TMMOB ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

TÜRKİYE ZİRAAT MÜHENDİSLİĞİ

X. TEKNİK KONGRESİ

BİLDİRİLER KİTABI-2

TARIM HAFTASI 2025

13-17 OCAK 2025

Makina Mühendisleri Odası Eğitim ve Kültür Merkezi Kocatepe Selanik Cd No:76
Çankaya/Ankara

TMMOB
ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

Türkiye Ziraat Mühendisliği X. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2

Ocak 2025
Ankara

İÇİNDEKİLER

BİTKİ KORUMA **5**

BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINDA MEVCUT DURUM, GELİŞMELER VE GELECEK **6**

TÜRKİYE'DE PESTİSİT ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK **36**

BİTKİ KORUMA ÜRÜNLERİNİN DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE GÜNCEL DURUMU VE GELECEK BEKLENTİLERİ **57**

HAYVANSAL ÜRETİM-I **69**

DÜNYA ve TÜRKİYE'DE BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK SEKTÖRÜ **70**

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK SEKTÖRÜ **95**

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KANATLI HAYVANCILIK SEKTÖRÜ **143**

TÜRKİYE ARICILIĞI VE DÜNYADAKİ KONUMU **150**

HAYVANSAL ÜRETİM II **172**

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YEM ve HAYVAN BESLEME SEKTÖRÜ **173**

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE SÜRDÜRÜLEBİLİR HAYVANCILIK SEKTÖRÜ **203**

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE HASSAS HAYVANSAL ÜRETİM **224**

TÜKİYE'DE ÇİFTLİK HAYVANLARININ GENETİK ISLAHINDA YENİ UYGULAMALAR **248**

KIRSAL KALKINMADA ANKARA KEÇİSİ VE TİFTİK ÜRETİMİNİN SOSYO-KÜLTÜREL VE EKONOMİK ÖNEMİ **267**

TÜRKİYE'DE ALTERNATİF HAYVANCILIK SEKTÖRÜ: MEVCUT DURUM, GELECEK VE ÖNERİLER **288**

SU ÜRÜNLERİ **307**

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK **308**

İKLİM KRİZİNİN SUCUL EKOSİSTEMLER İLE SU ÜRÜNLERİ ÜRETİMİNE YANSIMALARI VE STRATEJİ ÖNERİLERİ **321**

SU ÜRÜNLERİ YEM SEKTÖRÜNE YÖNELİK META-ANALİZ VE EKO-İNOVATİF SÜREÇ **343**

TARIMSAL GİRDİLER-I **364**

BAHÇE BİTKİLERİ TOHUMCULUK SEKTÖRÜNÜN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ **365**

TARLA BİTKİLERİNDE TOHUM ÜRETİMİNİN MEVCUT DURUMU VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK **393**

MEYVE VE ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK **415**

FİDECİLİK SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE GELECEK ÖNGÖRÜLERİ **443**

TARIMSAL GİRDİLER-II **458**

GÜBRE ÜRETİM VE TÜKETİMİNDE MEVCUT DURUM: GÜBRELER VE GÜBRELEMEDE YENİ TEKNOLOJİLER **459**

TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM UYGULAMALARI **479**

TARIMSAL MEKANİZASYON VE TEKNOLOJİLERİ PLANLAMASINDA GELİŞMELER **498**

TÜRKİYE'DE GIDA ENDÜSTRİSİ ve GIDA KONTROLÜ **533**

TÜRKİYE GIDA VE İÇECEK SANAYİİNDE EKONOMİK GELİŞMELER **534**

TÜRKİYE'DE GIDA TÜKETİM DURUMUNUN VE BESLENME YETERSİZLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ **554**

TÜRKİYE'DE GIDA GÜVENLİĞİ **575**

GIDA TEKNOLOJİSİNDE YENİ GELİŞMELER VE YENİ GIDALAR **615**

TÜRKİYE'DE GIDA KONTROL UYGULAMALARI VE BİLGİ PAYLAŞIMI **635**

OPTİMAL SAĞLIK İÇİN GIDA ARZI: TÜRKİYE'DEKİ DURUM, İHTİYAÇLAR VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK **646**

TARIMSAL ÖĞRETİM, ARAŞTIRMA, DANIŞMANLIK VE YAYIM HİZMETLERİ **655**

TARIMSAL ÖĞRETİM VE YAYIM HİZMETLERİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK **656**

TARIM DANIŞMANLIĞI UYGULAMALARINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK **676**

TARIM MAKİNELERİ SANAYİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK **688**

TARIMDA KIRSAL KALKINMA, ÜRETİCİ ÖRGÜTLENMESİ VE İŞGÜCÜ **708**

DEĞİŞEN VE DÖNÜŞEN KIRSALDA KADIN VE GENÇLER **709**

DÜNYANIN VE TÜRKİYE'NİN GELDİĞİ NOKTA: YENİDEN KIRSAL KALKINMA **727**

TARIM İŞLETMELERİNDE GELENEKSEL YÖNTEMLERİN VE İLERİ TEKNOLOJİLERİN KULLANIMINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ **754**

CUMHURİYETİN YÜZYILI ve TARIMIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE KOOPERATİFLER **767**

TARIMSAL PAZARLAMA YAPISI, FİNANSMAN ve RİSK YÖNETİMİ **776**

TARIMSAL PAZARLAMADA MEVCUT DURUM VE GELECEKTEKİ TRENDLER **777**
TÜRKİYE'DE TARIMSAL GİRDİ KULLANIMI VE POLİTİKALARI **813**
DAYANIKLI TARIM SEKTÖRÜ VE GIDA SİSTEMLERİ İÇİN RİSK YÖNETİMİ: YENİ DİNAMİKLER,
DEĞİŞEN ÖNCELİKLER VE BÜTÜNCÜL YAKLAŞIMLAR **829**
TARIMDA FİNANSMAN ALANINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK **857**
SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TEMEL AKTÖRLERİ: COĞRAFİ İŞARETLER **883**

BİTKİ KORUMA

BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINDA MEVCUT DURUM, GELİŞMELER VE GELECEK

Esin BASIM[1], Hüseyin BASIM[2], Hüseyin BAŞPINAR[3], İbrahim ÇAKMAK[3], Enver DURMUŞOĞLU[4], İsmail KARACA*[5], Cengiz KAZAK[6], Kamil KARUT[6], Orkun Barış KOVANCI[7], Nabi Alper KUMRAL[7], Sibel YORULMAZ[5]

ÖZET

Bitkisel üretimde insan ve çevre sağlığını ciddi şekilde tehdit eden sentetik girdilerin azaltılması son yılların en önemli konularından biridir. Bu sentetik girdilerin yoğun kullanıldığı alan ise hastalık, zararlı ve yabancıotlar ile mücadelede kullanılan bitki koruma ürünlerinden kimyasal pestisitlerdir. Kimyasal pestisitlerin yüksek ve hızlı etki göstermesi, ucuz ve kolay uygulanabilir olması, uzun süre depolanabilir ve arazide stabil olması özellikleri nedeniyle bitki koruma ürünleri arasında ağırlıklı olarak kullanımına neden olmaktadır. Yoğun ve bilinçsiz pestisit kullanımından kaynaklı olumsuzlukların etkisiyle sürdürülebilir tarım teknikleri gündeme gelmiştir. Bu teknikler; hastalık, zararlı ve yabancı otların mücadelesinde pestisit alternatifi mücadele yöntemlerini içermektedir. Bitkisel üretimde zararlı olan etmenleri tamamen ortadan kaldırmak yerine doğada bulunan doğal mekanizmaları kullanarak onları belli bir popülasyon seviyesinde tutmak ve yönetmek sürdürülebilir bir yaklaşımdır. Bu amacı gerçekleştirmede en önemli faktörler zararlı etmenleri ve bunların popülasyonlarını sınırlayan faktörleri belirlemek ve bunların popülasyonlarının ve salgın durumlarını doğru ve hızlı bir şekilde tespit etmektir. Bu doğrultuda mücadele yöntemlerini bir arada birbirlerini destekler şekilde kullanarak zararlı popülasyonlarını Ekonomik Zarar Eşiğinin altında tutmak en önemli hedeftir. Bütün mücadele yöntemlerini ve tekniklerini uyumlu bir şekilde kullanarak, bunların populasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altında tutan bir ürün ve zararlı yönetim sistemidir" şeklinde tanımlanabileceğimiz Entegre Ürün Yönetimi (ICM) ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda ICM stratejilerine uygun olarak yenilikçi bitki koruma stratejileri zararlı, hastalık ve yabancıot etmenlerin popülasyonlarının ve salgın durumlarının uzaktan dijital araçlarla veya etkin yöntemlerle izlenmesi, hedefe özelleşmiş doğayla özdeş bitki koruma ürünlerinin ve yöntemlerinin kullanılması ve uygulamada akıllı tarım teknolojilerinden daha fazla yararlanılmasıdır. Bu bildiride bitki koruma ürünleriyle ilgili güncel sorunlara değinilirken, geleceği şekillendirecek yenilikçi teknolojilerden de örnekler verilecektir.

GİRİŞ

Bir ekosistemdeki organizmalar arasındaki en temel ilişkiler çekişme ve karşılıklı fayda üzerine kurulmuş olup, bunlar besin zincirlerinin ve ağlarının temelini oluşturmaktadır. Bitkiler, çevrelerinde bulunan hem faydalı hem de zararlı organizmalarla etkileşimli ilişkiler kurarak, milyonlarca yıl süren evrimsel süreçle görece olarak dengeli ve sürdürülebilir doğal ekosistemler oluşturmuşlardır. Ancak, dünya nüfusunun artışıyla birlikte, bu doğal ekosistemler artan gıda gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kalmıştır. Bu durum, süreç içinde ekosistemlerdeki dengenin bozulmasına ve agro-ekosistemlerin insan faaliyetleri ile manipüle edilmesine neden olmuştur. O günden bu yana, insanlık, artan nüfusun gıda gereksinimini karşılamak için tarım ürünlerinde verimliliğini artırmaya ve kayıpları kontrol etmek için yöntemler geliştirerek

[1] Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Organik Tarım Bölümü/Antalya
[2] Prof.Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü/Antalya
[3] Prof.Dr., Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü,/Aydın
[4] Prof. Dr., Enver DURMUŞOĞLU Rainbow Kimya San. Ltd. Şti.
[5] Prof.Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü/ Isparta
[6] Prof.Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Balcalı/ Adana
[7] Prof.Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Görükle Kampüs/ Bursa
* ismailkaraca@isparta.edu.tr

üretimde verimliliği yükseltmek için çalışma ve araştırmalara devam etmektedir. Bu süreçte yaklaşık 7000 yıl önce 5 milyon olan dünya nüfusu, 2500 yıl önce 100 milyon, 2022 yılında ise yaklaşık 8 milyara ulaşması tarımsal üretimi sürekli olarak arttırmaya zorlayan önemli bir unsur olmuştur.

Zararlılar ve hastalıklardan dolayı tarım ürünlerinde gerçekleşen büyük verim kayıpları, başta açlık olmak üzere toplumlarda büyük sosyal çalkantı ve huzursuzluklara yol açabilmektedir. Örneğin, 19. yüzyılın ortalarında patateste ortaya çıkan Mildiyö hastalığı *(Phytophthora infestans)* nedeni ile İrlanda'da yaklaşık olarak 1 milyon insanın ölümü ve 1.5 milyonunun A.B.D.'ne göçü hala unutulmamış olup günümüzde özellikle Afrika kıtasında benzer olay farklı şekillerde yaşanmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre, dünya genelinde elde edilen tarım ürünlerinin yaklaşık %40'ı bitki zararlıları, hastalık ve yabancı otlardan etkilenmektedir. Ayrıca, hasat sonrası kayıplarda göz önüne alındığında yıllık 220 milyar ABD doları tutarında bir tarımsal ürün kaybı karşımıza çıkmaktadır. Bitki koruma aracılığıyla tarımsal ekosistemlerin verimliliğini artırmaya yönelik karşılaşılan zorluklar giderek artmaktadır. Bu zorluklar arasında: (1) Küresel gıda güvenliği sorunları: Dünya nüfusun önümüzdeki 60 yıl içinde 2 milyar daha artması, var olan üretim kapasitesini aşmakta ve bu durum, dünya çapında gıda güvenliği için önemli tehditler oluşturmaktadır. Bu bağlamda, insanlığın gıda kayıplarını azaltabilmek adına bitki koruma teknolojilerinden etkin şekilde faydalanması gerekmektedir. (2) Gelişen tüketim bilincine ilişkin zorluklar: Gıda gereksinimleri, temel besin maddelerinin temin edilmesinden, beslenme ve sağlık odaklı bir yaklaşıma evrilmiştir. Bu dönüşüm, sağlık kriterleri, çevre dostu ve sürdürülebilir kalkınma gibi unsurları da içine alarak, bitki koruma teknolojilerinin kullanımı yoluyla yüksek kaliteli gıda üretimi sorumluluğunu artırmaktadır. (3) Bitki koruma alanındaki zorluklar: Yeni bitki çeşitlerinin sürekli olarak ortaya çıkması, ürün ekim yapılarının düzenli olarak revize edilmesi, verimi artırmak için tarımsal girdilerin sürekli uygulanması ve küresel iklim değişikliği, artan kuraklıklar ve diğer doğal afetler bu alanda karşılaşılan başlıca zorluklar arasında yer almaktadır. Bu unsurlar, agro-ekosistemlerin dengesini önemli ölçüde bozarak, zararlı popülasyonlarında çok büyük artışlara ve hızlandırılmış genetik mutasyonlara yol açmaktadır.

Bitkilerde verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen bu canlı etmenlerle mücadelede yasal, kültürel, fiziksel, mekanik, biyolojik, biyoteknik ve kimyasal yöntemler kullanılabilmekle birlikte kullanım kolaylığı ve hızlı etkisi nedeniyle en yaygın kullanılan yöntem kimyasal mücadeledir. Daha sonra sentetik pestisitlerin ortaya çıkışıyla birlikte bitki koruma sorunlarının çözümünde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çoğunlukla kimyasal mücadeleye yer verilmiştir. Bitkilerde kayıplara neden olan canlı etmenlere karşı kimyasal mücadelede farklı etken maddelere sahip organik veya sentetik pestisitler kullanılmaktadır. Dünya'da pestisit tüketiminin yaklaşık 4 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. (Sharma vd. 2019; Tang vd. 2021; EU 2022). Dünya'da kullanılan pestisitlerin yarıya yakını yabancıot mücadelesi için; %30 kadarı zararlı böcekler ve akarlar için ve %17'si fungal hastalıklar için kullanılmaktadır. Bu kullanım oranları yetiştirilen ürüne, iklim koşullarına, enerji ve iş gücü maliyetlerine göre değişkenlik göstermektedir. Örneğin Fransa'da fungusitler en çok tüketilen pestisitlerken bunu herbisitler ve insektisitler takip etmektedir. Bunun aksine İtalya'da yüksekten düşüğe herbisitler, fungusitler ve insektisitler olarak sıralanmaktadır. Almanya'da ise en yüksek tüketim insektisitlerde olmakta bunu fungusitler ve herbisitler takip etmektedir. Ülkemizde de en büyük grubu fungusitler oluşturmuştur. 2022 yılı kayıtlarına göre toplam pestisit kullanımının 35.1%'ini fungusitler, 26.3%'ünü herbisitler, 22%'sini insektisitler, 4.5%'ini akarisitler, 0.5%'ini rodentisitler ve 11.6%'sını diğerleri (bitki aktivatörü, bitki gelişim düzenleyici, böcek cezbedici, fumigant, nematosit, kükürt, madeni yağlar) oluşturmuştur (EU 2022).

Yaygın ve çok tekrarlı yapılan pestisit uygulamaları sonucu dirençli patojen ve zararlı popülasyonları ortaya çıkmakta, bunlarla mücadele için daha yüksek dozların veya daha etkili pestisitlerin kullanımı gerekmektedir. Bu kısır döngü sonucu giderek artan doz ve uygulamalar, fitotoksisite sonucu bitkilerde zarar oluşturması yanında, toprak ve su kirliliğine neden olarak doğal yaşamı ve faydalı organizmaları tehdit etmektedir. Pestisitler gerek uygulama sırasında gerekse sonrasında hedef dışı alanlara taşınarak çevre kirliliğine neden olmakta ve besin zinciri ile hedef dışı organizmalara ulaşarak onların yaşamını tehdit etmektedir (Abd-Elsalam ve Alghuthaymi 2015) (Şekil 1).



Şekil 1. Besin zinciri yoluyla zararlı kimyasalların hedef dışı organizmalara etkileri.

Pestisitlerin izlerine neredeyse her yerde rastlıyoruz. Gıda olarak tükettiğimiz meyve, sebze ve tahıllar dışında içme suyu, bal, baharatlar, balık, tavuk eti, bebek maması, süt ve hatta anne sütünde dahi pestisit kalıntılarını görmek mümkün olmaktadır (Tokatli vd. 2020; Tongur ve Ozcan 2020; Topal ve Onac 2020; Yılmaz ve Erdoğan 2020; Kazar Soydan vd. 2021; Toptanci vd. 2021; Agus vd. 2022; Akşat vd. 2024; Isci vd. 2024). Hem gıda hem de çevremizin pestisit kontaminasyonu insan sağlığını ciddi şekilde tehdit etmektedir. Bu pestisitlere maruziyetle birlikte akut (oral, dermatolojik, solunum) veya kronik (kanserojenik, mutajenik, diyabet, üreme defektleri) etkilere neden olurken; çocuklarda mental geriliğe ve kanser vakalara neden olduğu bilimsel çalışmalarda gösterilmiştir. Yetişkinlerde artan kanser vakaları, sinirsel hastalıklar (Parkinson ve Alzehmier) ve endokrin sistemi bozuklukları pestisit maruziyetleri ile ilişkilendirilmektedir (Ali vd. 2021; Islam vd. 2021; Rani vd. 2021; Rajawat vd. 2022). Gıdada pestisit kalıntı durumunu incelemek amacıyla bağımsız bilimsel ve rutin piyasa araştırmaları yapılmaktadır. Örneğin, Avrupa Birliği her yıl pestisit kalıntı raporları hazırlamakta ve bulunan kalıntıların çocuk ve yetişkinlerde oluşturacağı kronik ve akut riskleri hesaplamaktadırlar (Cabrera vd. 2024). 2022 yılı verileri değerlendirildiği EFSA raporuna göre AB'de incelenen 110829 örneğin %3.7'si MRL üstünde bulunmuş, ölçüm belirsizliği de hesaba katıldığında bu oranın %2.2 olduğu ifade edilmiştir. Rapora göre toplanan örneklerin %41'i çoklu kalıntı (birçok etken maddenin aynı örnekte bulunması) içermiştir. Ençok çoklu kalıntı bulunan örnekler Şili biberi (%23) olmuştur. Çoklu kalıntısı en fazla olan örnekler sırasıyla tatlı biber, üzüm, çilek, elma, şeftali, domates, portakal, limon, armut, marul ve mandalina olmuştur. Aynı raporda glyphosate kalıntıları da değerlendirilmiş olup, 25 ülkeden 15307 gıda örneğinin %1.7'si bulaşık bulunmuş ve tahıl ürünlerinde %0.3'ü MRL değerini aştığı belirtilmiştir. AB'ina ithalatla gelen gıdalarda alınan 561 örneğin %9.3'ünde AB yönetmeliklerine uygunsuz numune saptanmıştır. İthalatla gelen örneklerde Türkiye'den gelen üzümlerdeki chlorpyrifos-ethyl ve chlorpyrifos-methyl, elma ve narda acetamiprid, asma yapraklarında lambda-cyhalothrin, biber ve limonlarda buprofezin kalıntılarının yer aldığı rapor edilmiştir.

Akut referans doza göre yapılan değerlenidrmeye göre 38045 örneğin %1.7'sinde akut sağlık riski belirlenmiştir. Söz konusu etken maddeler sıklık açısından sırasıyla phosmet, imazalil, lambda-cyhalothrin, cypermethrin, acetamiprid, thiabendazole, ethephon, indoxacarb, pyraclostrobin, flonicamid, dimethoat, chlorpyrifos, abamectin, tebuconazole, thiophanate-methyl, deltamethrin, oxamyl, carbaryl, spinosad, glufosinate, monocrotophos, thiacloprid, captan, fipronil, fluazifop, hexaconazole, carbendazim, methiocarb, chlormequat chloride, chlorfenapyr, dieldrin, triazophos ve formetanate olarak rapor edilmiştir. Farklı senaryolara göre yapılan kronik değerlendirme sonuçlarına göre herhangi bir gıda ürününde ve pestisitte kronik bir risk belirlenmemiştir. En yüksek risk senaryosunda dahi Hollandalı çocuklar için elma ve armutta %89.8 ile ziram; elma, armut ve muzda %37 ile gamma-cyhalothrin eşiği (%100) aşmayan düzeyde riskler bulunmuştur.

Ülkemizde EFSA'nın risk raporlarına benzer bir ülkesel doküman olmamakla birlikte bölgesel veya ürün bazlı bazı akademik çalışmalar olduğu görülmektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalara göre; Çatak ve Tiryaki (2020), hıyarlarda formetanate için MRL üstü kalıntılar bulunurken; kronik bir risk bulunmamıştır. Kazar Soydan vd. (2021), Ege Bölgesindeki pazarlardan toplanan meyve sebze örneklerinin %11.6'sı MRL değerini aşmış olup, herhangi bir beslenme riski bulunmamıştır. Dülger ve Tiryaki (2021), şeftali ve nektarinde herhangi bir MRL üstü kalıntıya rastlanılmamış ve akut veya kronik risk bulunmmamıştır. Balkan ve Kara (2022), Tokat'ta sebzelerden alınan örneklerde biber ve hıyar örneklerinde pyridaben ve metrafenone kalıntıları MRL değerini aştığını kaydetmişlerdir. Ayrıca femoxadone ve pyridaben tüketiciler için kronik risk belirlemişlerdir. Serbes ve Tiryaki (2023) nektarinde iki örnekte fungusit kalıntısını MRL üstü bulmuş ama akut veya kronik risk belirlememiştir. Balkan ve Yılmaz (2023), Antalya'da yetiştirilen nar örneklerinde buprofezin, tebucanazole, acetamiprid, deltamethrin ve chlorpyrifos etken maddeleri MRL değerini aşmıştır. Deltamethrin için kronik; chlorpyrifos için hem kronik hem de akut riskler belirlenmiştir. Çakı ve Kumral (2023), Bursa ili pazarlarından toplanan kışlık meyve sebzelerden marul, maydanoz, dereotu, havuç, armut, mandalina ve muzda MRL üstü kalıntılar tespit etmişlerdir. Elmada indoxacarb, armut ve mandalinada lambda-cyhalothrin ve armutta phosmet kalıntıları akut risk oluşturduğunu kaydetmişlerdir. Kanbolat vd. (2023), elmada diflubenzuron, kirazda permethrin, armut, elma ve şeftalide dimethoate için MRL üstü kalıntıları rapor temişlerdir. Aynı çalışmada dimethoate ve omethoate için akut ve kronik riskler belirlenmiştir. Sonuçta sınırlı sayıda örnek çalışması yapılmasına rağmen MRL üstü sonuçların bulunması ve zaman zaman akut ve kronik risklerin belirlenmesi dikkat çekici olmuştur.

Yaşadığımız çevremizdeki park ve bahçeler, göletler, sulama kanalları, akarsularda pestisit kontaminasyonu birçok bilimsel makale ile kanıtlanmıştır (Tokatlı, 2020; Tokatlı vd. 2020; Yılmaz ve Erdoğan, 2020; El-Nahhal ve El-Nahhal, 2021; Aydin ve Albay, 2022; Top vd. 2023). Bu kalıntılar gıda tüketimine benzer olarak insan sağlığını tehdit etmekle birlikte; bunun yanında hedef dışı organizmalara (kuşlar, su pireleri, balıklar, arılar, toprak solucanları ve doğal düşmanlar) da akut ve kronik etkiler oluşturmaktadır (Ali vd. 2021; Rani vd. 2021). Pestisitlerin çevredeki akıbeti bu hedef dışı organizmalara toksikolojik etkileriyle doğrudan ilişkilidir. Pesitisitlerin kimayasal özellikleri bunların çevresel akıbetini etkilemektedir (Tiryaki ve Temur, 2010; Majewski, 2019). Örneğin, pestisitin uçuculuğu, molekül büyüklüğü, suda çözünürlüğü, yarılanma ömrü, formülasyon tipi, toprakta sızma ve sürüklenme kapasitesi, toprağa bağlanma kapasitesi, farklı pH koşullarında stabilitesi ve metabolize olma kapasitesi etkilemektedir (Farha vd. 2016). Pestisitlerin toksisitesi (zehir kapasitesi) yanında kalıcılıkarı ve biyolojik birikim kapasiteleri hedef dışı organizmaları çok fazla etkilemektedir. Bu canlıların üreme ve gelişmesini etkilemesiyle popülasyonları önemli ölçüde düşmektedir. Hatta sınırlı çevre koşullarında yaşayan türlerin neslinin tükenmesine neden olmaktadır. Bu durum

biyoçeşitliliği ciddi şekilde tehdit etmektedir. Örneğin büyük ölçekte monokültür yetiştiricilik yapılan alanlarda yabancıot popülasyonlarının yok edilmesi nedeniyle birçok kuş, arı, doğal düşmanın vb. doğal yaşam alanları tahrip edilmektedir. Bu durum biyoçeşitlilik üzerinde önemli bir tehdit oluşturmaktadır (Rani vd. 2021).

İnsan ve çevre sağlığını tehdit eden pestisilerin tüketimini sınırlandırmak amacıyla Avrupa Birliği (AB) ve Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) birçok pestisitin kullanımı sonlandırılmıştır. Son 10 yılda yapılan iyileştirmeler sayesinde 2009'dan 2019'a kadar pestisit kullanımı ABD ve AB'de sırasıyla sadece %3.6 ve %3 oranında artış göstermiştir. Oysaki bu oran Güney Amerika'da %144; Okyanusya'da %87; Afrika'da %71; Orta Amerika'da %38 ve Asya'da %29 oranında artış göstermiştir. Bu trend pestisit tüketimin Kuzey Yarımküre'de düşüş gösterirken Güney Yarımküre'de çok yüksek artış gösterdiğini işaret etmektedir. Ticari kaygılar nedeniyle pestisit pazarının Güney Yarımküre'ye kaymaya başladığını söylemek mümkündür. Yine de 2019 yılı kayıtlarına göre yaklaşık toplam pestisitin 3 milyon tonu Kuzey Yarımkürede kullanılırken; 1 milyon tonu Güney Yarımküre'de kullanılmaktadır. Diğer taraftan hektar başına pestisit tüketen kıtalar yüksekten düşüğe Güney Amerika (>5 kg/ha), Asya ve Orta Amerika (4 kg/ha), Kuzey Amerika ve Okyanusya (3 kg/ha), Avrupa (2 kg/ha) ve Afrika (1 kg/ha) olarak sıralanmaktadır. Türkiye'de 1990'lı yıllarda yaklaşık 30 bin ton olan pestisit tüketimi 2018 yılında iki katına ulaşmıştır. Son yıllardaki düzenlemeler ile 2020 yılında 54 bin tona kadar düşmüştür. Türkiye'de 2022 yılında toplam tarım ilacı kullanım miktarı, 2021 yılına göre 4.5% artarak 55374 ton'a yükselmiştir. Ülkemizde 2.5 kg/ha olarak tespit edilmiş ve AB tüketimlerinin altında olmasına rağmen, bu tüketimin büyük bir bölümünün Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde olduğu saptanmıştır. 2022 yılı itibariyle en fazla tarım ilacı kullanılan ilk 5 ilimiz; toplam kullanımın 7.7%'si ile Antalya, 7.6%'sı ile Manisa, 7.2%'si ile Mersin, 5.9%'u ile Adana ve 4.1%'i ile Malatya olmuştur. Bazı illerde bu tüketim oranı hektara 14 kg ve 9 kg'a kadar yükselmiştir (EU 2022).

Avrupa Birliği Gıda ve Yem Hızlı Alarm Sistemi (RASFF)'nin 2023 yılı bildirimlerine göre ülkemizden ihraç edilen meyve ve sebzelerin 168 adetinde pestisit kalıntısı nedeniyle uygunsuzluk bildirimi yapılmıştır (Rasff 2024). Bunu 84 bildirimle Mısır, 48 bildirimle Hindistan ve 34 bildirimle Pakistan izlemiştir. Ülkemiz orjinli ürünler için yapılan bildirimlerde acetamiprid, acrinathrin, aldicarb, biphenyl, buprofezin, butachlor, captan, carbendazim, carbofuran, chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, clothianidin, cyflumetofen, cypermethrin, deltamethrin, dimethoate, diniconazole, etoxazole, fenbutatin oxide, fenvalerate, flonicamid, fluxapyroxad, formetanate, fosthiazale, hexythiazox, imazalil, iprodione, kükürt, linuron, malathion, metalaxyl, methiocarb, metrafenone, omethoate, phosmet, pirimiphos-methyl, prochloraz, propiconazole, spirodiclofen, sulfoxaflor, tebuconazole, tebufenpyrad, triadimenol, thiamethoxam, triazophos, tricyclazole etken maddeleri bulunması nedeniyle uygunsuzluk verilmiştir. Bu 46 pestisit etken maddesinden 25 adeti (acrinathrin, aldicarb, biphenyl, butachlor, carbendazim, carbofuran, chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, clothianidin, dimethoate, diniconazole-M, fenbutatin oxide, fenvalerate, iprodione, linuron, methiocarb, omethoate, phosmet, prochloraz, propiconazole, spirodiclofen, triadimenol, thiamethoxam, triazophos ve tricyclazole) AB'de kullanımı yasaklandığı için uygunsuz bulunmuştur. Bunların 17 adeti (aldicarb, carbendazim, carbofuran, chlorpyrifos-ethyl, chlorpyrifos-methyl, clothianidin, dimethoate, diniconazole, fenbutatin oxide, fenvalerate, iprodione, linuron, methiocarb, omethoate, propiconazole, triadimenol ve triazophos) ülkemizde de yasaklanmıştır. Bu durum ülkemizde bu pestisitlerin kaçak ve izinsiz ithalat ve kullanım olduğuna dair güçlü bir kanıttır. Çok az etken maddenin kullanımı henüz sonlandırılma aşamasındadır. Örneğin, thiamethaxom Türkiye'de henüz ithalat, imalat ve kullanımı sonlandırılan yasaklı pestisitler listesine girmiş olup, dimethoate ve linuron etken maddelerinin ise henüz 2023 yılında kullanımı sonlandırılmıştır. Ayrıca AB'de

bazı ürünlerde MRL değerleri aşağı çekilmiş pestisitler de RASFF listesinde yer almıştır. Örneğin, buprofezin 1'den 0.01 ppm'e; etoxazole 0.1'den 0.01 ppm'e; hexythiazox 1'den 0.5 ppm'e; metalaxyl 0.05'den 0.01 ppm'e; pirimiphos-methyl 1'den 0.01 ppm'e; tebufenpyrad 0.05'den 0.01 ppm'e düşmüştür. Ayrıca, son yıllarda yapılan güncellemeleri izlemek önem arz etmektedir. Örneğin, RASFF'da henüz saptanmasa da MRL değerleri bifenazatta 0.9'dan 0.01 ppm'e; diflubenzuronda 1'den 0.01 ppm'e; dithianonda 3'den 1 ppm'e düşürülmüştür. Bu düşüşler nedeniyle ülkemizde ve AB'de onaylı olsa da bazı pestisitlerin MRL değerlerinin üstünde kaldığı görülmektedir. AB'de ve diğer ülkelerde gerçekleşen bu ruhsat ve MRL değişikliklerin ve güncellemelerin ihracat yapan üreticilere ve firmalara duyurulması önem arz etmektedir. Bunun dışında imalatı, ithalatı ve kullanımı yasaklanması 3 seneden fazla olan pestisitlerin piyasa kontrollerinin yapılması ve Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından gerekli yaptırımların uygulanması hem insan ve çevre sağlığı hem de ihracatımız için büyük önem arz etmektedir. İklim koşulları ve bekleme süreleri pestisitlerin yarılanma ömrünü çok etkilemektedir. Yetersiz hasat sonu bekleme süresi ürünlerdeki kalıntıların MRL değerlerini çok fazla etkilemektedir. Bu nedenle, MRL değerleri düşürülen pestisitlerin hasat sonrası bekleme sürelerinde dedeğişikliklere gidilmesi gerekmektedir.

AB'de geçtiğimiz 10 yılda yapılan bazı düzenlemeler bu tüketim oranlarını etkilemektedir. Bunlar Yeşil Mutabakat çerçevesinde daha kararlı bir şekilde devam etmektedir. Bu mutabakatın 2030 hedeflerine göre pestisit tüketimi %50 azaltmak; gübre tüketimini %20 azaltırken organik üretimi %25 arttırmaktır (Bremmer vd. 2021). Bu amaca yönelik kimyasal pestisitlerin yerine biyolojik ve botanik pestisitlerin üretimini ve kullanımı teşvik etmek; biyolojik ve biyoteknik mücadele etmen ve araçların üretimini ve kullanımı desteklemek amacıyla çalışmalar yürütmektedir. Entegre Zararlı Yönetimi stratejilerinin uygulanması ve pestisitlerin kullanımının azaltılması en önemli hedeftir (Tataridas vd. 2022). Eğer pestisit kullanımı zorunlu ise çevreye ve hedef dışı organizmalara yan etkisi düşük pestisitlerin tercih edilmesine önem verilmektedir (Barzman vd. 2015). Pestisitlerin kullanımında veya sınırlandırılmasında dikkat edilen en önemli hususlar, pestisitin yarılanma süresinin çok uzun olmaması ve kalıcı olmaması, yer altı sularına geçme ve sürüklenme kapasitesinin düşük olması, arılara, toprak solucanların, kuşlara ve sucul organizmalara düşük toksisiteye sahip olmaları, insanlara kanserojenik, mutajenik, genotoksik, gelişme ve üreme engelleyicisi ve nörotoksikan olmamasına dikkat edilmektedir (Marrs ve Ballantyne 2004). Bu tip etkilere sahip pestisitlerin ruhsat almasına izin verilmezken; önceki dönemde ruhsatı alınmış pestisitlerin yasaklaması ceddine gidilmektedir. Bugün AB'de 967 kadar pestisit, benzeri kimyasal ve sinerjistlerin kullanımı yasaklanmış olup bu süreç halen devam etmektedir. Diğer taraftan 423 kimyasalın ise şimdilik kullanımı onaylanmıştır (EU Pesticide Database 2024). Ülkemizde yapılan benzer çalışmalar sonucunda 221 pestisitin kullanımı yasaklanmış ve 2 adet pestisit (imidiacloprid ve thiamethoxam) içinde 2025 yılında yasaklanması planlanmaktadır (BKU Tarim 2024).

Pestisit kullanımının azaltılması AB'de sadece yasaklamalarla değil Maksimum Kalıntı Limitlerinin (MRL) aşağı çekilmesiyle de düzenlenmektedir. Kalıntısına çok rastlanan ve özellikle birçok üründe sıkça kullanılan pestisitlerin MRL'lerini çok düşürmektedir. Örneğin 2024 yılında acetamiprid'in MRL değerini 0.5 ppm'den 0.06'ya çekilmesi planlanmaktadır. Benzer durum birçok pestisit için de planlanmış ve 2025 yılında uygulamaya geçilecektir (EU Pesticide Database 2024). Bu uygulamaların ülkemize de adapte edilmesi çok mühimdir. Ayrıca AB'de kalıntı limitlerine yönelik bazı yeni hedefler de uygulamaya konmaktadır. Örneğin bazı büyük marketler MRL sınırlarını ülke sınırlarının da altına çekmektedir. Ayrıca bir gıdada aynı anda farklı etken maddelerin (en fazla 4 veya 5 etken madde) bulunmasında sınırlamalar getirmektedir. Başka bir hedef olarak da Akur referans değerini (ARfD) %100 aşmaması istenmektedir. Hatta bazı ürünlerde bu oran daha düşük istenmektedir. Örneğin AB'ye ihraç

edilen ürünlerde kirazlarda prohexadione kalıntısının ARfD oranını %10'nu geçmemesi istenmektedir (EFSA, 2015). Bazı marketlerde ise "sıfır pestisit" hedefi gözetilmektedir. Bu hedefe göre gıdada pestisit kalıntısı kalıntı tespit yöntemlerinin alt sınırlarını (LOQ) geçemez. Yönetmeliklere göre bu sınırların altında tespit edilse dair raporlanmadığı için sıfır pestisit olarak adlandırılmaktadır (Lazic vd. 2022).

Günümüzde artık bitki zararlı, hastalık ve yabancı otların tarımsal üretim üzerindeki etkisini azaltmak amacıyla, bitki koruma teknolojilerini geliştirerek üretim verimliliğini arttırmak son derece önemli bir hedef haline gelmiştir. Pestisit kullanımın miktarını azaltmak amacıyla bitkisel ürünlerde arız olan zararlı organizmalarla mücadelede tüm dünyada kabul gören Entegre Mücadele çalışmalarının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Son yüzyılda gerçekleştirilen gelişmelerle birlikte, izleme ve erken uyarı sistemleri, ürün kaybına neden olan etmenlerin erken teşhisi, tarımsal, biyolojik, fiziksel ve kimyasal savaş yöntemleri, ekolojik düzenlemeler, dayanıklı çeşitlerin kullanımı gibi bir dizi bitki koruma uygulamaları bu yaklaşımın temelini oluşturulmuştur. Bu nedenle, bitki koruma bilimi, tarımsal ekosistemlerin üretim verimliliğini artırmada, gıda güvensizliğini hafifletmede ve gelecekteki nüfusu beslemek için hızla artan gıda gereksinimini karşılamada kritik bir rol oynamaktadır. Bu tarımsal gelişmeler arasında, bitki koruma ve buna ilişkin teknolojiler önemli bir yer tutmuş olup, temel bilimler gibi diğer doğa bilimleri ile bütünleşen kapsamlı bir bitki koruma sistemini zorunlu hale getirmiştir ve zaman içinde bu sistem aşamalı olarak gelişmiştir. Bildirilen nedenlerden dolayı, bitki koruma disiplini ve uygulamalarında yeni bir döneme adım atılırken, yenilikçi bir yaklaşım ve yeni bir paradigmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, acil bir şekilde bitki koruma disiplininin yeniden şekillendirilmesi ve güçlendirilmesi gerekmektedir. Yeni bir bitki koruma anlayışı, öncelikle yeni teorilerin geliştirilmesi, yenilikçi bitki koruma teknolojilerinin tasarlanması, yeni ürünlerin geliştirilmesi ve sürdürülebilir zararlı yönetimine ilişkin çözümlerinin sunulması için bilim ve teknolojinin ileri düzeyde inovasyonu ve entegrasyonu gerekmektedir. Bu çabalar, yapay zekanın da dahil olduğu, akıllı tarım ve sürdürülebilir üretim ve bitki koruma disiplinlerin entegrasyonu sayesinde gerçekleştirilecektir. İkinci olarak, tarımsal üretim verimliliğini bilimsel temellerle iyileştirmeye yönelik olarak dayanıklı ürün çeşitleri, bitki zararlıları ve hastalıkların kontrolü, pestisit kalıntıları ve akıllı tarıma dayalı erken uyarılar gibi önemli bilimsel ve teknolojik zorlukların çözülmesi sağlanacaktır. Teknolojinin hem fırsatlar sunduğu hem de riskler taşıdığı göz önünde bulundurularak, "fayda" ve "zarar" dengesinin kurulması ve teknoloji tarafından yönlendirilen ekosistemlerin aşırı sömürülmesinin engellenmesi gerekecektir. Son olarak, bitki sağlığını ve çevre dostu uygulamaları ön planda tutarak, insanların, diğer canlıların ve ekosistemlerin sağlığı ve sürdürülebilir bir biçimde dengelemeyi hedefleyen bir entegrasyona gerek duyulmaktadır. Bu sayede, bitki zararlıları ve hastalıkları bilimsel ve etkin bir biçimde kontrol altına alınırken, tarımsal ekosistemlerin üretim verimliliği artırılacak ve doğa ile insanlığın uyumlu gelişimi destekleyecektir.

ZARARLI ETMENLERİN POPÜLASYONLARININ İZLENMESİ

Bitkilerde ekonomik kayıplara neden olan zararlı ve hastalık etmenleri ve yabancıotlarla etkin bir mücadele yapılabilmesi için bunların Ekonomik zarar eşiği düzeyine ulaşmadan erken dönemde saptanması ve doğru olarak tanımlanmaları büyük önem taşımaktadır. Son zamanlarda hastalık etmenlerinin ve zararlıların çıkışının takibinde daha etkili ve gelişmiş teknikler kullanılmaya başlanmıştır. Zararlı böceklerin izlenmesinde ışık, görsel (farklı renklerde) ve koku (besin kokusu veya cinsel cezbedici feromonlar) tuzakları yaygın olarak kullanılmaktadır (Demirel ve Kumral 2021). Bu tip tuzakların uzaktan izlenebilir teknolojiler ile kullanımı zararlıların çıkışlarının tam zamanında tespit edilmesinde kritik önemi vardır (Şekil 2).



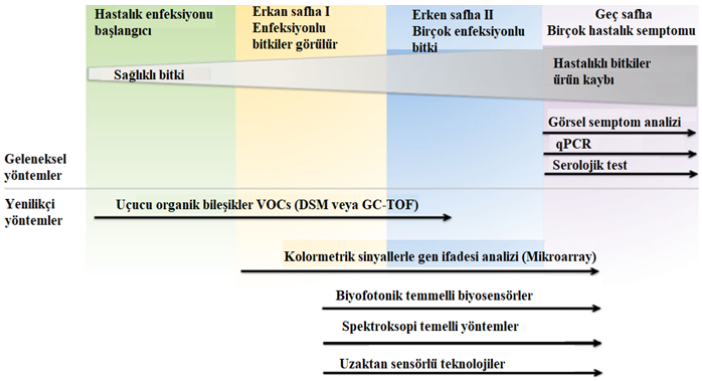
Şekil 2. Uzaktan izlenebilir zararlıları tuzakları

Bitki hastalıkları tüm dünyada tarımsal üretimde karşılaşılan ekonomik kayıpların en önemli sorumlularındandır. Bu nedenle bitki sağlığının izlenmesi ve hastalık etmenlerinin hızlı bir şekilde erkenden tespit edilmesi bitki hastalıklarının yayılmasını engellemek ve hastalıklarla etkin bir şekilde mücadele etmek için çok önemlidir (Gan vd. 2023). Bitki hastalık etmeni patojenlerin tespiti ve tanımlanmasında geçmişten günümüze kadar teknolojik gelişmelere bağlı olarak çok sayıda tespit ve tanı yöntemleri geliştirilmiştir. Günümüzde seçici veya yarı seçici bir kültür geliştirme ortamında mikroorganizmaların çoğaltılması (Gopinath vd. 2014; Mancini vd. 2016; Ferone vd. 2020), çoğaltılan bitki hastalık etmenlerinin tanısında morfolojik, mikroskobik, biyokimyasal ve immünolojik analizlerin (Mandal vd. 2011; Gopinath vd. 2014; Mancini vd. 2016; Ferone vd. 2020) yaygın olarak kullanılırken, morfolojik ve mikroskobik gözlemlere bağlı doğru sonuçların elde edilmesi oldukça zordur (Putnam 1995; Riley vd. 2002; Rajagopal vd. 2019). Ancak, bu yöntemlere ilaveten izole edilen bitki hastalık etmenlerinin tanılanmasında Biolog (Ferone vd. 2020), MALDI-TOF ve yağ asidi profilinin belirlenmesini içeren bir dizi biyokimyasal ve fenotipik testler bulunmaktadır (Castro-Escarpulli vd. 2015). Ayrıca, hastalık etmenlerine ait değişmeyen özel genetik markerlerin dizilenmesi, genetik marker DNA dizisini bilinen türlerin daha önce tanımlanmış dizileriyle karşılaştırarak taksonomik tanımlama için sıklıkla kullanılmaktadır. Bakterilerin taksonomik tanımlanması için 16S rRNA ve housekeeping genleri sıklıkla kullanılırken, funguslar için ITS gen bölgesi tanımlama için yaygın olarak kullanılmaktadır (Antil vd. 2023).

Bilim ve teknolojideki gelişmelere bağlı olarak bitki hastalıklarının tanısında kullanılan yöntemler de zaman içerisinde değişerek gelişmiştir ve hala da gelişmektedir (Martinelli vd. 2015). Bitki hastalık simptomlarının görsel olarak tespit edilmesi hastalık etmenlerinin belirlenmesinde önemli bir yöntem (Timmerman vd. 2014) olmakla birlikte, simptomsuz bitkilerde hastalık etmenlerinin tespitini zorlaştırmaktadır. Birçok hastalık etmeni yapay besi yerlerinde kültüre alınarak burada oluşturduğu yapılara göre teşhis edilmektedir. Çok yaygın kullanılan bir yöntem olmasına rağmen sadece yapay besi yerinde gelişebilen hastalık etmenleriyle sınırlıdır. Sadece canlı dokular üzerinde gelişen fungal ve bakteriyel etmenler yanında virüslerin ve fitoplazmaların da bu yöntemle tanılanması mümkün olamamaktadır (Putnam 1995). Ayrıca kültüre alma işleminin zorluğu ve zaman alıcı olması bu yöntemin kullanımını sınırlamaktadır. Sonuçta bu geleneksel tespit yöntemleri hastalık tespitinde geç bir safhada olmaktadır (Şekil 3). Günümüzde hastalık etmenlerinin tanısı için çok sayıda yöntem geliştirilerek bu koşullar sağlanmaya çalışılmıştır (Martinelli vd. 2015). Fungal, bakteriyel ve viral etmenlerin büyük çoğunluğunda ya da tamamında kullanılabilen serolojik ve moleküler

yöntemler günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (Ward vd. 2004). Serolojik yöntemler antikor antijen etkileşimlerine dayalı oldukça seçici yöntemlerdir. Günümüzde birçok hastalık etmeninin kendisi, hücresi, proteini kısmen veya tamamen saflaştırılarak çeşitli memeli hayvanlara enjekte edilmekte ve bu hayvanların serumlarından alınan antikorlar hastalık etmenlerinin tanısında kullanılmaktadır (Ward vd. 2004; Bhat vd. 2010). Antikor antijen etkileşimine dayalı çok sayıda yöntem geliştirilmiş olmasına rağmen hastalık tanısında en yaygın ve etkin kullanılanı ELISA yöntemidir. Bu yöntemle özellikle klasik tanılama yöntemiyle tanılanamayan virüsler (Clark ve Adams 1977) başta olmak üzere birçok bakteriyel ve fungal hastalık etmeninin tanısı yapılmaktadır (Ward vd. 2004). İmmünokromatografi ilkesine göre çalışan kağıt şeritler virüs, bakteri veya funguslara reaksiyon göstererek bunların hızlı, basit, güvenilir ve ucuz bir şekilde ve arazi koşullarında tanısını sağlamaktadır (Byzova vd. 2009; Safenkova vd. 2016). Bu test şeritleri en pratik tanı yöntemi olarak yakın gelecekte de kullanılmaya devam edilecektir.

Günümüzde en yaygın kullanılan tanı yöntemlerinden bir diğeri patojenlerin genetik materyalleri olan DNA ve RNA'ların kullanımına dayanmaktadır (Ward vd. 2004). Günümüzde en yaygın kullanılan moleküler tanı yöntemi kısaca PCR olarak adlandırılan polimeraz zincir reaksiyonudur. Bu yöntemde bitki dokusu üzerinde veya içinde bulunan patojenin DNA veya RNA'sı laboratuar koşullarında çoğaltılarak hastalık belirtisi oluşmadan önce hastalığın tanısına olanak sağlamaktadır (Henson ve French 1993). PCR yöntemiyle bir bitkide herhangi bir hastalık etmeninin varlığı hızlı ve güvenilir bir şekilde belirlendiğinden standart bir yöntem haline gelmiştir. Ancak, PCR tabanlı yöntemlerin bazı dezavantajları da vardır: 1) Örneklerdeki olası inhibitörlere karşı hassastır, bu da yanlış negatif sonuçlara yol açar; 2) Canlı hücreleri cansız hücrelerden ayırt edemez; 3) Bir laboratuvar ortamı gerektirir; 4) PCR, örneğin viral patojenlerin tespiti için RNA hedeflerini çoğaltamaz; 5) Geleneksel PCR'da hedef patojenin kantifikasyonu mümkün değildir ve 6) Yüksek hassasiyet, işleme sırasında diğer örneklerden taşınan spesifik olmayan çoğaltma veya kontaminasyon nedeniyle yanlış pozitif sonuçlar elde etme riskini arttırabilir (Ward vd. 2004; Lopez vd. 2009).



Şekil 3. Hastalık ve zararlıların uzaktan izlenebimesi için kullanılan geleneksel ve yenilikçi (uçucu organik bileşiklerin tespiti) yöntemler (Gan vd. 2023).

Bu dezavantajların bazılarını aşmak için, birkaç PCR yöntemi geliştirilmiştir. En sık kullanılan PCR çeşitlerinden ters transkriptaz PCR (RT-PCR) olup, RNA hedefleri için özellikle canlı bitki hücrelerinden RNA virüslerinin tespiti için faydalı olabilmektedir (Lopez vd. 2009). RT-PCR, RNA şablonunun tamamlayıcı bir DNA (cDNA) ipliğine kopyalandığı bir ters transkripsiyon adımını içerir. cDNA daha sonra geleneksel bir PCR reaksiyonunda şablon olarak kullanılır ve bunu genellikle amplifikasyon ürününü tespit etmek için jel elektroforezi izler (Li ve Hartung 2007). Multipleks PCR, aynı PCR reaksiyonunda farklı genetik dizileri hedeflemek üzere tasarlanmış iki veya daha fazla primer seti kullanır. Bu, birden fazla hedef patojenin

eş zamanlı olarak tespit edilmesini sağlar. Ancak, primerler farklı primer setlerinin primerleri arasındaki etkileşimi önlemek için dikkatlice tasarlanmalı ve ayrıca beklenen PCR ürünlerinin jel elektroforezi ile ayırt edilmesine izin veren farklı boyutlarda DNA hedeflerini çoğaltmalıdır (Shen 2019). Sonuç olarak, eş zamanlı olarak çoğaltılabilen hedef patojen sayısı oldukça sınırlıdır. Bir multipleks PCR reaksiyonunun başlangıçta geliştirilmesi önemli çaba gerektirse de doğrulandıktan sonra her PCR çalışması için zamandan, emekten ve maliyetli reaktiflerden tasarruf sağladığı için yöntemin tanı yeteneklerini artırır (Elnifro vd. 2000). Bununla birlikte, multipleks PCR'nin dezavantajlarından biri, birden fazla primer çiftinin varlığı nedeniyle spesifik olmayan DNA çoğaltılmasına ve dolayısıyla yanlış pozitif sonuçlara daha yatkın olmalarıdır (Lau ve Botella 2017).

Başka bir PCR yöntemi, iki ardışık amplifikasyon turuna dayanan iç içe PCR olan nested PCR (nPCR) olarak bilinin PCR yöntemidir. İlk olarak gerçekleştirilen PCR, hedef DNA'nın daha büyük bir bölgesini çoğaltan bir dizi (dış) primer kullanır. İlk PCR ürünü daha sonra, ilk primer seti tarafından çoğaltılan dizinin içindeki bir diziye bağlanan (iç) primerler kullanılarak ikinci amplifikasyon turunda kalıp DNA olarak kullanılır (Shen 2019). Bu teknik genellikle yüksek (birleştirilmiş) toplam PCR döngüsü sayısı nedeniyle daha hassas bir tespitle sonuçlanır. nPCR'nin yüksek hassasiyeti, onu özellikle düşük titreli patojenlerin tespiti için yararlı hale getirmektedir. nPCR genellikle geleneksel PCR'ye kıyasla daha yüksek bir özgüllüğe sahiptir çünkü ilk amplifikasyon turundan gelen özgül olmayan PCR ürünlerinin iç primerler için bağlanma bölgeleri içermesi çok olası değildir (Lopez vd. 2009; Shen 2019). Öte yandan, ardışık PCR reaksiyonları arasında kontaminasyon riski daha yüksek olabilir. Ayrıca, nPCR, esasen test başına iki PCR reaksiyonunun gerçekleştirilmesi gerektiği gerçeğinden dolayı daha maliyetli ve emek yoğun bir yöntemdir (Lopez vd. 2009; Mancini vd. 2016).

Kantitatif PCR (qPCR) aynı zamanda gerçek zamanlı PCR olarak da adlandırılmaktadır (Schaad ve Frederick 2002; Mirmajlessi vd. 2015; DeShields vd. 2018). Klasik PCR ile aynı çalışma prensibiyle çalışır, ancak temel farkı çoğaltılan DNA'nın PCR reaksiyonu sırasında gerçek zamanlı olarak ölçülmesidir (Shen 2019). Floresan dsDNA'ya bağlanan diziye özgü probların DNA amplifikasyonuna paralel olarak floresan yoğunluğunu her döngüden sonra çoğaltılan DNA miktarının artar ve çoğaltılan DNA'nın belirlenmesine olanak tanımaktadır (Postollec vd. 2011). Gerçek zamanlı PCR yönteminde SYBR green gibi dsDNA bağlayıcı boyaların kullanımı daha ucuzdur, ancak bu tür boyaların aynı zamanda spesifik olmayan amplifikasyon ürünlerine bağlanma dezavantajına sahiptir. Bu tür boyaların kullanıldığı gerçek zamanlı PCR' da ortya çıkması olası spesifik olmayan amplifikasyonu kontrol etmek için, qPCR'ın bitiminden sonra bir erime eğrisi (Tm) analizi yapılmaktadır (Okubara vd. 2005; Mirmajlessi vd. 2015). qPCR'de TaqMan probları, moleküler işaretler ve scorpion probları dahil olmak üzere farklı tipte diziye özgü problar kullanılabilir. Bu tür problar, floresans yalnızca prob hedef dizisiyle hibridize olduğunda yayıldığı için dsDNA bağlayıcı boyalara kıyasla daha yüksek özgüllük gösterir. Farklı hedefleri hedefleyen farklı floresanla etiketlenmiş problar kullanıldığında, reaksiyon başına maksimum 4-6 genetik hedefle (sınırlı) multipleks PCR' a da olanak tanımaktadır (Rajagopal vd. 2019). Duyarlılık ve özgüllük açısından geleneksel multipleks PCR' a benzer zorluklar içermektedir (Okubara vd. 2005). Prob kullanmanın dezavantajı, genellikle Syber green kullanımından daha pahalı olmasıdır (Okubara vd, 2005; Mirmajlessi vd. 2015). İlginç bir şekilde, floresan sinyalinin belirli bir eşiği aştığı PCR döngüsünün (eşik döngüsü CT veya kantifikasyon döngüsü CQ olarak adlandırılır) başlangıçta örnekte bulunan hedef DNA'nın logaritmasına ters orantılı olduğu gösterilmiştir. Bu şekilde, bir örnekte bulunan DNA konsantrasyonu ve dolayısıyla hedef patojen, bilinen DNA şablon konsantrasyonlarına sahip numuneler için CT değerlerinin belirlendiği standart bir eğri kullanılarak kantifikasyon sağlanabilir (Shen 2019). Bitki hastalık etmeni patojenlerinin tespiti

için qPCR kullanımının bazı avantajları bulunmaktadır. qPCR, esas olarak iki nedene dayalı geleneksel PCR' dan daha hassastır: 1) Enstrümantal floresan ölçümleri, jel elektroforezinden sonra bir DNA parçasının görüntülenmesinden daha hassastır ve 2) qPCR hedefleri genellikle kısadır (70-150 bp) ve daha etkili şekilde çoğaltılır (Schena vd. 2013; Mirmajlessi vd. 2015). Artan hassasiyet, hastalık simptomları görülmeden önce bile patojenlerin erken tespiti için onu değerli bir araç haline getirmektedir (Okubara vd. 2005). qPCR ile çoklu tanılama sadece tek bir patojen grubuna özelleşerek bir bitkideki virüs, fungus veya bakteriyel etmenlerin tanısında kullanılabileceği gibi farklı patojen gruplarının birlikte eş zamanlı tanısına da olanak sağlamaktadır (Abdullah vd. 2018; Nikitin vd. 2018; Van der Heyden vd. 2019).

Dijital damlacık PCR (ddPCR), geleneksel PCR ile aynı prensiplere dayanır, ancak bir örnekteki nükleik asitlerin mutlak kantifikasyonuna olanak tanır (Hindson vd. 2011). Bu teknikte, bir örnekteki DNA yaklaşık 20.000 minik su-yağ damlacığına bölünür ve ideal olarak her damlacık şablon DNA'nın hiçbir kopyasını içermez veya tek bir kopyasını içerir (Hindson vd. 2011; Hayden vd. 2013; Chen vd. 2021). Damlacıkların her biri, hedef patojene özgü bir DNA bölgesinin (varsa) çoğaltıldığı ayrı bir PCR reaksiyon kabı görevi görür. Floresan probların veya ara boyaların eklenmesi, bir PCR reaksiyonunun meydana gelip gelmediğini tespit etmeyi sağlar. Elde edilen damlacıklar daha sonra floresansı belirlemek için birer birer mikro akışkanlık sisteminden geçirilir (Hindson vd. 2011; Zhao vd. 2016). Dijital damlacık PCR'nin gerçek zamanlı PCR'ye göre bazı avantajları vardır. Öncelikle, kantifikasyon için kalibrasyon eğrisine ihtiyaç yoktur ve mevcut DNA doğrudan bir şekilde kantifikasyon edilir. Bu, kantifikasyonu daha güvenilir hale getirir çünkü gerçek örnekler, kalibrasyon eğrisini ayarlarken elde edilenlerden farklı amplifikasyon verimliliklerine sahip olabilir (Hayden vd. 2013; Taylor vd. 2017).

Bazı bitkilerde onlarca hatta yüzlerce hastalık etmeninin aynı anda bulunduğu durumlarda PCR yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bu durumda nükleik asit hibridizasyonuna dayalı mikrodizin (microarray) yöntemi güvenilir bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır (Lievens ve Thomma 2005). Çok çeşitli amaçlarla kullanılan gen çiplerinin önemli bir kullanım alanını da çoklu hastalık tanısı oluşturmaktadır (Hadidi vd. 2004). Bu yöntemle hastalık belirtisi gösteren bitkiden alınan doku örneği bu çipler ile hibridizasyona tabi tutularak hangi patojenlerle eşleştiği yani örneğin hangi patojenlerle bulaşık olduğu belirlenmektedir (Zhang vd. 2008; Tiberini vd. 2010; Engel vd. 2010). Yakın gelecekte çip maliyetlerinin düşmesi ve hibridizasyon yöntemlerinin iyileştirilmesiyle rutin tanılamanın bir parçası olması beklenmektedir.

Diğer taraftan, CRISPR-Cas tabanlı moleküler araçların moleküler biyolojide devrim yarattığı ve özellikle çok çeşitli farklı organizmalarda bölgeye yönelik mutagenezi kolaylaştırdığı kabul edilmektedir (Doudna ve Charpentier 2014). Genom düzenleme için geniş kullanımına ek olarak, son birkaç yıldır CRISPR-Cas sistemlerinin moleküler tanılamadaki potansiyeli, yüksek özgüllüğü ve bu sisteme özgü esneklik nedeniyle giderek daha fazla araştırılmaktadır (Huang vd. 2022). Farklı Cas varyantlarının kullanımına dayanan patojen tespit araçları geliştirmek için çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Genel olarak, bu stratejiler genellikle DNA ekstraksiyonuna ve ardından Cas proteininin patojene özgü bir DNA motifine bağlanmasına dayanır. Böyle bir bağlanma olayı ve dolayısıyla patojenik DNA'nın varlığı, floresan veya elektrokimyasal bir sinyal, görsel olarak değerlendirilen bir kolorimetrik reaksiyon veya bir yanal akış cihazında görsel bir sinyal olabilen ölçülebilir bir sinyalle sonuçlanır (Wang vd. 2020).

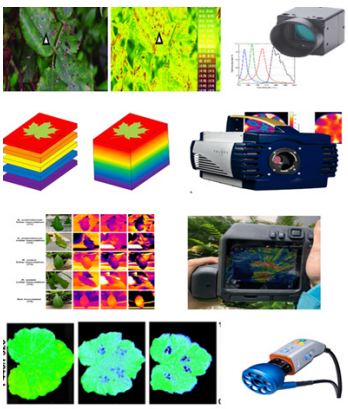
Dijitalleşme alanındaki önemli gelişmelerle birlikte, bitki hastalığı tespitinde yüksek çözünürlüklü görüntüleme ve optik veya spektral tekniklerin kullanımı giderek artış göstermektedir. Hastalıklı bitkilerin sağlıklı bitkilere kıyasla farklı spektral görüntüler oluşturduğu ortaya çıkarılmıştır (Martinelli vd. 2015; Zubler ve Yoon 2020). Hastalıklı bitkilerde ortaya

çıkan klorofil içeriğindeki değişiklikler termal radyasyonda değişiklikleri ortaya çıkarabildiği tespit edilmiştir. Bitkilerde ortaya çıkan solma veya yaprak lezyonlarını içeren belirtiler ortaya çıkmadan önce bitkiler tarafından oluşturulan elektromanyetik radyasyondaki değişiklikleri ölçmek için farklı gelişmiş spektral yöntemler bulunmaktadır (Sankaran vd. 2010; Martinelli vd. 2015; Mahlein 2016; Zubler ve Yoon 2020; Geldhof vd. 2021; Tanner vd. 2022). Bitkilerin spektral analiz yöntemi, tek bir yapraktan yüksek çözünürlüklü görüntülerin alınmasından, tüm üretim alanının spektral analizlerinin yapılmasını sağlayan dronların kullanılmasına kadar farklı ölçeklerde uygulanabilmektedir (Singh vd. 2021). Sensör alanındaki gelişmelere bağlı olarak sensör maliyetlerinin düşürülmesi sebebiyle tarımsal üretimde kullanımını yaygınlaştırmıştır. Özellikle dronların büyük ölçekli tarımsal alanların izlenmesinde ve hastalıklı bitkilerin "sıcak noktalarının" tespit edilmesini sağlayabilmektedir. Bunların dışında görsel olarak da zararlı ve hastalıkların zarar belirtileri uzaktan izlenebilir (Huang vd. 2012; Berdugo vd. 2014). Uzaktan algılamada, insanlı hava araçları (dronlar) yanında, hızlı ve ardarda yüksek çözünürlükte görüntü alınmasını sağlayan uçuş yüksekliği ve zamanlaması ayarlanabilen insansız hava araçları yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Johannes vd. 2017; Martinelli vd. 2017). Bu amaçla kırmızı, yeşil ve mavi kamera (RGB), multispektral ve hiperspektral görüntüleme, termal görüntüleme ve flüoresan görüntüleme teknikleri kullanılabilmektedir (Şekil 4). Bitki hastalıklarının tespiti için dolaylı görüntüleme teknikleri arasında hiperspektral görüntüleme tekniği güvenilirliği, yüksek veri kapasitesi ve veri analiz hızı nedeniyle en umut verici yöntemdir (Mahlein 2016). Uzaktan algılama ve görüntüleme verileri kullanılarak tarım alanlarında hastalıklı bitkilerin tespit edilip görüntülenmesi ve bu görüntülerin veri tabanlarıyla karşılaştırılmasıyla, belirtilere yol açan etmenlerin tanısı sağlanmaktadır (Gogoi vd. 2018). Ayrıca uzaktan algılama araçlarıyla alınan görüntü verilerinin analizleri yapılarak özellikle tahıllar gibi geniş alanlarda yetiştirilen bitkilerde hastalıklı alanların belirlenmesiyle, hastalığın seyri ve epidemiyolojisi de anlaşılmaktadır (Johannes vd. 2017). Uzaktan algılama ile tarım alanlarında çevresel veriler toplanıp analiz edilerek matematiksel modellemeler oluşturulmakta ve uyarı tahminleri yapılarak hastalık haritaları çıkarılmaktadır (Şekil 4). Bu kameralar sadece hastalık ve zararlı semptomlarının saptanmasında değil yabancıot yoğunluğu, bitki besin eksikliği, kuraklık ve don riski faktörlerinin de izlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ancak dijital teknolojiler de geç safhada (zararlı veya hastalık sempomlarının belirginleştiği) tespit edilmesine neden olmaktadır (Şekil 4).

Hastalık etmenleri bitkilerde gözle görülebilir fiziksel değişimlere neden olmadan yani hastalık belirtileri oluşturmadan önce birçok fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikler neden olmaktadır. Bu değişiklikler bitkinin patojenle etkileşime giriş anından başlayarak hastalık oluşumu ve bitkinin ölümüne kadar devam etmektedir. Bu nedenle bitki patojen etkileşiminin başlamasıyla birlikte bitkide meydana gelen gözle görülmeyen fizyolojik ve biyokimyasal değişimlerin tespit edilmesi, hastalıkların erken dönemde tespitine olanak sağlamaktadır. Son yıllarda enfeksiyon sürecinde bitkinin salgıladığı maddeleri belirlemeye yönelik biyosensörler geliştirilerek hastalıkların tanısında yeni bir yaklaşım olarak kullanılmaya başlanmıştır (Fang ve Ramasamy 2015; Kashyap vd. 2017). Bu sensörler arasında elektrokimyasal, DNA sensörleri, antikor sensörleri, enzim sensörleri ve uçucu organik bileşikleri tespit ederek miktarlarını belirleyen sensörler bulunmaktadır. Bu özelliklere sahip çeşitli biyosensörler ticari olarak yaygınlaşmamış olsa da deneysel olarak hastalık tanısında kullanılmaya başlanmıştır (Kashyap vd. 2017; Kashyap vd. 2019). Bunlardan bitki yapraklarında bulunan uçucu organik bileşikler için geliştirilmiş olan biyosensörler mobil uygulamalarla entegre edilerek akıllı telefonlar vasıtasıyla hastalık tanısında kullanılmaya başlanmıştır (Li vd. 2019). Biyosensörler nanopartiküllerle birleştirilerek nano-biyosensörler oluşturulmakta ve biyosensörlerin etkinlikleri artırılarak kullanım alanları giderek yaygınlaştırılmaktadır (Kashyap vd. 2019).

Diğer taraftan, zararlı-konukçu bitki etkileşimi sonucu ortaya çıkan uçucu organik bleşikler (VOC'lar) izlenmesi yoluyla da zararlılar veya hastalıklar hakkında bilgi toplanabilmektedir. Bu amaçla geliştirilmiş sensörler sayesinde kokular sürekli izlenebilmekte ve zararlı etmenin salgın yapma durumu uzaktan tespit edilebilmektedir. Geleneksel tespit yöntemleri hastalıkların geç safhada tespit edilmesine neden olduğundan yüksek zarar ve ürün kayıplarına sebep olmaktadır. Oysaki VOC'ların kullanımı ile daha erken safhada zararlı ve hastalık etmenlerini tespit etmek ve erken müdahale etmek mümkündür (Şekil 3). Bu amaçla görüntüsüz olarak spektroskopi veya spektroradyometre yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

Günümüzde tarımsal üretim çok geniş alanlarda yapılmakta ve üretim alanlarına gidilerek bitkilerin incelenmesi ve hastalıkların tespit edilmesi iş gücü gerektirmekte ve zaman kaybına neden olmaktadır. Son yıllarda uzaktan algılama ve denetim yoluyla bitki hastalıkların ve zararlıların hızlı bir şekilde tespit edilmesine yönelik çalışmalar ve uygulamalar önem kazanmıştır. Hava ve toprak koşullarının takibi ile zararlı ve hastalık etmenleri için uygun koşulların önceden saptanması mümkündür. Bu amaçla geliştirilmiş erken uyarı istasyonlarında bulunan hava ila toprak sıcaklık ve nem sensörleri, yaprak ıslaklığı, yağış, rüzgar hızı ve yönü, güneşlenme süresi ölçen sensörler bulunmaktadır. Bu sensörler zararlı etmenlerin üreme ve gelişmesini doğrudan etkileyen bazı iklim verilerini kullanıcılara gerçek zamanlı olarak iletebilmektedir. İlerideki akıllı tarım teknolojileri bölümünde anlatılacağı gibi bu veriler kullanılarak zararlı ve hastalıkların çıkışları ve enfeksiyon riskleri önceden tahmin edilebilmektedir (Şekil 5).



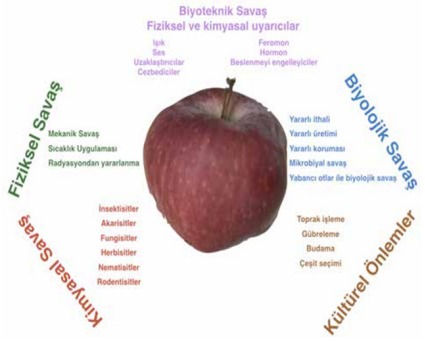
Şekil 4. Hastalık ve zararlıların zarar semptomlarının veya tarla ve bahçede zarar semptomlarının yaygınlığını belirlemesinde kullanılan kameralar



Şekil 5. Erken uyarı ve tahmin sistemi (hava ve toprak sıcaklık ve nem, yağış, yaprak ıslaklığı, toprak nemi, rüzgar hızı ve yönü, toprak su potansiyeli, güneşlenme süresi, ışıklanma vb. ölçen bir cihaz.) (https://www.gorsentam.com)

ENTEGRE ÜRÜN YÖNETİMİNİ (ICP) DESTEKLEYEN YENİLİKÇİ BİTKİ KORUMA ÜRÜNLERİ

Tarım alanlarında bitkisel ürünlerde kayıplara neden olan etmenlerin etkin biçimde izlenmesi sonucunda bunların ekonomik zarar eşiğinin üzerinde bulunmaları durumunda popülasyonlarının baskı altına alınması amacıyla çeşitli yöntemlerle müdahale edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede herhangi bir zararlı etmene karşı tüm mücadele yöntemlerini birbirini destekleyecek şekilde birlikte kullanmak şeklinde tanımlanabilen Entegre zararlı veya hastalık yönetimi (IPM) üzerinde durulmaktadır (Şekil 6). Bunun da ötesinde ekosistemi bir bütün olarak ele alan ve tarımsal ürünlerin temel isteklerini ve çevre ile ilişkilerini dikkate alarak, aynı şekilde zararlı türlerin popülasyon dinamiklerini ve çevre ile ilişkilerini de dikkate alarak, uygun olan bütün yöntemleri uyumlu bir şekilde kullanarak, bunların popülasyonlarını ekonomik zarar seviyesinin altında tutan bir ürün ve zararlı yönetim sistemi olarak tanımlanan Entegre Ürün Yönetimi (ICM) ve üretim alanında bulunan tüm bitkisel ve hayvansal üretimleri ve buradan elde edilen tüm çıktıları ve bunların birbiri ile olan ilişkilerini bir arada ele alan bir sistem olan Entegre Tarım Sistemi (IFS) ön plana çıkmıştır (Şekil 7). Entegre Zararlı Yönteminin prensipleri arasında zararlı organizmaların düzenli aralıklarala izlenmesi, hastalık, zararlı ve yabancıot mücadelesinin birbirine uyumlu şekilde entegre edilmesi, zararlı etmenlerin tamamen ortadan kaldırılması yerine ekonomik zarar eşiği altında tutulması, en çok zararlı etmenlere öncelikli olarak odaklanılması ancak diğer zararlıların da izlenmesi, doğal düşmanların korunması ve çoğaltılması, zorunlu olamdıkça kimyasal mücadelenin kullanılmaması ve biyolojik, biyoteknik, kültürel ve fiziksel yöntemlerin öncelikli olarak kullanılması, eğer kimyasal mücadele zorunlu ise çevre dostu ve insan sağlığına etkisi olmayan pestisitlerin kullanılması olarak sıralanabilir (Barzman vd. 2015) (Şekil 8).



Şekil 6. Entegre mücadelenin bileşenleri.



Şekil 7. Sürdürülebilir tarım sistemleri.



Şekil 8. Entegre Zararlı Yönetimi prensipleri.

Engelleyici uygulamalar içerisinde bitki koruma sorunlarıyla mücadelede 'Kültürel Önlemler' en önemli yeri tutmaktadır. Kültürel önlemler üretimi yapılacak ürünün ekiminden/dikiminden önceki bir dönemde başlar ve ürünün hasatından sonra bitki ve hasat artıklarının ortamdan uzaklaştırılması ve toprak işlemesine kadar sürer. Kültürel önlemlerdeki temel amaç, bitkisel üretim süresince en az girdi kullanarak bitkilerde zarar oluşturan organizmaların (zararlı, hastalık ve yabancı otlar) elden geldiğince çıkışlarını engellemek ve geciktirmek ve aynı zamanda doğal dengenin korunmasına katkıda bulunarak entegre mücadele kapsamında diğer savaşım yöntemlerinin de başarısını artırmaktır. Bunun için esas yaklaşım, ürünü elde edeceğimiz kültür bitkisinin olabildiğince güçlü ve sağlıklı olmasının sağlanması ve bununla birlikte zararlı organizmaların yaşamını engelleyen ya da güçleştiren 'Çevre Direnci' olarak adlandırılan faktörlerin üretim alanında en üst düzeyde tutulmasıdır. Bu nedenle ekim-dikim öncesinden başlayarak ve ekim-dikim sonrasında da zararlıların çıktıkları dönemden itibaren hasata kadar ve hasat sonrasında da zararlı organizma popülasyonlarını ya da enfeksiyonlarını en düşük düzeyde tutarak yönetmek amaçlanmalıdır. 'Çevre Direnci' olarak isimlendirilen kavram, zararlı organizmaların ortaya çıkışını engelleyen, onların yaşamını ve popülasyonlarının artışını güçleştiren her türlü faktörleri içine almaktadır. Bu çerçevede değerlendirildiğinde ekim-dikim öncesi toprak işlemesi, ekim-dikim zamanının ayarlanması, sık ekim-dikimden kaçınılması, uygun toprakta uygun bitkinin yetiştirilmesi, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesi, çapalama uygulamaları, tarla içi havalanmanın sağlanarak nemin düşürülmesi, dengeli sulama ve gübreleme, hasat zamanının ayarlanması ve hasat sonrası tarladan ya da bahçeden bitki ve ürün artıklarının ortamdan uzaklaştırılması gibi işlemlerinin hepsi de çevre direncini artıran uygulamalardır. Bitkisel üretim sırasında tohum ekiminden ürünün tüketiciye ulaşmasına kadar olan süreçte, uygun zamanda ve uygun teknolojiler kullanılarak yapılacak kültürel uygulamalarla kayıplar en aza indirilebilmektedir. Bu aşamada özellikle dayanıklı çeşitlerin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin sağlıklı gelişiminin sağlanması amacıyla tohumların bitki gelişimini teşvik eden biyolojik kökenli kimyasal veya pestisitlerle kaplanması önerilmektedir. Bu amaçla endofit mikroorganizmalar da kullanılabilmektedir. Kültürel uygulamalar arasında toprağı ve yararlı organizmaları olumsuz etkilemeyen doğal organik gübrelerin kullanımı da yer almaktadır. Toprağa veya yetiştirme ortamına mikorizal funguslar veya bitki gelişimini teşvik eden kök bakterileri gibi yararlı organizmaların ilave edilmesi de bitki gelişimini teşvik eden ve hastalık etmenlerine karşı bitkileri koruyan uygulamalardır. Diğer taraftan, her bitki türünün kendine özgü besin ve ortam isteği vardır. Üretim sırasında ışıklanma, sıcaklık, nem, besin uygulaması, sulama gibi koşulların bitkinin en iyi gelişimini sağlayacak şekilde optimize edilmesi bitkilerin zararlı

faktörlere karşı daha dirençli olmasını sağlayacaktır (Öncüer 2004).

Biyoteknik mücadele, zararlıların biyolojileri, fizyolojileri ve yönelimleri değiştirilerek popülasyonlarının baskı altına alınması ve bu şekilde etkisiz hale getirilmesidir. Bu amaçla çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Ancak bunlardan en yaygın olarak kullanılanı tuzaklardır. Tuzaklar renk, besin cezbedici ve feromon tuzakları olarak sınıflandırılabilir. Popülasyon takibinde daha çok feromon ve besin cezbedici tuzaklar kullanılmaktadır. Son yıllarda kitlesel tuzaklama amaçlı olarak, bu tuzaklar kombine edilerek yaygın bir kullanım alanı elde etmişlerdir. Sarı ve mavi renk gibi değişik cezbedici renkler de bu tuzaklara uygulanarak feromon+renk, besin cezbedici+renk ya da feromon+besin cezbedici+renk kombinasyonu ile kitlesel tuzaklamada önemli başarılar elde edilmiştir. Ayrıca, çiftleşme engelleyici (şaşırtma tekniği) tuzaklar da özellikle Salkım güvesi, Şeftali güvesi ve benzeri zararlıların mücadelesinde diğer yöntemlerle de entegre edilerek son yıllarda başarıyla kullanılmaktadır. Gerek feromon ve besin cezbedici tuzaklar ve gerekse renk tuzakları ya da bunların kombinasyonu ile son yıllarda ülkemizde Elma içkurdu, Elma gövdekurdu, Elma yaprakbükeni, Baklazınnı, Kiraz sineği, Şeftali güvesi, Akdeniz meyvesineği, Zeytin sineği gibi önemli zararlılar ile başarılı bir şekilde biyoteknik mücadele uygulamaları yapılmaktadır (Kaplan vd. 2018). Bunun yanısıra, lufenuron, diflobenzuron, pyriproxyfen ve azadirachtin gibi 'Böcek Gelişim Düzenleyicileri' de biyoteknik mücadele kapsamında kullanılan etkili maddelerdir. Bunlar böcek gelişimini engelleyerek etkili olmaktadır, faydalı böceklere ve diğer hedef olmayan organizmalara sentetik pestisitlere göre daha az zararlı etki gösterirler. Bu nedenle de IPM'de diğer birçok yöntemle birlikte kullanılabilir (Öncüer 2004). IPM uygulamaları içerisinde diğer tüm bitki koruma uygulamalarıyla uyumlu olmasının yanı sıra özellikle besin cezbedici tuzakların oldukça ekonomik oluşu bu gibi tuzakların kullanımını oldukça yaygın hale getirmiştir. Bunun yanı sıra biyoteknik yöntemlerin genellikle çevre dostu olması, herhangi bir kalıntı sorununun olmayışı ve uygulama sırasında uygulayıcılara herhangi bir olumsuz etkisinin olmaması bu yöntemin her geçen gün kullanımının yaygınlaşmasını sağlamaktadır. IPM içinde biyoteknolojik yaklaşımlar, somaklonal varyasyon, genetik mühendisliği, RNA interferansı, Bt endotoksinleri içeren transgenik bitkiler, proteaz inhibitörleri, lektinler, enzimler, transgenikler, sisgenesis, intragenesis gibi geleneksel ve modern yöntemleri; ayrıca, işaretçiler, RNA rekombinant teknolojisi, DNA barkodlama, gen düzenleme gibi moleküler araçları içermektedir. Bu araçlar, sadece bir grup içinde değil, aynı zamanda birden fazla grup arasında genetik iyileştirmelere yardımcı olarak, etkili bir zararlı yönetimi için kullanılmaktadır (Shelton vd. 2002; Schetelig vd. 2009). Son zamanlarda genetik transformasyon yanında RNAi (RNA interferans) tekniğiyle dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi üzerinde çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. RNAi teknolojisiyle üretilen türe spesifik pestisitler üretilebilmektedir. RNAi, "gen susturulması" olarak bilinen spesifik genlerin ifadesini engellemede kullanılan bir tekniktir. Geliştirilen bu metod sayesinde Bitki Koruma alanında son yıllarda önemli çalışmalar yapılmıştır. Tarımsal zararlılarla mücadelede kullanılan pestisitlerin insan ve çevre üzerindeki olumsuz etkisi ve böceklerin pestisitlere direnç kazanması ile alternatif mücadele stratejilerinin geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. RNAi teknolojisi ile zararlıya spesifik hedef gen bölgeleri susturularak, gerek böcek zararının gerekse böcek popülasyonlarının azaltılması hedeflenmektedir (Dağeri ve vd. 2012; Burand vd. 2013). Son yıllarda cloeopter, lepidopterler ve de hemipterler üzerinde çalışmalar yoğunlaşmış ve birçok RNAi insektsiit keşfi yapılmıştır (Mao vd. 2007; Zha vd. 2011; Jain vd. 2021; Willow vd. 2021). Çok yakın gelecekte bu tip ürünlerin pestisit olarak ruhsatlanması beklenmektedir.

Biyolojik mücadele çevre dostudur, üründe zararlı olabilecek herhangi bir kalıntı bırakmaz. Tarımsal uygulamalarda herhangi bir rahatsızlık yaratmaz. Sürdürülebilir bir yöntemdir, başarı sağlandıktan sonra, sürdürülebilirliği sağlayıp kendi kendine yeterli hale gelir ve

zararlıyı tamamen yönetebilir niteliktedir. Biyolojik mücadele yeni sorunlar yaratmaz. Doğada zararlıları doğal olarak baskı altında tutan birçok biyolojik mücadele etmeni bulunmaktadır. Bu etmenler; böcekler, akarlar, bakteriler, funguslar, virüsler, nematotlar, balıklar, kuşlar, memeliler, salyangozlar ve sümüklü böcekler, protozoalar vb. canlı gruplarıdır. Biyolojik mücadelede başka bir sınıflama ile bu canlılar; parazitoitler, predatörler, entomopatojenler ve antogonistler adı altında gruplandırılırlar. Dünya genelinde biyolojik mücadele uygulamaları, IPM içerisinde önem kazanmıştır (Barzman vd. 2015). Bu yöntemler birbiriyle çelişmemeli ve biyolojik mücadele etmenlerine zararlı olmamalıdır. Örneğin, Biyoteknik yöntemde çiftleşmeyi engelleme ve faydalıları çekmeyen kitle tuzaklama yöntemlerinin kullnaılması tercih edilebilir. Eğer kimyasal mücadele kaçınılmazsa arılar ve biyolojik mücadele etmenlerine yan etkisi çok düşük veya spesifik etki gösteren pestisitlerin uygulanaması gerekmektedir. Son yıllarda pestisitlere yapay veya doğal olarak dirençli biyolojik mücadele etmenlerinin kullanımı popüler bir konudur (Doğan ve Kumral 2023). Biyolojik mücadelenin yaygın olarak kullanımını etkileyen faktörler; biyolojik mücadelede etkin Ar-Ge ve inovasyon çalışmalarını yapacak araştırmacı eksikliği, biyolojik mücadele çalışan araştırmacıların sürdürülebilir finansal desteğinin olmayışı, eğitim programlarındaki yetersizlikler, ticari biyolojik mücadele stratejileri hakkında bilgi yetersizliği, biyolojik mücadele etmeni üreten yerli firma sayısının ve üretim miktarının yetersizliği ile uzmanlardan üreticilere olan bilgi akışının yetersizliği olarak sıralanabilir. Ülkemizde biyolojik mücadele etmenlerinin kullanımı son yıllarda artış göstermiştir. Ancak bu artış yerel üretim odaklı olmak yerine ithalata dayanmaktadır. Halihazırda kendini üretici koşullarında kabul ettirmiş çok başarılı birkaç yerli biyolojik mücadele firmamız bulunmaktadır. Ülkemiz büyük ölçekli kitle üretim tesislerini kurabilecek ve ticari olarak işletebilecek kapasiteye sahiptir. Ancak daha çok iş birliğindeki ve organizasyondaki yetersizlikler nedeniyle ülkemiz bu hedefine henüz ulaşmış değildir.

Endosimbiyontlar, iki farklı organizma arasında hem simbiyont hem de konukçunun karşılıklı olarak fayda sağladığı, bu nedenle bu ilişkiyi konukçunun nesilleri boyunca sürdüren çok yakın bir ilişki olarak tanımlanabilir. Endosimbiyontların birçok önemli işlevi vardır ve bunlardan biri böcek zararlılarının yönetimidir. Endosimbiyontlar, parthenogenez indüksiyonu, sitoplazmik uyumsuzluk, erkek ölümü ve feminizasyon gibi çeşitli yollarla tarım zararlılarının popülasyon dinamiklerini yönetebilmektedirler (Berber ve Yorulmaz 2023). Endofitler, funguslar, bakteriler ve tek hücreli ökaryotlar gibi mikroorganizmaları içerir ve bu organizmalar yaşamlarının en az bir kısmını, bitkilerde herhangi bir patojenik belirti üretmeden, hücre içinde veya hücreler arası olarak yaşar. Funguslar, böcekleri kontrol etmek için kullanılan en sık karşılaşılan endofitlerdir ve bilinen endofitlerin büyük bölümünü funguslar ya da bakteriler oluşturmaktadır. Beauveria, Lecanicillium, Metarhizium ve Trichoderma gibi çeşitli fungal endofitler, böcek zararlılarının yönetimine yardımcı olurken, son zamanlarda, genetik olarak modifiye edilmiş endofitlerin biyolojik mücadele etmeni olarak kullanımı, böceklerin kontrolü için yeni ve umut verici bir teknik haline gelmiştir (Grabla vd. 2022).

Kimyasal mücadelede yaygın olarak kullanılan sentetik pestisitlere alternatif olarak, çevre ve insan sağlığı bakımından daha güvenli kimyasallar olarak son yıllarda biyopestisitlerin kullanımı yönünde araştırmalar hız kazanmıştır. Son 20 yılda biyopestisitlerin ve genetiği değiştirilmiş herbisitlere dayanıklı tohumların geliştirilmesiyle sentetik pestisit pazarındaki büyüme düşerken, biyopestisitlerin payı giderek artmıştır (Yoon vd. 2013). Genel olarak biyopestisitler; bitkilerden, hayvanlardan ve mikroorganizmalardan elde edilen doğal ürünler ve virus, bakteri, fungus gibi mikroorganizmalar olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır (Copping ve Menn, 2000). Bitkilerden elde edilen uçucu (esensiyal) yağlar ve bunların saflaştırılmış aktif bileşenleri, gıda işleme, ilaç ve kozmetik ve tarımda çeşitli endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu ürünler ilaç endüstrisinde, antimikrobiyal ve cilt bakım ürünlerinde, biyotıpta

yara bakımı ve iyileşmede yaygın kullanıma sahiptir. (Raimundo vd. 2018). Bu uçucu yağlar ve alkaloidler, fenolikler, glikozitler, yağlar veya yağ asitleri gibi değişik bileşiklerin patojenler ya da zararlı böcekler üzerindeki etkinlikleriyle ilgili olarak yapılan araştırmaların birçoğundan olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Zhou vd. 2003; Choi vd. 2008; Liu vd. 2008; 2009; Zabka vd. 2009; Nerio vd. 2010; Yoon vd. 2011; 2013). Doğayla özdeş çoklu etki mekanizmasına sahip (kısırlaştırıcı, uzaklaştırıcı, gelişme düzenleyici, öldürücü aktivite) bitkisel orjinli bu pestisitlerin üretimi ve kullanımı son yıllarda artış göstermektedir. Bunlar arasında özellikle bitkilerden elde edilen botanik fungisitlerin; yüksek etkinlikleri, seçici ve biyolojik yolla parçalanabilir olmaları ve çevre açısından toksisitelerinin daha düşük olması nedenleriyle modern tarımda kullanım potansiyellerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Uçucu yapıları ve ışığa ve oksijene karşı duyarlılıkları, uçucu yağın depolamada ve arazide stabilitesini azaltır ve bu da ekonomik ve fonksiyonel etkinliklerini engeller. Bu nedenle, uçucu yağın salınım hızını kontrol edebilen ve aktif maddenin fiziksel, oksidatif ve depolama stabilitesini iyileştirebilen polimer (kapsülleyici madde) içinde uçucu yağların (aktif madde) kapsüllenmesiyle bu sınırlamaların üstesinden gelinmektedir (Reineccius 2019; Razavi vd. 2020). Tarımda nanoteknoloji kullanımının ana amaçları; bitki besin maddelerinin ve pestisitlerin daha etkin bir şekilde kullanılabilmesi, etken maddelerin çözülebilirliğinin artırılması, pestisitlerin yavaş salınımının sağlanması ve kimyasal yapılarının daha uzun süre muhafazası, pestisit uygulama dozlarının ve sayılarının azaltılması, pestisitlerin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerinin ve fitotoksisite riskinin azaltılmasıdır. Ayrıca, bitki hastalıklarının erken evrede saptanması ve dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi için de nanoteknolojiden yararlanılmaktadır. Genel olarak boyutları 1-100 nanometre arasındaki parçacıklardan oluşan pestisitler nanopestisit, büyüklüğü 1000 nanometreye kadar ulaşabilen pestisitler ise mikroemülsiyonlar olarak isimlendirilmektedir (Kah vd. 2013; Nehoff vd. 2014). Nano emülsiyonlardan başlanarak, dendrimerler, nano kapsüller ve nano süspansiyonlar gibi birçok nano malzeme, pestisit aktif maddelerinin iletimi için araştırılmıştır (Chin vd. 2011; Sun vd 2014; Feng vd. 2016). Son yıllarda birçok araştırıcı, değişik maddelerle üretilen çeşitli bitkisel kökenli bu tip formülasyonlu preparatların bazı bitki zararlılarına karşı etkinlğini göstermişlerdir (Yang vd. 2009; Anjali vd. 2011; Carvalho vd. 2012; Forim vd. 2013; Costa vd. 2014). Etken madde nanotaşıyıcı üzerine emdirilerek ya da onunla kaplanarak kullanılabilmektedir (Nuruzzaman vd. 2016). Nanoparçacıkların kimyasal ve biyolojik aktiviteleri daha yüksek olduğu için daha düşük dozlarda normal pestisitlere göre etkinlikleri daha yüksek olmaktadır (Gogoi vd. 2009; Bheemaraya vd. 2014; Mondal vd. 2016; Kumar vd. 2016; 2017). Ayrıca etken maddelerin daha küçük miktarlarda istenilen hedef alana kolaylıkla ulaştırılabilmesi ve buna bağlı olarak hedef dışı alanlarda görülen yan etkilerin ve çevre koşullarından kaynaklanabilecek kayıpların en aza inmesi nedeniyle pestisit sanayinde nanoteknoloji kısa bir sürede popüler bir konu haline gelerek çok sayıda araştırmanın ve patentin konusu olmuştur (Kah vd. 2013). Bunlara ek olarak bazı nanofungisitlerin patojenleri engelleme yanında bitki gelişimini ve besin değerini artırdıkları belirlenmiştir (Patra vd. 2011). Yine, silika nano malzemelerde pestisitler ile birlikte antifungal uçucu yağların yavaş salınımı için kullanılmaktadır (Wanyika 2014; Bernardos vd. 2015). Gümüş ve bakır nano partikülleri, antifungal ve antimikrobiyal etmenler olarak olarak kullanılmaktadır (Rajesh vd. 2012).

Nanopestisitler fiziksel, kimyasal ya da biyolojik yöntemlerle sentezlenebilmektedir. Nanoparçacıkların biyolojik yolla sentezinde bitkisel ekstraktların veya mikroorganizmaların kullanılması yeşil nanoteknoloji olarak adlandırılmaktadır (Alghuthaymi vd. 2015). Bugüne kadar değişik fungus, bakteri, alg ve bitkiler nanoparçacık sentezinde denenmiş ve biyolojik yolla sentezin fiziksel ve kimyasal yöntemlere göre daha güvenli ve ucuz olduğu ortaya konulmuştur (Gopinath ve Velusamy 2013; AbdelRahim vd. 2017; Omar vd. 2017). Nanofungisitlerde etken

madde olarak bitkisel uçucu yağlar gibi doğal bileşikler bulunabilmekle birlikte, altın, gümüş, çinko, kükürt, bakır, mağnezyum gibi inorganik bileşikler veya bunların organik bileşiklerle kombinasyonları da kullanılabilmektedir (Xue vd. 2014). Bakır nanoparçacıklar altın, gümüş gibi metallere göre daha ucuz olmaları nedeniyle daha fazla tercih edilecekleri düşünülebilir. Ayrıca aynı mikroorganizma izolatlarıyla yapılan karşılaştırmalı araştırmalar bakır nanoparçacıkların etkinliğinin gümüş nanoparçacıklara göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Cioffi vd. 2005; Yoon vd. 2007). Ancak bazı nanoparçacıklarla yapılan araştırmalar bunların mikorizal funguslar, antagonist Trichoderma türleri gibi yararlı mikroorganizmalar üzerinde de olumsuz etkileri olabileceğini göstermiştir (Mao vd. 2015). Bu açıdan özellikle yararlı organizmaların yaygın olarak bulunduğu baskılayıcı topraklarda veya biyolojik mücadele etmenlerinin kullanıldığı alanlarda nanoformülasyonların kullanımında dikkatli olmak gerekmektedir. Ayrıca bunların insanlar ve faydalı organizmalar üzerinde toksik etkileri olabileceği unutulmamalı ve bunların ekotoksikolojik özellikleri üzerinde daha fazla araştırma yapılmalıdır. Özellikle enkapsülasyon veya mikroemülsiyon teknolojilerle kalıcılığı arttırılmış bitkisel pestisitlerin pazarda oranının artması beklenmektedir.

AKILLI TARIM UYGULAMALARI

Yüksek verim ve kalite odaklı tarımsal üretimde teknolojinin kullanılması artık zorunlu hale gelmiştir. Bitkisel üretimde verimliliğin özellikle de ekonomik verimlilik ile akıllı tarım sistemlerinin entegrasyonu; birincisi girdi maliyetlerinin düşürülmesi, ikincisi belki de en önemlisi sürdürülebilir tarım açısından çevre kirliliğinin kontrol altına alınması açısından son derece önemlidir. Diğer taraftan hassas tarım teknolojilerinin kullanılması suretiyle, tarlanın bütününe yapılan alışılagelmiş sabit düzeyli uygulama yöntemleri yerine, çok daha küçük kısımlarına ait toprak ve bitki özelliklerinin (toprak nemi, topraktaki bitki besin elementlerinin düzeyi, toprak bünyesi, ürün koşulları, verim, v.b.) belirlenmesi sayesinde değişken düzeyli uygulamayı esas alan (her bir kısma kendi ihtiyacı kadar gübre veya ilaç uygulanması, farklı derinlikte toprak işleme, farklı normlarda ekim, farklı düzeylerde sulama ve drenaj) ve bütün bunların sonucu olarak daha ekonomik ve çevreye duyarlı üretimi hedefleyen bir işletmecilik ve tarımsal üretim yöntemidir (Emekli ve Topakçı 2009). Bu noktada teknolojiyi bitkisel üretime dahil etmenin yollarından birisi akıllı tarım uygulamalarının üretim içinde yer almasıdır. Özellikle verimli topraklarımızda uzun süreli tarım yapabilmemiz için ileri teknoloji yöntemleri ile çiftçilerimizin uygulamalarını entegre etmek gerekmektedir. Bugünkü uygulamalar ile uzun dönemde sürdürülebilir tarım hedeflerine ulaşmak pek mümkün görünmemektedir. İleri teknolojinin tarımda kullanılması bakımından gelişmiş ülkelerle Türkiye karşılaştırıldığında, ülkemizde teknolojinin tarıma entegrasyonu henüz başlangıç aşamasındadır. Buna karşın gelecek odaklı stratejiler içerisinde bu konuların çalışılması ve kendi bitkisel üretim desenimize ve ekolojik koşullarımıza uygun yerli akıllı tarım teknolojilerinin ve yazılım programlarının geliştirilmesi artık zorunlu hale gelmiştir. Zararlı popülasyonlarının ve zarar oranlarının doğru ve hızlı bir şekilde tespit edilmesi IPM'in başarılı olması için kritik öneme sahiptir. Günümüzde görüntüleme ve derin öğrenme yöntemleriyle zararlıların otomatik olarak uzaktan sayımı ve görsel veya termal yöntemlerle zarar oranlarının uzaktan belirlenmesi gibi akıllı tarım teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. En yaygın kullanılan akıllı tarım teknolojisi uzaktan izlenebilir otomatik zararlı tuzaklarıdır. Bu tuzaklara yakalanan böcekler kameralar ile günlük olarak görüntülemekte, elde edilen görüntüyü GPRS ile server'lara iletilmekte ve derin öğenme modelleri ile eğitilmiş akıllı teknolojiler sayesinde zararlı türü ve sayıları otomatik olarak sayılmaktadır. Bu teknoloji sayesinde günlük olarak zararlı sayıları izlenebilmekte ve arazi daha az sıklıkta ziyaret edilerek zaman, enerji ve personel tasarrufu sağlanmaktadır (Demirel ve Kumral 2021).

Daha önceki bölümlerde tanımlanan erken uyarı istasyonlarından elde edilen iklim

verileri kullanılarak zararlıların çıkışı ve mücadele zamanları tahmin edilebilmektedir. Bu amaçla zararlının sıcaklığa bağlı gün-derece modelleri kullanılmaktadır. Bu modellerde bir biyofiks (tarih, bitki fenolojisi, zararlının tuzak görüntüsü vs.) noktası seçilerek gün-derece hesaplamalarına başlanmaktadırr. Zararlının kritik dönemleri için hesaplanan gün-derece cinsinden sıcaklık sabitleri mücadele zamanlamasında kullanılmaktadır. Herbir zararlı için oluşturulan bu modeller algoritmalara çevrilerek akıllı teknolojilere entegre edilmektedir. Bu şekilde daha az uzman ihtiyaç duyulan bir teknoloji uygulamaya sunulmaktadır (Demirel ve Kumral 2021).

Yine bazı iklim verileri (sıcaklık, nem, yaprak ıslaklığı vb.) kullanılarak fungal hastalıkların spor çimlenmesi veya bitki hücresine penetrasyon riskleri hesaplanabilmektedir (Meno vd. 2024). Herbir hastalık için belirlenmiş sıcaklık-yaprak ıslaklığı süresi ilişkileri model haline getirilmekte ve erken uyarı istasyonlarından gelen saatlik veriler işlenerek enfeksiyon riskleri belirlenebilmektedir. Bu modellerin algoritmalara dönüştürülmesi ve yapay zeka ile riskin otomatik olarak gerek sms gerekse maille kullanıcıya iletilmesi günümüz teknoloji şartlarında mümkündür. Bu sistemleri kullanımda görülen en önemli eksiklikler istasyonların doğru yere konumlandırılmaması (bitki ikliminden uzak veya yüksek) veya bir bölgedeki enlem etkisi, kara ve denizlerin etkisi, yükseklik etkisi, yer şekilleri etkisi, bitki örtüsü etkisi ve deniz akıntıları etkilerini dikkate almadan yetersiz sayıda istasyon kurulmasıdır.

Akıllı tarım uygulamalarında son yıllarda dronlardan da sıkça yararlanılmaktadır (Şekil 9). Özellikle dron tabanlı hiperspektral görüntüleme sistemi ile toprak yapısı, bitki besin maddesi içeriği, bitkilerdeki hastalık ve zararlılar tespit edilebildiği daha önceki bölümlerde bahsedilmişti. Bu teknoloji günümüzde daha yaygın olarak hastalık, yabancıot ve zararlılara karşı pestisitlerle mücadelede kullanılmaktadır. (Yallappa vd. 2017). Özellikle içine traktörün ve ilaçlama aletinin girmesi zor olan veya risk teşkil eden tarlalarda ve engebeli ve yüksek eğimli arazilerde dronla yapılan ilaçlamalar hem zaman kazandırırken hem de büyük kolaylık yaratmaktadır. Dron tabanlı hiperspektral görüntüleme sisteminin kültür bitkilerinin yetiştiriciliğine entegrasyonu sonucunda bitkilerin ihtiyaç duyduğu bitki besin maddesi ve pestisit uygulaması gerektiği zamanda, gerekli dozda ve gerekli alana yapılarak hem girdi maliyeti düşürülecek hem de toprak ve çevre kirliliğine yol açan fazla kimyasal uygulamasından kaçınılmış olacaktır. Diğer taraftan bu teknolojik araçlarının kullanımında bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle herbisitlerin hava akımıyla hedef dışı arazilere taşınması, dron ilaçlamasında değme etkili ilaçların bitkiyi tam kaplayamaması veya eksik dozajlama nedeniyle pestisit etkinliğini tam gösterememesi gibi. Bu nedenle dron ilaçlaması ile ilgili akademik çalışmalar arttırılmalı ve uygulama yapılacak koşullar çok iyi belirlenmelidir.



Şekil 9. Tarımda değişik amaçlar ile kullanılan dron

Bir diğer akıllı tarım uygulamasıda yabancıot mücadelesinde kullanılmaktadır (Şekil 10). Farklı yabancıot türlerinin görüntüleri derin öğrenme modelleri ile eğitildikten sonra akıllı

teknolojiler sayesinde tarlada erken dönemde yabancıot türlerini kültür bitkilerinden ayıklayarak lazerle veya herbisitle bunların temizlenmesi mümkün olmaktadır (Zhang vd. 2024). Bu sistemin en önemli avantajı herbisit ve işgücünü azaltması olarak sıralanabilmesine rağmen yabancıotların ve kültür bitkilerinin ileri gelişme dönemlerinde kullanılamaması dezavantajı olarak görülmektedir.



Şekil 10. Otomatik yabancıot saptayabilen laserli tarım robotu

Otomatik dümenleme sistemleri de bitki koruma önemli bir yer tutmaktadır (Şekil 11). Bu akıllı tarım teknolojileri sayesinde operatöre pestisit serpintilerinin gelmesi engellenebilir (Jiang vd. 2022). Ayrıca, ağaç veya bitki tanıma teknolojileri ile entegre edildiğinde hedef dışı alanlara (toprağa ve havaya) giden pestisit miktarının azaltmak mümkündür.



Şekil 11. Hassas tarımda otomatik dümenleme sistemi

Ayrıca, kimyasal mücadele uygulanması durumunda veri tabanlarına işlenmiş bazı önemli bilgiler kullanıcıya yol gösterebilmektedir. Örneğin, pestisitin uygulama dozu, hedef organizması, etki mekanizması ve etki yolu (kontak veya sistemik) gibi bilgiler kimyasalların etkili kullanımına yardımcı olmaktadır. Bunun yanında hedef dışı organizmalara etkisi ve hasat için izin verilen süre gibi bilgiler de çevre ve insan sağlığının korunması için yol gösterici olmaktadır. Bu tip bilgilerin yapay zeka tarafından kısa mesaj veya mail yoluyla kullanıcıya iletilmesi mümkün olmaktadır. Bu ve benzeri akıllı teknolojilerin Ziraat Mühendislerinin ihtiyacı olan veriye kolay ulaşmasını ve karar vermesine yardımcı olduğu için çok yakın zamanda yaygınlaşması beklenmektedir.

Sonuç olarak, gelişen tüm bilimsel ve teknolojik olanakların hemen tamamı bitki koruma sorunlarının çözümünü destekler özellikler içermektedir. Böylece, ortaya çıkan bu gelişmeler günümüzden başlamak üzere gelecekte de çok daha etkili ve çevre dostu bitki koruma uygulamalarının geliştirilmesine ve gerçekleştirilmesine katkı sağlayacak niteliktedir. Ancak, bitki koruma sorunlarının çözümünde, ekolojik faktörlerin her zaman önemli bir etkisinin

olduğu bilinmelidir.

KAYNAKLAR

AbdelRahim, K., Mahmoud, S. Y., Ali, A. M., Almaary, K. S., Mustafa A. E. Z. M. A. and Husseiny, S. M., 2017. Extracellular biosynthesis of silver nanoparticles using Rhizopus stolonifer. Suudi Journal of Bio- logical Science, 24: 208-216.

Abd-Elsalam, K. A. and Alghuthaymi, M. A., 2015. Nanobiofungicides: are they the next generation of fungicides? Journal of Nanotechnology and Materials Science, 2: 1-3.

Abdullah, A.S., Turo, C., Moffat, C.S., Lopez-Ruiz, F.J., Gibberd, M.R., Hamblin, J. and Zerihun, A., 2018. Real-time PCR for diagnosing and quantifying co-infection by two globally distributed fungal pathogens of wheat. Frontiers in plant science, 9, p.1

Agus, S., Akkaya, H., Daglioglu, N., Eyuboglu, S., Atasayan, O., Mete, F., Colak, C., Sandal, S. and Yilmaz, B., 2022. Polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in breast milk samples and their correlation with dietary and reproductive factors in lactating mothers in Istanbul. Environmental Science and Pollution Research, 29: 3463-3473.

Aktaş, Ş., Aminzai, M.T., Tegin, İ., Yabalak, E. and Acar, O., 2024. Determination of pesticide residues in varieties of pepper sold at different periods and provinces in Turkey and investigation of their adverse effects on human health and the environment. International Journal of Environmental Health Research, 34(6): 2491-2503.

Alghuthaymi, M. A., Almoammar, H., Rai, M., Said-Galiev, E. and Abd-Elsalam, K., 2015. Myconano- particles: synthesis and their role in phytopathogens management. Biotechnology and Biotechnological Equipment, 29: 221-236.

Ali, S., Ullah, M.I., Sajjad, A., Shakeel, Q. and Hussain, A., 2021. Environmental and health effects of pesticide residues. Sustainable Agriculture Reviews 48: Pesticide Occurrence, Analysis and Remediation Vol. 2 Analysis: 311-336.

Anjali, C. H., Sharma, Y., Mukherjee, A. and Chandrasekaran N., 2011, Neem oil (Azadirachta indica) nanoemulsion a potent larvicidal agent against Culex quinquefasciatus, Pest Management Science, 68 (2): 158-163.

Antil S., Abraham, J.S., Sripoorna, S., Maurya, S., Dagar, J., Makhija, S., Bhagat, P., Gupta, R., Sood, U., Lal, R., Toteja, R. (2023). DNA barcoding, an effective tool for species identification: a review. Mol Biol Rep. 50(1):761-775.

Aydın, F. and Albay, M., 2022. Accumulation of organochlorine pesticide (OCP) residues in surface water and sediment from the İznik Lake in Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 194(12): 872.

Balkan, T. and Kara, K., 2022. Determination of pesticide residues and risk assessment in some vegetables grown in Tokat province. Plant Protection Bulletin, 62(2): 26-35.

Barzman, M., Bàrberi, P., Birch, A.N.E., Boonekamp, P., Dachbrodt-Saaydeh, S., Graf, B., Hommel, B., Jensen, J.E., Kiss, J., Kudsk, P. and Lamichhane, J.R., 2015. Eight principles of integrated pest management. Agronomy for sustainable development, 35:1199-1215.

Berber, G. and Yorulmaz, S., 2023. Acari'de Endosimbiyont Bakteriler. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10(2): 445-455.

Berdugo, C. A., Zito, R., Paulus, S., and Mahlein, A. K. 2014. Fusion of sensor data for the detection and differentiation of plant diseases in cucumber. Plant pathology, 63(6): 1344-1356.

Bernardos, A., Marina, T., Žáček, P., Pérez-Esteve, É., Martínez-Mañez, R., Lhotka, M., Kouřimská, L., Pulkrábek, J. and Klouček, P., 2015. Antifungal effect of essential oil components against Aspergillus niger when loaded into silica mesoporous supports. Journal of the Science of Food and Agriculture, 95(14): 2824-2831.

Bhat, K.A., Bhat, M.A., Masoodi, S.D., Ahmad, M., Dar, G.H., Bhat, N.A., Anwar, A., Ashraf, H., Akhtar, S., Mir, M.R. and Rashid, R., 2010. Serodiagnosis in plant pathology: Present status and future prospects. Journal of Ecobiotechnology.

Bheemaraya, R., Gogoi, R., Aggarwal, R., Kumar, A., Kumar, R., Rai, S. N., Hossain, F. and Bisht, I. S., 2014. Effect of nano-hexaconazole on the phenotype and pathogenicity of Rhizoctonia solani f. sp. sasakii causing banded leaf and sheath blight in maize. Journal of Pure and Applied Microbiology, 8: 4579-4592.

BKU Tarim, 2024. Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı - Tarım ve Orman Bakanlığı. https://bku.tarimorman.gov.tr/

Bremmer, J., Gonzalez-Martinez, A., Jongeneel, R., Huiting, H., Stokkers, R. and Ruijs, M., 2021. Impact assessment of EC 2030 Green Deal Targets for sustainable crop production (No. 2021-150). Wageningen Economic Research.

Burand, J.P. and Hunter, W.B., 2013. RNAi: future in insect management. Journal of invertebrate pathology, 112, pp.S68-S74.

Byzova, N.A., Safenkova, I.V., Chirkov, S.N., Zherdev, A.V., Blintsov, A.N., Dzantiev, B.B. and Atabekov, I.G., 2009. Development of immunochromatographic test systems for express detection of plant viruses. Applied Biochemistry and Microbiology, 45(2), pp.204-209.

Cabrera, L.C., Di Piazza, G., Dujardin, B., Marchese, E. and Pastor, P.M., 2024. The 2022 European Union report on pesticide residues in food. Efsa Journal, 22(4), 1-91.

Castro-Escarpulli, G., Alonso-Aguilar, N. M., Rivera, G., Bocanegra-Garcia, V., Guo, X., Jurez-Enrquez, S. R., Luna-Herrera, J., Martnez, C., Guadalupe, A-A. M. 2015. Identification and typing methods for the study of bacterial infections: A brief review and mycobacterial as case of study. Arch. Clin. Microbiol. 7 (1): 3-13.

Carvalho, S.S., Vendramim, J.D., Pitta, R.M. and Forim, M.R., 2012. Efficiency of neem oil nanoformulations to Bemisia tabaci (GENN.) Biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae), Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 33 (1): 193-202.

Chen, B., Jiang, Y., Cao, X., Liu, C., Zhang, N., and Shi, D. 2021. Droplet digital PCR as an emerging tool in detecting pathogens nucleic acids in infectious diseases. Clinica Chimica Acta 517: 156–161.

Chin, C.P., Wu, H.S. and Wang, S.S., 2011. New approach to pesticide delivery using nanosuspensions: research and applications. Industrial & Engineering Chemistry Research, 50(12): 7637-7643.

Choi, N. H., Choi, G. J., Jang, K. S., Choi, Y. H., Lee, S. O., Choi, J. E. and Kim, J.-C., 2008. Antifungal ac- tivity of the methanol extract of Myrisitica malabarica fruit rinds and the active ingredients malabaricones against phytopathogenic fungi. Plant Pathol. J., 24: 317-321.

Cioffi, N., Torsi, L., Ditaranto, N., Tantillo, G., Ghibelli, L., Sabbatini, L., Bleve-Zacheo, T., D'Alessio, M., Zambonin, P.G. and Traversa, E., 2005. Copper nanoparticle/polymer composites with antifungal and bacteriostatic properties. Chemistry of Materials, 17: 5255-5262.

Clark, M.F. and Adams, A., 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosor- bent assay for the detection of plant viruses. J. Gen. Virol. 1977, 34, 475–483.

Copping, L. G. and Menn, J. J., 2000. Biopesticides: a review of their action, applications and efficacy. Pest Manag. Sci., 56: 651−676.

Costa, J.T., Forim, M.R., Costa, E.S., De Souza, J.R., Mondego, J.M. and Boiça Junior, A.L., 2014, Effects of different formulations of neem oilbased products on control Zabrotes subfasciatus (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) on beans, Journal of Stored Products Research, 56:49-53.

Çakı, M. and Kumral, A., Acute and chronic exposure risks of insecticide residues in fresh commodities collected from Bursa (Türkiye) province markets during winter season. Turkish Journal of Entomology, 47(4): 477-493.

Çatak, H. and Tiryaki, O., 2020. Insecticide residue analyses in cucumbers sampled from Çanakkale open markets. Turkish Journal of Entomology, 44(4): 449-460.

Dağeri, A., Güz, N. and Gürkan, M., 2012. Böceklerle mücadelede yeni bir strateji: RNA interferans. Türkiye Entomoloji Bülteni, 2(3): 223-230.

Demirel, M., ve Kumral, N. A. 2021. Artificial intelligence in integrated pest management. In Artificial intelligence and IoT-based technologies for sustainable farming and smart agriculture. IGI Global. pp. 289-313.

DeShields, J. B., Bomberger, R. A., Woodhall, J. W., Wheeler, D. L., Moroz, N., Johnson, D. A. and Tana- ka, K. 2018. On-site molecular detection of soil-borne phytopathogens using a portable real-time PCR system. JoVE (Journal of Visualized Experiments), (132), e56891.

Doudna, J. A., and Charpentier, E. (2014). The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9. Science 346 (6213): 1258096.

Dülger, H. and Tiryaki, O., 2021. Investigation of pesticide residues in peach and nectarine sampled from Çanakkale, Turkey, and consumer dietary risk assessment. Environmental monitoring and assessment, 193(9): 561.

El-Nahhal, I. and El-Nahhal, Y., 2021. Pesticide residues in drinking water, their potential risk to human health and removal options. Journal of Environmental Management, 299: 113611.

Elnifro, E.M., Ashshi, A.M., Cooper, R.J. and Klapper, P.E., 2000. Multiplex PCR: optimization and application in diagnostic virology. Clinical microbiology reviews, 13(4): 559-570.

Emekli, Y.N. ve Topakçı, M., 2009. Hassas Uygulamalı Tarım Teknolojilerinin Sulama Alanında Kullanımı. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2): 9-17.

Engel, E. A., Escobar, P. F., Rojas, L. A., Rivera, P. A., Fiore, N., and Valenzuela, P. D., 2010. A diagnostic oligonucleotide microarray for simultaneous detection of grapevine viruses. Journal of Virological Metho- ds, 163(2), 445-451.

European Food Safety Authority (EFSA), 2015. Setting of import tolerance for in cherries. EFSA Journal, 13(12): 4326.

EU, 2022. Pesticide Atlas 2022. Heinrich Böll Stiftung, Brussels, 58p.

EU Pesticide Database, 2024. EU Pesticides Database - European Commission. https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances

Fang, Y. and Ramasamy, R.P., 2015. Current and prospective methods for plant disease detection. Bio- sensors, 5(3), pp.537-561.

Farha, W., Abd El-Aty, A.M., Rahman, M.M., Shin, H.C. and Shim, J.H., 2016. An overview on common aspects influencing the dissipation pattern of pesticides: a review. Environmental Monitoring and Assessment, 188: 1-21.

Feng, J., Shi, Y., Yu, Q., Sun, C. and Yang, G., 2016. Effect of emulsifying process on stability of pesticide nanoemulsions. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 497: 286-292.

Ferone, M., Gowen, A., Fanning, S., and Scannell, A. G. M. 2020. Microbial detection and identification methods: Bench top assays to omics approaches. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 19 (6): 3106–3129.

Forim, M.R., Costa, E.S., da Silva, M.F.G.F., Fernandes, J.B., Mondego, J.M., Boiça Junior, A.L., 2013, Development of a new method to prepare nano/microparticles loaded with extracts of Azadirachta indica, their characterization and use in controlling Plutella xylostella, Journal of Agricultural and Food Chemistiry, 61: 9131-9139

Gan, Z., Zheng, C.,and Wang, J. 2023. Challenges and applications of volatile organic compounds monitoring technology in plant disease diagnosis. Biosensors and Bioelectronics, 115540.

Geldhof, B., Pattyn, J., Eyland, D., Carpentier, S., and Van de Poel, B. 202). A digital sensor to measure real-time leaf movements and detect abiotic stress in plants. Plant Physiol. 187 (3): 1131–1148.

Gogoi, N.K., Deka, B. and Bora, L.C., 2018. Remote sensing and its use in detection and monitoring plant diseases: A review. Agricultural Reviews, 39(4).

Gogoi, R., Dureja, P. and Singh, P. K., 2009. Nanoformulations, a safer and effective option for agrochem- icals. Indian Farming, 59: 7-12.

Gopinath, V. and Velusamy, P., 2013. Extracellular biosynthesis of silver nanoparticles using Bacillus sp. GP-23 and evaluation of their antifungal activity towards Fusarium oxysporum. Spectrochimica Acta, Part A, 106: 170-174.

Gopinath, S. C. B., Tang, T.-H., Chen, Y., Citartan, M., and Lakshmipriya, T. 2014. Bacterial detection: From microscope to smartphone. Biosensors Bioelectron. 60: 332– 342.

Grabka, R., d'Entremont, T.W., Adams, S.J., Walker, A.K., Tanney, J.B., Abbasi, P.A. and Ali, S., 2022. Fungal endophytes and their role in agricultural plant protection against pests and pathogens. Plants, 11(3), p.384.

Hadidi, A., Czosnek, H., and Barba, M., 2004. DNA microarrays and their potential applications for the detection of plant viruses, viroids, and phytoplasmas. Journal of Plant Pathology, 97-104.

Hayden, R. T., Gu, Z., Ingersoll, J., Abdul-Ali, D., Shi, L., Pounds, S., Caliendo, A. M. 2013. Comparison of droplet digital PCR to real-time PCR for quantitative detection of cytomegalovirus. J. Clin. Microbiol. 51 (2): 540–546.

Henson ve French 1993

Hindson, B. J., Ness, K. D., Masquelier, D. A., Belgrader, P., Heredia, N. J., Makarewicz, A. J., Bright,I. J., Lucero, M. Y., Hiddessen, A. L., Legler, T. C., Kitano, T. K., Hodel, M. R., Petersen, J. F., Wyatt, P. W., Steenblock, E. R., Shah, P. H., Bousse,L. J., Troup, C. B., Mellen, J. C., Wittmann, D. K., Erndt, N. G., Cauley, T. H., Koehler, R. T., So, A. P., S Dube, S., Rose, K. A., Montesclaros, L., Wang, S., Stumbo, D. P., Hodges, S. P., Romine, S., Milanovich, F. P., White, H. E., Regan, J. F., Karlin-Neumann, G. A., Hindson, C. M., Saxonov, S., and Colston, B. W. 2011. High-throughput droplet digital PCR system for absolute quantitation of DNA copy number. Anal. Chem. 83 (22): 8604–8610.

Huang, W., Luo, J., Zhang, J., Zhao, J., Zhao, C., Wang, J., Yang, G., Huang, M., Huang, L. and Du, S., 2012. Crop disease and pest monitoring by remote sensing. In Remote Sensing-Applications. IntechO- pen.

Huang, T., Zhang, R., and Li, J. 2022. CRISPR-cas-based techniques for pathogen detection: Retrospect, recent advances, and future perspectives. J. Adv. Res. 50: 55-68.

Isci, G., Golge, O. and Kabak, B., 2024. Infant and Toddler Health Risks Associated with Pesticide Residue Exposure Through Fruit-and Vegetable-Based Baby Food. Journal of Food Composition and Analysis, 106870.

Islam, M.S., Azim, F., Saju, H., Zargaran, A., Shirzad, M., Kamal, M., Fatema, K., Rehman, S., Azad, M.M. and Ebrahimi-Barough, S., 2021. Pesticides and Parkinson's disease: Current and future perspective. Journal of Chemical Neuroanatomy, 115: 101966.

Jain, R.G., Robinson, K.E., Asgari, S. and Mitter, N., 2021. Current scenario of RNAi-based hemipteran control. Pest management science, 77(5): 2188-2196.

Jiang, Y., He, X., Song, J., Liu, Y., Wang, C., Li, T., Qi, P., Yu, C. and Chen, F., 2022. Comprehensive assessment of intelligent unmanned vehicle techniques in pesticide application: A case study in pear orchard. Frontiers in Plant Science, 13: 959429.

Johannes, A., Picon, A., Alvarez-Gila, A., Echazarra, J., Rodriguez-Vaamonde, S., Navajas, A.D. and Ortiz-Barredo, A., 2017. Automatic plant disease diagnosis using mobile capture devices, applied on a wheat use case. Computers and electronics in agriculture, 138, pp.200-209.

Kah, M., Beulke, S., Tiede, K. and Hofmann, T., 2013. Nanopesticides: State of knowledge, environmental fate, and exposure modelling. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 43: 1823-1867.

Henson, J.M. and French, R.C., 1993. The polymerase chain reaction and plant disease diagnosis. Papers in Plant Pathology, 31, 81-109.

Huang, T., Zhang, R., and Li, J. 2022. CRISPR-cas-based techniques for pathogen detection: Retrospect, recent advances, and future perspectives. J. Adv. Res. 50: 55-68.

Kanbolat, M., Balkan, T. and Kara, K., 2023. Verification of QuEChERS method for the analysis of pesticide residues and their risk assessment in some fruits grown in Tokat, Turkey. Journal of Agricultural Sciences, 29(2): 573-588.

Kaplan, C., Turanlı, T., Tolga, M.F., Altındişli, F.Ö., Özsemerci, F., Kılıç, T., Işık, F., 2018. Türkiye' de Biyoteknik Yöntemlerin Gelişimi ve Kullanımı. (Teoriden Pratiğe Biyoteknik Mücadele. N. Birişik, Ed., ISBN: 978-605-2207-12-3, 220 s.

Kashyap, P.L., Kumar, S. and Srivastava, A.K., 2017. Nanodiagnostics for plant pathogens. Environmen- tal chemistry letters, 15(1), pp.7-13.

Kashyap P.L., Kumar S., Jasrotia P., Singh D.P. and Singh G.P., 2019. Nanosensors for Plant Disease Diagnosis: Current Understanding and Future Perspectives. In: Pudake R., Chauhan N., Kole C. (eds) Nanoscience for Sustainable Agriculture. Springer, Cham

Kazar Soydan, D., Turgut, N., Yalçın, M., Turgut, C. and Karakuş, P.B.K., 2021. Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from the Aegean region of Turkey and assessment of risk to consumers. Environmental Science and Pollution Research, 28: 27511-27519.

Kumar, G. D., Natarajan, N. and Nakkeeran, S., 2016. Antifungal activity of nanofungicide Trifloxystrobin 25% + Tebuconazole 50% against Macrophomina phaseolina. African Journal of Microbiology Research, 10: 100-105.

Kumar, R., Gopal, M., Sachindra, V., Nair, K. K., Gogoi, R., Kulanthaivel, S., Singh, P. K., Srivastava, C. and Goswami,

A., 2017. Influence of nanohexaconazole on ergosterol biosynthesis in Rhizoctonia solani Kuhn and molecular characterization of sclerotial fungi. Advanced Science, Engineering and Medicine, 9: 122-129.

Lau, H.Y. and Botella, J.R., 2017. Advanced DNA-based point-of-care diagnostic methods for plant diseases detection. Frontiers in plant science, 8: 2016.

Lazic, S., Sunjka, D., Vukovic, S., Boskovic, D., Susnjar, A. and Zunic, A., 2022. Dissipation and Residues of Emamectin Benzoate in Paprika. XI International Symposium On Agricultural Sciences Agrores 2022 Book of Proceedings, 172-179.

Li, R. and Hartung, J.S., 2007. Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction-Based Detection of Plant Viruses. Current protocols in microbiology, 6(1): 16C-1.

Li, Z., Paul, R., Tis, T.B., Saville, A.C., Hansel, J.C., Yu, T., Ristaino, J.B. and Wei, Q., 2019. Non-in- vasive plant disease diagnostics enabled by smartphone-based fingerprinting of leaf volatiles. Nature plants, 5(8), pp.856-866.

Lievens, B., and Thomma, B. P. (2005). Recent developments in pathogen detection arrays: implications for fungal plant pathogens and use in practice. Phytopathology, 95(12), 1374-1380.

Liu, S., Ruan, W., Li, J., Xu, H., Wang, J., Gao, Y. and Wang, J., 2008. Biological control of phytopatho- genic fungi by fatty acids. Mycopathologia, 166: 93-102.

Liu, H., Wang, J., Zhao, J., Lu, S., Wang, J., Jiang, W., Ma, Z. and Zhou, L., 2009. Isoquinoline alkaloids from Macleaya cordata active against plant microbial pathogens. Nat. Prod. Commun., 4: 1557-1560.

López, M.M., Llop, P., Olmos, A., Marco-Noales, E., Cambra, M. and Bertolini, E., 2009. Are molecular tools solving the challenges posed by detection of plant pathogenic bacteria and viruses?. Current issues in molecular biology, 11(1): 13-46.

Majewski, M.S., 2019. Pesticides in the atmosphere: distribution, trends, and governing factors. CRC press.

Mahlein, A.K., 2016. Plant disease detection by imaging sensors–parallels and specific demands for pre- cision agriculture and plant phenotyping. Plant disease, 100(2), pp.241-251.

Mancini, V., Murolo, S., and Romanazzi, G. (2016). Diagnostic methods for detecting fungal pathogens on vegetable seeds. Plant Pathol. 65 (5): 691–703.

Mandal, P., Biswas, A., and Pal, U. K. (2011). Methods for rapid detection of foodborne pathogens: An overview. Am. J. Food Technol. 6: 87-102.

Mao, Y.B., Cai, W.J., Wang, J.W., Hong, G.J., Tao, X.Y., Wang, L.J., Huang, Y.P. and Chen, X.Y., 2007. Silencing a cotton bollworm P450 monooxygenase gene by plant-mediated RNAi impairs larval tolerance of gossypol. Nature Biotechnology, 25(11: 1307-1313.

Mao, Y Mahdizadeh, V., Safaie, N., Khelghatibana, F., 2015. Evaluation of antifungal activity of silver nanopar- ticles against some phytopathogenic fungi and Trichoderma harzianum. Journal of Crop Protection, 4: 291-300.

Marrs, T.C. and Ballantyne, B., 2004. Pesticide Toxicology and International Regulation. Wiley Online Libraary Press. Online ISBN:9780470091678, 554p.

Martinelli, F., Scalenghe, R., Davino, S., Panno, S., Scuderi, G., Ruisi, P., Villa, P., Stroppiana, D., Bos- chetti, M., Goulart, L.R. and Davis, C.E., 2015. Advanced methods of plant disease detection. A review. Agronomy for Sustainable Development, 35(1): 1-25.

Martinelli, F., Scalenghe Khater, M., de la Escosura-Muñiz, A. and Merkoçi, A., 2017. Biosensors for plant pathogen detection. Biosensors and Bioelectronics, 93, 72-86.,

Meno, L., Abuley, I., Seijo, M. C, and Escuredo, O. 202). Management Strategies for Early Blight in Potatoes: Assessment of the TOMCAST Model, Including the Aerobiological Risk Level and Critical Phenological Period. Agriculture, 14(8): 1414.

Mirmajlessi S.M., Loit E., Mänd M. and Mansouripour S.M., 2015, Real-time PCR applied to study on plant pathogens: potential applications in diagnosis – a review. Plant Protect. Sci., 51: 177-190.

Mondal, P., Kumar, R. and Gogoi, R., 2016. Azomethine based nano-chemicals: Development, in vitro and in vivo

fungicidal evaluation against Sclerotium rolfsii, Rhizoctonia bataticola and Rhizoctonia solani. Bioorganic Chemistry, 70: 153-162.

Nehoff, H., Parayath, N. N., Domanovitch, L., Taurin, S. and Greish, K., 2014. Nanomedicine for drug tar- geting: strategies beyond the enhanced permeability and retention effect. International Journal of Nano- medicine, 9: 2539-2555.

Nerio, L. S., Olivero-Verbel, J.,and Stashenko, E. 2010. Repellent activity of essential oils: a review. Bioresource technology, 101(1): 372-378.

Nikitin, M. M., Statsyuk, N. V., Frantsuzov, P. A., Dzhavakhiya, V. G., and Golikov, A. G., 2018. Matrix approach to the simultaneous detection of multiple potato pathogens by real-time PCR. Journal of applied microbiology, 124(3), 797-809.

Nuruzzaman, M., Rahman, M. M., Liu, Y. and Naidu, R., 2016. Nanoencapsulation, nano-guard for pes- ticides: A new window for safe application. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 64: 1447-1483.

Okubara, P. A., Schroeder, K. L., and Paulitz, T. C. 2005. Real-time polymerase chain reaction: Applications to studies on soilborne pathogens. Can. J. Plant Pathol. 27 (3): 300–313.

Omar, H. H., Bahabri, F. S. and El-Gendy, A. M., 2017. Biopotential application of synthesis nanoparticles as antimicrobial agents by using Laurencia papillosa. International Journal of Pharmacology, 13: 303-312.

Öncüer, C. 2004. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları, Aydın, No:19 s: 56.

Patra, P., Roy Choudhury, S., Mandal, S., Basu, A., Goswami, A., Gogoi, R., Srivastava, C., Kumar, R. and Gopal, M., 2011. Effect of sulfur and ZnO nanoparticles on stress physiology and plant (Vigna radiata) nutrition. 2nd International Conference on Advanced Nanomaterials and Nanotechnology, 8-10 December, 2011, Indian Institute of Technology, Guwahati, India, 301-309. ,

Postollec, F., Falentin, H., Pavan, S., Combrisson, J., and Sohier, D. 2011. Recent advances in quantitative PCR (qPCR) applications in food microbiology. Food Microbiol. 28 (5): 848–861.

Putnam, M.L., 1995. Evaluation of selected methods of plant disease diagnosis. Crop protection, 14(6), pp.517-525.

Raimundo, J.R., Frazão, D.F., Domingues, J.L., Quintela-Sabarís, C., Dentinho, T. P., Anjos, O., Delgado, F., 2018. Neglected Mediterranean plant species are valuable resources: The example of Cistus ladanifer. Planta, 248(6), 1351- 1364.

Rajagopal, A., Yurk, D., Shin, C., Menge, K., Jacky, L., Fraser, S., Tombrello, T. A., Tsongaliset, G. J. 2019. Significant expansion of real-time PCR multiplexing with traditional chemistries using amplitude modulation. Sci. Rep. 9: 1053-1061.

Rajawat, N.K., Bhardwaj, K. and Mathur, N., 2022. Risk of Parkinson disease associated with pesticide exposure and protection by probiotics. Materials Today: Proceedings, 69: A1-A11.

Rajesh, S., Raja, D.P., Rathi, J.M. and Sahayaraj, K., 2012. Biosynthesis of silver nanoparticles using Ulva fasciata (Delile) ethyl acetate extract and its activity against Xanthomonas campestris pv. malvacearum. Journal of Biopesticides, 5:119.

Rani, L., Thapa, K., Kanojia, N., Sharma, N., Singh, S., Grewal, A.S., Srivastav, A.L. and Kaushal, J., 2021. An extensive review on the consequences of chemical pesticides on human health and environment. Journal of Cleaner Production, 283: 124657.

Rasff, 2024. The Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF). https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/search

Razavi, M.S., Golmohammadi, A., Nematollahzadeh, A., Fiori, F., Rovera, C., Farris,S., 2020. Preparation of cinnamon essential oil emulsion by bacterial cellulose nanocrystals and fish gelatin. Food Hydrocolloids, 109, 106111.

Reineccius, G., 2019. Use of proteins for the delivery of flavours and other bioactive compounds. Food hydrocolloids, 86, 62-69.

Riley, M.B., M.R. Williamson, and O. Maloy., 2002. Plant disease diagnosis. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/

PHI-I-2002-1021-01.

Safenkova, I. V., Pankratova, G. K., Zaitsev, I. A., Varitsev, Y. A., Vengerov, Y. Y., Zherdev, A. V., and Dzantiev, B. B., 2016. Multiarray on a test strip (MATS): rapid multiplex immunodetection of priority potato pathogens. Analytical and bioanalytical chemistry, 408(22), 6009-6017.

Sankaran, S., Mishra, A., Ehsani, R., and Davis, C. 2010. A review of advanced techniques for detecting plant diseases. Comput. Electron. Agric. 72 (1): 1–13.

Serbes, E.B. and Tiryaki, O., 2023. Determination of insecticide residues in “Bayramiç Beyazı” nectarines and their risk analysis for consumers. Turkish Journal of Entomology, 47(1): 73-85.

Schaad, N.W. and Frederick, R.D., 2002. Real-time PCR and its application for rapid plant disease diag- nostics. Canadian journal of plant pathology, 24(3), pp.250-258.

Schena, L., Li Destri Nicosia, M. G., Sanzani, S. M., Faedda, R., Ippolito, A., and Cacciola, S. O. 2013. Development of quantitative pcr detection methods for phytopathogenic fungi and oomycetes. J. Plant Pathol. 95 (1): 7–24.

Shelton, A.M., Zhao, J.Z. and Roush, R.T., 2002. Economic, ecological, food safety, and social consequences of the deployment of Bt transgenic plants. Annual review of entomology, 47(1): 845-881.

Shen, C.-H. 2019. “Amplification of nucleic acids,” In Diagnostic molecular biology. C.-H. Shen (ed.). Chapter 9, Academic Press, p. 215–247.

Schetelig, M.F., Caceres, C., Zacharopoulou, A., Franz, G. and Wimmer, E.A., 2009. Conditional embryonic lethality to improve the sterile insect technique in Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae). BMC biology: 1-13.

Singh, A., Jones, S., Ganapathysubramanian, B., Sarkar, S., Mueller, D., Sandhu, K., 2021. Challenges and opportunities in machine-augmented plant stress phenotyping. Trends Plant Sci. 26 (1): 53–69.

Smith, C. J., and Osborn, A. M. 2009. Advantages and limitations of quantitative PCR (Q-PCR)-based approaches in microbial ecology. FEMS Microbiol. Ecol. 67 (1): 6– 20.

Sun, C., Shu, K., Wang, W., Ye, Z., Liu, T., Gao, Y., Zheng, H., He, G. and Yin, Y., 2014. Encapsulation and controlled release of hydrophilic pesticide in shell cross-linked nanocapsules containing aqueous core. International Journal of Pharmaceutics, 463(1):108-114.

Tang, F.H., Lenzen, M., McBratney, A. and Maggi, F., 2021. Risk of pesticide pollution at the global scale. Nature geoscience, 14(4), pp.206-210.

Tanner, F., Tonn, S., de Wit, J., Van den Ackerveken, G., Berger, B., and Plett, D. 2022. Sensor-based phenotyping of above-ground plant-pathogen interactions. Plant Methods 18 (1): 35-53.

Tataridas, A., Kanatas, P., Chatzigeorgiou, A., Zannopoulos, S. and Travlos, I., 2022. Sustainable crop and weed management in the era of the EU Green Deal: A survival guide. Agronomy, 12(3): 589-612.

Taylor, S. C., Laperriere, G., and Germain, H. 2017. Droplet digital PCR versus qPCR for gene expression analysis with low abundant targets: From variable nonsense to publication quality data. Sci. Rep. 7: 2409-2417.

Tiberini, A., Tomassoli, L., Barba, M., and Hadidi, A. (2010). Oligonucleotide microarray-based detection and identification of 10 major tomato viruses. Journal of virological methods, 168(1-2), 133-140.

Timmerman, A. D., Kalisch, J. A., Korus, K. A., Vantassel, S. M., and Orellana, I. 2014. Common signs and symptoms of unhealthy plants. Nebraska Extension Publications p: 1-24.

Tiryaki, O. and Temur, C., 2010. The fate of pesticide in the environment. Journal of Biological and Environmental Sciences, 4(10): 29-38.

Tokatlı, C., 2020. Pesticide accumulations in water and sediment of dam lakes located in Thrace part of Marmara Region (Turkey). Aquatic Research, 3(3), pp.124-134.

Tokatlı, C., Köse, E., Çiçek, A. and Emiroğlu, Ö., 2020. Pesticide accumulation in Turkey’s Meriç River basinwater and sediment. Polish Journal of Environmental Studies, 29(1).

Tongur, S. and Ozcan, Z., 2020. Evaluation of the levels of pesticide residues in wheat and soil. Fresenius Environ. Bull, 29(12): 10528-10535.

Top, Z.N., Tiryaki, O. and Polat, B., 2023. Monitoring and environmental risk assessment of agricultural fungicide and insecticides in water, sediment from Kumkale Plain, Çanakkale-Turkey. Journal of Environmental Science and Health, Part B, 58(4): 304-315.

Topal, T. and Onac, C., 2020. Determination of heavy metals and pesticides in different types of fish samples collected from four different locations of Aegean and Marmara Sea. Journal of Food Quality, 2020(1): 8101532.

Toptanci, İ., Kiralan, M. and Ramadan, M.F., 2021. Levels of pesticide residues in fruits and vegetables in the Turkish domestic markets. Environmental Science and Pollution Research, 28(29): 39451-39457.

Xue, J., Luo, Z., Li, P., Ding, Y., Cui, Y. and Wu, Q., 2014. A residue-free green synergistic antifungal na- notechnology for pesticide thiram by ZnO nanoparticles. Scientific Reports, 4: 5408.

Van der Heyden, H., Wallon, T., Lévesque, C.A. and Carisse, O., 2019. Detection and quantification of Pythium tracheiphilum in soil by multiplex real-time qPCR. Plant disease, 103(3), pp.475-483.

Wang, X., Shang, X., and Huang, X. 2020. Next-generation pathogen diagnosis with CRISPR/Cas-based detection methods. Emerging Microbes Infect. 9 (1): 1682– 1691.

Wanyika, H., 2014. Sustained release of fungicide metalaxyl by mesoporous silica nanospheres. In nanotechnology for Sustainable Development (pp. 321-329). Springer International Publishing.

Ward, E., Foster, S.J., Fraaıje, B.A. and McCartney, H.A., 2004. Plant pathogen diagnostics: immunologi- cal and nucleic acid-based approaches. Annals of Applied Biology, 145(1), pp.1-16.

Willow, J., Taning, C.N.T., Cook, S.M., Sulg, S., Silva, A.I., Smagghe, G. and Veromann, E., 2021. RNAi targets in agricultural pest insects: advancements, knowledge gaps, and IPM. Frontiers in Agronomy, 3: 794312.

Yallappa, D., Veerangouda, M., Maski, D., Palled, V. and Bheemanna, M., 2017,. Development and evaluation of drone mounted sprayer for pesticide applications to crops. In 2017 IEEE global humanitarian technology conference (GHTC) pp. 1-7.

Yang, F.-L., Li, X.-G., Zhu, F. and Lei, C.-L., 2009, Structural characterization of nanoparticles loaded with garlic essential oil and their insecticidal activity against Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae), Journal of Agricultural and Food Chemistiry, 57 (21):10156-10162

Yılmaz, İ. and Erdoğan, G., 2020. Determination of some pesticides harmful to environment and human health in Bogazköy (Turkey) dam water by LC-MS/MS. Journal of the Turkish Chemical Society Section A: Chemistry, 7(3): 801-812.

Yoon, K.Y., Byeon, J. H., Park J. H. and Hwang, J., 2007. Susceptibility constants of Escherichia coli

and Bacillus subtilis to silver and copper nanoparticles. Science of The Total Environment, 373: 572-575.

Yoon, M.-Y., Choi, N. H., Min, B. S., Choi, G. J., Choi, Y. H., Jang, K. S., Han, S.-S., Cha, B., and Kim, J.-C.

2011. Potent in vivo antifungal activity against powdery mildews of pregnane glycosides from the roots of

Cynanchum wilfordii. J. Agric. Food Chem., 59: 12210-12216.

Yoon, M.-Y., Cha, B. and Kim, J.-C., 2013. Recent trends in studies on botanical fungicides in agriculture. Plant Pathol. J., 29: 1-9.

Zabka, M., Pavela, R. and Slezakova, L., 2009. Antifungal effect of Pimenta dioica essential oil against dangerous pathogenic and toxinogenic fungi. Int. Crops and Products, 30: 250-253.

Zha, W., X. Peng, R. Chen, B. Du, L. Zhu, G. He, 2011. Knockdown of Midgut Genes by dsRNA-Transgenic PlantMediated RNA Interference in the Hemipteran Insect Nilaparvata lugens. PLoS ONE 6(5): e20504.

Zhang, N., McCarthy, M. L., and Smart, C. D. 2008. A macroarray system for the detection of fungal and oomycete pathogens of solanaceous crops. Plant disease, 92(6), 953-960.

Zhang, H., Cao, D., Zhou, W. and Currie, K., 2024. Laser and optical radiation weed control: a critical review. Precision Agriculture: 1-25.

Zhao, Y., Xia, Q., Yin, Y., and Wang, Z. 2016. Comparison of droplet digital PCR and quantitative PCR assays for

quantitative detection of Xanthomonas citri subsp. citri. PloS One 11 (7): e0159004.

Zhou, C.-X., Liu, J.-Y., Ye, W.-C., Liu, C.-H. and Tang, R.X., 2003. Neoverataline A and B, two antifungal alkaloids with a novel carbon skeleton from Veratrum taliense. Tetrahedron, 59: 5743-5747.

Zubler, A. V., and Yoon, J.-Y. 2020. Proximal methods for plant stress detection using optical sensors and machine learning. Biosensors 10 (12): 193-220.

TÜRKİYE'DE PESTİSİT ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Hüseyin AYDINOĞLU[1], Murat TÜRKMENOĞLU[2], SEZİN TEZCAN ZENGİN[2]

ÖZET

Türkiye, Asya Kıtası ile Avrupa Kıtası arasında, ipek yolu üzerinde önemli bir coğrafyada yer alan köprü konumunda bir ülkedir. Hem Asya'ya hem Afrika'ya hem de Avrupa'ya ulaşım için çok elverişlidir. Bu üç kıtadaki ülkelerle, tarım ürünleri ticareti dahil ekonomik ilişkiler sürdürmek diğer ülkelere kıyasla daha ekonomik ve daha kolaydır. Bu açıdan bakıldığında, bir tarım ülkesi olan Türkiye'nin bu üç kıtadaki ülkelere yaş meyve ve sebze dahil pek çok tarım ürünü ihracatı fazlasıyla mümkündür. Ülkemiz tarımının stratejik önemi, bu açıdan daha da artmaktadır.

Türkiye'de kültür bitkilerindeki zararlı organizma sayısı bugün için 654 olup bunların en az yarısı ile mücadele edilmektedir (GKGM, 2024). Şayet bu zararlı etmenlerle hiçbir mücadele yapılmaz ise, zararlı organizma çeşidine bağlı olarak, ürün kayıp oranının %70-75 hatta bazı ürünlerde %100 e kadar bile ulaşması mümkündür. Bu mücadelede kullanılan ve tamamı BKÜ içinde toplanmış olan bu maddeler içinde, pestisitlerin kullanım oranı hala %95 den fazladır.

Pestisitler, zararlı etmen mücadelesinde kullanılmakta olduğu için zehirli özellik göstermesi doğaldır ve haliyle de riskli maddelerdir. Ancak, unutulmamalıdır ki, insan için beşerî ilaçlar, hayvanlar için veteriner ilaçları neyse, bitkiler açısından pestisitler odur. Bir maddenin İLAÇ mı yoksa bir ZEHİR mi olduğunu o maddenin dozu belirler. ***500 sene kadar evvel Paracelsus (1493-1541) der ki "Bütün maddeler zehirdir. Zehirsiz hiçbir şey yoktur. Şifa ile zehiri ayıran tek şey uygun dozdur".***

Artan ülke nüfusunu besleyebilmek için, %50-55 oranındaki ürün kaybının önemli bir kısmının ekonomiye geri kazandırmak Türkiye için bir zorunluluktur. Yapılan mücadeleye rağmen, ürün kayıplarının hala %30-35 civarında olduğu yetkililerce ifade edilmiştir. Hedef ürün kayıplarının %25 ve altı olmalıdır. Ülkemizin pestisit sanayinde, dünyanın gelişmiş ülkelerinde hangi standart, kalite ve etkinlikte pestisit üretilmekte ise, ülkemizde de bugün aynı standart, kalite ve etkinlikte pestisit formülasyon tipi üretilmektedir. Formülasyon tipi kodları olarak bunlar; EC, SC, FS, SL, WP, DS, SP, WDG, DF, SG, OD, DP, EW, CS, ULV, SE, TB, GR, W, EO formülasyon tipleridir. Sanayimizde bugün 60 bina yaklaşan ülke tüketiminin çok üzerinde bir üretim kapasitesi vardır. Fazla kapasite ihracat için değerlendirilmektedir. Son bakanlık verilerine göre, BKÜ olarak ihracatımız 25-30 bin ton civarına yükselmiştir.

Bu makalede bir taraftan Türkiye'nin pestisit üretiminde mevcut durumu ve geleceği konusu incelenirken, diğer taraftan bu riskli maddelerin ülkemiz tarımından niçin kullanılmak zorunda kalındığı da irdelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Pestisit, Ruhsatlandırma, Üretim, İhracat, Pazar

1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak, gıda ihtiyacına olan talepte de giderek artmaktadır. Ülkeler; gıda temin kaynaklarından en önemlisi olan tarım sektöründe bir taraftan bitkisel üretimi artırırken, diğer taraftan da önemli ürün kayıplarına neden olan zararlı organizmalarla da etkin mücadele yöntemlerini hayata geçirmeye ve söz konusu ürün kayıplarını ekonomiye geri kazandırmaya gayret etmektedir. Ülkemizde önemli kültür bitkisi sayısı 160 civarındadır.

[1] Dr., Tarım İlaçları Sanayi İthalatçı ve Temsilcileri Derneği Genel Sekreteri
[2] TİSİT Yönetim Kurulu Üyesi

Bizzat Tarım ve Orman Bakanının açıkladığına göre, 2024 yılı itibarıyla üretilen bitkisel üretim miktarı 139 milyon tondur (TO Bakanı, Manisa 2024). Artan ürün çeşidine bağlı olarak da bunlara zarar veren zararlı etmen sayısı da artmaktadır. Bugün itibarıyla, bu zararlı organizmaların sayısı, 654 olduğu bunların en az yarısıyla da mücadele edildiği yetkililerce ifade edilmektedir.

Ülkemizdeki Bitki Sağlığı veya halkımızın bildiği adıyla Zirai Mücadele Hizmetlerinde hem ithal hem de imal pestisit kullanılmaktadır. Yerli Pestisit Sanayimizdeki çoğu firma, her iki ürün çeşidini de (İmal ve İthal) piyasada bulundurmakta ve çiftçimizin hizmetine sunmaktadır. Bitkisel üretimde zararlı organizmalarla mücadele yapılıyor olmasına rağmen, ürün kaybı oranının hala %30-35 civarında olduğunun ifade edilmesi (TAGEM, 2023), uygulanan Bitki Koruma Sisteminin daha da etkinleştirilmesinin zorunluluğunu göstermektedir. Aslında hedef, %30-35 olan mevcut bu ürün kaybının, %20-25 seviyelerine indiilmesi olmalıdır. Bugün zararlı organizmaların kültür bitkilerine verdiği zararın önleyerek bitkilerimizi bu etmenlerin zararından koruyan tüm maddelerin hepsi Bitki Koruma Ürünü (BKÜ) adı altında toplanmıştır. Pestisitler de BKÜ içinde kullanılan maddelerden önemli bir grubu temsil etmekte olup, zirai mücadeledeki kullanım oranı hala %95 ten fazladır. Bitki Koruma Ürünleri (BKÜ), cari mevzuatta yer aldığı şekliyle aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

“Kullanıcıya farklı formlarda sunulan, bitki ve bitkisel ürünleri zararlı organizmalara karşı koruyan veya bu organizmaların etkilerini önleyen, bitki besleme amaçlı olanlar dışında bitki gelişimini etkileyen, koruyuculara ilişkin özel bir düzenleme kapsamında bulunmayan ancak bitkisel ürünleri koruyucu olarak kullanılan, istenmeyen bitki veya bitki kısımlarını yok etmek, istenmeyen bitki gelişimini kontrol etmek veya önlemek amacıyla kullanıcıya bir veya daha fazla aktif madde içeren bir homojen formülasyon halinde sunulan aktif madde ve preparatların hepsine Bitki Koruma Ürünü denilmektedir”.

2. PESTİSİT KULLANMA ZORUNLULUĞU

Türkiye pestisit üretimindeki mevcut durumu açıklamadan önce, son yıllarda pestisitlerin faydalarından çok, risklerinin gündeme getirildiği dikkate alınarak, insanların bu riskli maddeleri, niçin kullanılmak zorunda kaldığına yönelik tarihsel zararlı etmen vakalarını tekrar hatırlamakta fayda var.

Bir özet yapmak gerekirse; Avrupa’da 1845 -1864 yılları arasında, patates üretiminde ve hasadında çok büyük bir sorun yaşanır. Yenecek kalitede patates hasat edilemez ve bir patates kıtlığı yaşanır. Bu kıtlığın neden olan zararlı etmen, Patates Mildiyösü (Phytophthore infestans) dür. İrlanda’da bu kıtlığın etkisi çok daha uzun sürer. Etkileri de çok daha yıkıcı olur. Çünkü Patates, İrlanda’da fakir insanların en temel besin kaynağıdır. Yaşanan bu patates kıtlığı yüzünden insanlar açlık ve sefaletle karşı karşıya kalır. Devlet çaresiz kalır. Ülkede bir milyon insan (nüfusun %12,5) hayatını kaybeder! İki milyon insan (%19) başta Amerika olmak üzere, diğer ülkelere göç etmek zorunda kalır. Göç yollarında perişan olurlar. İrlanda da bu olay “Gorta Mor” (Büyük Açlık) ve *Drochshaol* (kötü yaşam) olarak nitelendirilir. Bazı İrlandalılar 1847 yılını “Kara 47” olarak nitelendirir (Anonim, 2024).

Yine bitki hastalığı salgınları arasında; Fransa’da üzüm küfleri olayı(1851 ve 1878); Seylan’da (şimdi Sri Lanka) kahve pası olayı (1870’ler), Orta Amerika’da Sigatoka yaprak lekesi ve Panama hastalığı olayı(1900–1965); buğdayda pas olayı (1916, 1935, 1953-1954); Amerika Birleşik Devletleri’nde mısır yaprağı yanıklığı olayı (1970); Asya, Avustralya ve Afrika’da muz hastalığı (1990’dan günümüze) ve Orta ve Güney Amerika’da kahve pası (1960, 2012’den günümüze) olayı sayılabilir (Anonim 2024).

Türkiye'de ise en önemli örnek Anadolu'daki çekirge istilalarıdır. Anadolu'daki çekirge istilalarını ve onların tarım ürünleri başta olmak üzere tüm yeşil aksama verdiği zararın boyutlarını, sanırım bu sektörde bilmeyen yoktur. Çekirgeler, başta kültür bitkileri olmak üzere yeşil örtünün olduğu her alana yayılabilmektedir. Çekirge öyle önemli bir zararlı olmuştur ki Anadolu'da, şarkılara hatta semt isimlerine bile konu olmuştur. Çanakkale Savaşı'ndan sonra; Bilecik, Balıkesir, İzmir, Manisa ve Aydın'da meydana gelen çekirge istilasında, çekirgeler bir bulut gibi tarım alanları üzerine çökerek tüm ekili alanları yiyip bitirir. Yaşanan ürün kıtlığı yüzünden, insanlar kayısı çekirdeklerinden un ve ekmek yaparak yemek zorunda kalır ve pek çok insan zerdaliden zehirlenerek ölür. Yine, 15 Nisan 1958'de, ülkemize basan çekirge sürüleri Urfa, Viranşehir, Cizre ve Harran çevresine bir bulut gibi çökerek ne kadar yeşil aksam var ise hepsini yiyip bitirir. İnsanlar çok büyük kıtlık yaşar. Zirai mücadele kuruluşunun sağladığı ilaçlar sayesinde ancak bu çekirgeler yok edilebilir. O dönemde yalnızca üç köyde toplanan çekirge ölülerinin bile 23 tona ulaşmış olduğu düşünülürse, salgının ve tahribatın büyüklüğü anlaşılır sanırım (Kadıoğlu 2004).

Aşağıda bazı ürünlerde zararlı etmenlerin neden olduğu ürün kayıpları konusunda yapılan çalışmadan bir kısım çizelgee-1 de paylaşılmaktadır.

Çizelge-1 Bazı zararlı organizmaları sebep olduğu ürün kayıpları

Ürün	Yabancı ot kontrolü yapılmaz ise %		Zararlı kontrolü yapılmaz ise %		Hastalık kontrolü yapılmaz ise %		Bitki koruma yapılmaz ise %	
	Ortalama Zarar	Zarar Aralığı	Ortalama Zarar	Zarar Aralığı	Ortalama Zarar	Zarar Aralığı	Ortalama Zarar	Zarar Aralığı
Kışlık tahıllar	50	30-70	10	0-50	15	5-30	57	31-83
Yazlık tahıllar	20	10-30	10	0-20	15	5-30	-	
Tane mısır	60	30-90	5	0-10	-		60	30-90
Kışlık yağlı tohum	35	20-50	50	10-70	12	0-50	57	42-73
Şeker pancarı	75	50-90	12	5-20	5	0-10	76	51-90
Patates	25	10-50	15	5-20	40	10-100	-	
Bakla	50	30-70	10	0-20	50	10-100	80	40-100
Bezelye	75	50-100	12	5-20	12	0-20	77	51-100
Ayçiçeği	40	20-60	10	5-20	20	10-30	50	25-70

Kaynak: CSİDB 2024, UNFCCC 2024

3. TÜRKİYE'DE PESTİSİT ÜRETİMİNDEKİ GELİŞİM (TARİHÇE)

Yerli Pestisit Üretimi Sanayimizin temelleri, ülkemizde 6968 sayılı yasa ile uygulamaya giren zirai mücadele teşkilatının kurulması ile atılmıştır. 1957 yılında yürürlüğe giren 6968 sayılı kanun ve bu kanuna dayalı olarak 1959 yılında uygulamaya konulan 4/11142 sayılı "Zirai Mücadele İlaç ve Aletleri Hakkında Nizamname" ile ülkemizde kullanılma verilecek pestisitlerin ruhsatlandırılması, ithalatı, üretimi, dağıtımı, satışı ve kullanımı, ilk defa yasal kurallara bağlanır. Türkiye'de bu kanun öncesinde de pestisit üreten şirketler (fabrikalar) vardır. Bu dönemde kurulan pestisit formülasyonu üreten fabrikalarda, doğal olarak, o yıllarda dünyada kullanımda olan bugün ise kullanımı yasak olan DDT, BHC, Gamma BHC, Diazinon, Heptachlor, Malathion gibi pestisit aktif maddeleri içeren aktif maddeler pestisit formülasyonları üretiminde kullanılırdı. Üretilen formülasyon tipleri de toz (Dust, 3.10.0; 2.10.0 ve 3.10.40) WP ve EM(EC) formülasyon tipleriydi. Bu konuda, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX.Teknik Kongresi

Bildiriler Kitabı-2'ye(sayfa 73) baş vurularak detaylı bilgi edinilebilir.

3.1 - Kapanan, satılan ve el değiştiren firmalar (1960-2000).

Pestisit Sanayinde, 1950 yılından bu yana el değiştirmeler veya işten vaz geçmeler sonunda pek çok firma ya kapanmış ya el değiştirmiş ya da faaliyet alanını değiştirerek sektörden çekilmiştir. Bu firmalar aşağıdadır (TİSİT 2024).

3.1.1. Atabay Tarım ve Veteriner İlaçları A.Ş.: Bugüne kadar BKÜ tarihinde en fazla aktif madde üretimi ve formülasyonlarını gerçekleştiren bu şirketin ana işi insan sağlığı ilaçlarıdır. ATABAY; Alfa- cypermethrin, Cypermethrin, Permethrin, Propanil, Trifluralin, M.parathion, Amitraz dahil tam 15 kadar aktif maddenin üretimini yapar. İç piyasada ve ihracatta aktif rol oynar. Formülasyonları ile piyasada önemli bir payı da vardır. Ancak uzak doğuda Çin ve Hindistan'da üretilen aynı ürünlerle fiyat bakımından rekabet edememesi ve AB uyum çalışmaları sonucu, Atabay firmasının da üretmekte olduğu tarım ilacı aktif maddelerinin yasaklanması ve Devletin de desteği olmayınca, pestisit piyasasından tamamen çekilir.

3.1.2. The Shel Company of Turkey: Yıllarca mineral yağ üretimi yaparak sektöre hizmet verir. Shell firması lisansı ile 1950 yılında İstanbul / Beykoz'da kurulur. Tarım ilacı formülasyonlarını Türkiye'de ilk pazarlayan firmadır. Bir süre Yapı Kredi Bankası ile birlikte bu konuda çalışır ancak bugün itibarıyla tarım ilaçları konusunda faaliyeti yoktur.

3.1.3. Agromerck /Agrosan: 1950 yıllarında ilk olarak fabrika kurarak sektöre yatırım yapan bir firmadır. Devam eden süreçte şirket, Yapı Kredi Bankası tarafından satın alınarak AGROSAN adıyla Kartal'da üretim yaparak faaliyetini sürdürür. Daha sonra Banka Lüleburgaz'da modern Bir fabrika yapar ve tesisleri buraya nakleder. Ancak aşırı rekabet ve karsızlık vb. nedenlerle firma kapanır. Fabrika, başka amaçla kullanılmak üzere satılır.

3.1.4. Midiltipi Zirai İlaçlar A.Ş.: Melih Tipi ve Veysi Tipi isimli iki kardeş tarafından 1960 yılında İstanbul'da kurulmuştur. Toz ilaçlar konusunda uzun süre çalışmış ve piyasada söz sahibi olmuşlardır. 1980 li yılların sonunda doğru, Polar Tarım İlaçları, Pazarlama Tic. AŞ. ye satılmıştır. Bu isimle Ankara'da bir müddet faaliyetini sürdürmüşse de daha sonra ruhsatlarını Pankobirlik'e satarak, BKÜ piyasasından çekilir.

3.1.5. Kimyagerler Zirai İlaç A.Ş.: 1961 yılında İstanbul'da yatırım yapar Bir tarım ilacı üretim tesisi kurtararak sektörde faaliyetine başlar. Daha sonra Kaynarca/Kartalda fabrikasına taşınır. Bu bölge, daha sonra alışveriş merkezi arazisi olarak belirlendiği için, Kimyagerler Manisa'ya taşınır ve burada bulunan Zirai Donatımın kükürt tesisini de satın alır. Ayrıca Foça yolunda bazı tesislerin olduğu bilinir. Kimyagerler daha sonra Manisa'daki bu fabrikayı GÜBRETAŞ'a satar.

3.1.6. Türkiye Zirai Donatım Kurumu (TZDK): TZDK ilk olarak kükürt üretimi konusunda sektöre yatırım yapar. Manisa'da kurulan fabrika bir süre üretime devam eder. Bir Kamu İktisadi Teşekkülü olan bu kurum, 1990 lı yıllarda devletleştirilir. Daha sonra bu tesisi, Tarım Kredi Kooperatifi satın alır ve TARKİM Bitki Koruma olarak faaliyete başlar.Halen Tarım Kredi Kooperatiflerine bağlı "TARKİM Bitki Koruma" adıyla Tarım Krediye bağlı bir kuruluşu olarak faaliyetini sürdürmektedir.

3.1.7. SANDOZ Kimya Sanayi Ltd.Şti. : Nelson Ardit tarafından İzmir'de BKÜ Üretim Tesisi kurulur. SANDOZ firması 1997 yılında CİBA Firma ile NOVARTİS adı altında birleşir. Daha sonra ise NOVARTİS firması ASTRA ZENACA ile birleşir ve SYNGENTA adını alır. 2017 yılında, Çin devlet firması CHEM CHİNA, SYNGENTA'Y'ı satın alır. İzmir'de SANDOZ tarafından kurulan fabrika da kapatılır.

3.1.8. BP Petrolleri: İlk kurulan ve mineral yağ üretimi konusunda önemli bir fonksiyonu bulunan BP, 1990 yıllarının sonunda piyasasından çekilir.

3.1.9. KİMTES Kimya San. Ve Tic. A.Ş.: 1974 yılında kurulan ve aynı zamanda lastik sanayinde de kullanılmakta olan TMTD fungusitini üreten bir firmadır. Firma daha sonra kapanır.

3.1.10. RABAK elektrolit bakır mamulleri A.Ş.: Türkiye İş Bankasının kontrolünde olan göz taşı üretim tesisi olarak 1961 yılında kurulur. Bakır tel konusunda sektörde söz sahibidir. Bakır tel artıklarını değerlendirmek amacıyla bu göz taşı üretim tesisi kurulur. 1990'lı yılların başında Bezmen ailesine satılır ve 2000'li yılların başında da kapanır.

3.1.11. SAPEK Mensucat ve Toprak Mahsulleri Tic. Ve Sn.: Sabancı ailesine ait olan SAPEK, 1980 yılında ICI temsilciliği ve sıvı tarım ilacı ile ilgili Adana'daki yatırımıyla tarım ilacı sektörüne girer. Daha sonra UNİROYAL Tarım ilacı firmasının bazı ürünlerinin temsilciliğini alır. Tohum üretimi işine de girer ancak 1980'li yılların sonunda ilaç ve tohum faaliyetlerini durdurur.

3.1.12. Hendek tarım ilaçları san. Ve tic. AŞ: Adapazarı'nın hendek ilçesinde DDVP teknik maddesi ve sıvı BKÜ üretmek amacıyla BKÜ Sanayine giriş yapar. Firma 1990 yıllarında bu sahadan çekilir ve ana işi olan ambalaj üretimine devam eder.

3.1.13. ÜRPA madeni yağlar Üretim ve Paz. Şti.: Mineral yağ konusunda üretimi yapan ÜRPA, devam eden süreçte sektörden çekilir.

3.1.14. METROPOL Kimya: Firma 2007 yılında zirai ilaç üretmek üzere, Polatlı Organize Sanayi bölgesinde/Ankara kurulur. 4-5 sene üretim yapan firma daha sonra üretimini durdurur.

Bunların dışında kurulup da sektörden çekilen ancak haklarında bilgi edinilemeyen pek çok firma daha bulunmaktadır. Bunlar i) BAYKİM Kimya San. Tic. A.Ş.; ii) İlteriş İlaç Sanayi ve ltd.şti. ; iii) MAS TARIM ilaçları ltd.şti./ Antalya; iv) ÖDÜL İLAÇ Aeresol kim. San. Ve tic. AŞ-Kapandı ; v) POLAR TARIM İlaç ve Pazarlama ve Tic.A.Ş ; vi) İZMİR KİMYA dır.

4. MEVCUT PESTİSİT FORMÜLASYONU ÜRETİCİLERİ

Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan üretim izni almış olan BKÜ ve teknik ve yardımcı madde üreticilerinin sayısı, 2024 yılı itibarıyla, 59 dur (T.O. Bakanı, Manisa 2024). Bugün pestisit (Tarım İlaçları) Sanayinde formülasyon imalatı yapan (Formülatör) firmalarımız, sektöre girdikleri yıl sırasıyla, aşağıda verilmektedir (TİSİT 2024).

4.1. KORUMA Klor Alkali San.ve Tic. A.Ş.: Türkiye'nin ilk kurulan tarım ilaçları firmalarındandır. 1951-1952 yıllarında İstanbul/ Dragos'ta pestisit formülasyonu imalatına başlar. Daha sonra İzmit'e taşınır ve burada farklı unvanlar ve hissedarlar ile benzer isim altında ticari faaliyetini sürdürür. Faaliyet alanı i) Bitki koruma ii) Bitki besleme ve iii) Kimyanın diğer alanlarıdır. Bitki koruma konusunda ise, Kocaeli/Derince 'deki fabrikasında ülke ihtiyacı ve ihracat için gerekli pestisit formülasyonları imal etmektedir.

4.2. HEKTAŞ A.Ş.: Türkiye'nin tarım ilaçları konusunda üretim yapmak üzere kurulmuş ilk şirketlerindendir.1956 yılında çoğunluğunu doktorların oluşturduğu, kimyagerler, eczacılar ve ziraat mühendislerinin birleştirdikleri tasarrufları ile beşerî ilaç üretimi ve pazarlaması için Adana'da kurulur. 1962 yılında da İstanbul Cevizli' deki ilk üretim tesisini kurar. 1991 yılında Gebze Organize Sanayi Bölgesi içinde yapımı tamamlanan yüksek kapasiteli tesise geçer. Şu anda Fabrikası, İstanbul/Gebze'de Organize Sanayi Bölgesindedir.

4.3. SAFA TARIM A.Ş.: Şirket 1974 yılında Konya'da faaliyetine başlar. Üretim tesisleri

daha sonra yine Konya'da kurulur ve merkezi binası da buradadır. 50 yıla yakın bir süredir, tarım sektöründe faaliyet göstermektedir. Türkiye'nin ihtiyacı olan insektisit, herbisit, fungusit ve diğer ürünleri üretmektedir. Avrupa, Orta Doğu ve Orta Asya ülkeleri başta olmak üzere, 15 ülkeye de ihracat yapmaktadır. Yüzde Türk Sermayeli bir firmadır.

4.4. CANSA Kimya San. ve Tic. Ltd. Şti.: 1981 yılında, İstanbul'da kurulur.1983 yılında, yabancı firmaların temsilciliğinin yanında, Cansa, adına almış olduğu ilaç ruhsatları ile ilk defa tarım ilaçları ithalatına ve yurtiçi distribütörlüğüne başlar. 1995 yılında ise İstanbul Kartal'da kurulan dolum ve üretim tesisini de faaliyete geçirerek kendi ruhsatlı ilaçlarını imal eder. 2005 yılında, İstanbul /Tuzla Kimya Sanayicileri Organize Sanayi Bölgesindeki tesise taşınır ve burada üretimi sürdürür.

4.5. DOĞAL Kimyevi Maddeler ve Zirai İlaçlar San. ve Tic. A.Ş.: Sektörde deneyimi olan kurucular tarafından 1992 yılında İstanbul'da kurulur. Yüzde yüz Türk sermayesi olan bir firmadır.

Antalya da MASS Tarımın Organize Sanayi Bölgesindeki yerini satın alan firma, buraya modern bir üretim tesisi kurar. Ülkemizde çiftçinin ihtiyaç duyduğu tüm pestisit formülasyonlarını üretir.

4.6. MENTA Tarım: 1994 yılında Mersin bölgesinde bitki koruma ürünleri alanında çeşitli yurtiçi ve yurtdışı firmaların bölge distribütörü olarak faaliyete başlar. Fabrikası halen Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesi'ndedir.

4.7. AGROBEST Grup A.Ş.: Firma 2002 yılında ticari faaliyete başlar. AGROBEST GRUP firmasının hem İzmir Kemal Paşada hem de Manisa Salihli'de iki adet üretim tesisi vardır. Türkiye'de olduğu gibi, Türkmenistan, Kazakistan, Özbekistan, Azerbaycan, Sudan, Ürdün, Suriye, Ukrayna, Rusya, Belarus, Mısır ve daha birçok ülkenin bitki koruma pazarında faaliyeti vardır.

4.8. ERTAR kimya: Şirket 2004 yılında Adana 'da kurulur. Yerli sermayeli bir firmadır. Adana Organize Sanayi bölgesinde olan fabrikasında üretim yapılmaktadır.

4.9. ASTRANOVA Tarım Ticaret ve Sanayi A.Ş.: Şirket AGNOVA adıyla 2007 yılında Tarsus-Mersin Organize Sanayi Bölgesi'nde fabrikasını kurar. Yabancı sermayeli bir kuruluştur. 2008 yılında, glyphosate teknik madde üretimine de başlar. 2010 yılı ortasında Astra Industrial Complex for Fertilizer and Agrochemical Company ile ortaklık kurarak ASTRANOVA AŞ adını alır.

4.10. TARKİM bitki koruma sanayi ve ticaret A.Ş.: Şirket, 2009 yılında Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez ve Bölge Birlikleri ile Gübre Fabrikaları Türk A.Ş tarafından 16.000.000 TL sermaye ile Manisa ilinde kurulur. Kimyagerler firmasından satın alınan üretim tesislerinde günümüzün kalite normlarına uygun pestisit formülasyonları imal edilmektedir. Firma ayrıca Manisa Turgutlu'da yeni bir üretim tesisi kurmaktadır.

4.11. AGRİSCİENCES Tarım ve ilaç San. ve Tic. Ltd. Şti.: AGRİSCİENCES, dünyanın çeşitli ülkelerinde kuruluş ve iştirakleri olan GMS HOLDINGS'in.2010 yılında İzmir Torbalı'da faaliyetine başlamıştır.

4.12. PLATİN Kimya mümessillik ve dış tic.ltd. şti .: Fabrikası Antalya'dadır. Tesislerde ülke ihtiyacına cevap veren insektisit-fungisit sıvı üretim, herbisit sıvı üretim, insektisit-fungisit toz, insektisit üretimi yapılmaktadır. Bu günlerde firmanın Tarım ve Orman Bakanlığı mevzuatına uymadığı için yaptırıma maruz kaldığı, finansal sıkıntıları nedeniyle konkordatoya başvurduğu ancak talebinin kabul edilmediği bilinmektedir.

4.13. AYDIN KİMYA San. Tic. A.Ş.: Fabrikası Tekirdağ/Çerkezköy'dedir. Üretici bir firma olarak daha çok fason imalat yapmaktadır.

4.14. LENA TARIM Ürünleri Üretim Paz. Dış Tic. A.Ş.: LENA TARIM, 2001 yılında kurulmuştur. Şirket, BGD, tohum ve bitki besin maddeleri konusunda faaliyet göstermektedir. Fabrika daha sonra Polatlı yolu üzerindeki Organize Sanayi bölgesine taşınmıştır. Üretime burada devam etmektedir.

Yerli Sanayimizde yukarıda haklarında özet bilgi verilen üretim tesislerinde genelde insektisit, fungusit, herbisit ve BGD üretimi yapılmaktadır. Bu tesislerde bugün; Emulsifiable concentrate (EC), Suspension concentrate (= flowable concentrate) (SC), Flowable concentrate for seed treatment (FS), Soluble concentrate (SL), Wettable powder (WP), Dust (DS), : Water soluble powder (SP), : Water dispersible granules (WDG), Dry flowable (DF), Water soluble granules (SG), Oil dispersion (OD) : Dispersible powder DP, Emulsion, oil in water EW, : Capsule suspension CS, Ultra-low volume liquid ULV, Micro-emulsion ME, Suspo-emulsion SE, Tablet TB, Granule (GR) Emulsion, water in oil W EO, tipinde pestisit formülasyonları üretilmektedir (GKGM, 2024).

Bu üretici firmaların pek çoğunda ISO-9001 Kalite Yönetimi Sistemi, ISO-14001 çevre Yönetim Sistemi, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği, ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi, ISO 2001:9001 Kalite Yönetim Sistemi, ISO 14001:2004 Çevre Yönetim Sistemi ve OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi belgeleri vardır.

Türkiye'nin önemli ve faal olan Pestisit Formülasyonu üreticileri yukarıda verilmiştir. Bununla beraber, 2024 yılında yapılan Bakanlık-Sektör Bilgilendirme toplantısında Bakanlık uzmanlarının sektörle paylaştığı veriler ile 2019 yılındaki verilerle birlikte çizelge-2 de görülmektedir.

Çizelge-2 BKÜ Verileri

Üretim Tesisin Konusu	Sayısı
Firma sayısı	170
Üretim tesisi sayısı	59
Aktif madde sayısı	342
Ruhsatlı BKÜ sayısı	4982
İmal BKÜ sayısı	3852
İthal BKÜ sayısı	1137
Bakır sülfat üretim tesis sayısı*	8
Kükürt (toz) üreten tesis sayısı*	11
Sıvı BGD üreten tesis sayısı*	17
Toplam tesis sayısı**	87

Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı, 2024

*2019 yılı rakamlarıdır. **6 yapışkan tuzak, 2 parazitoit ve predatör ve 2 bitki aktivatörü dahil

Bakanlıktan 2019 yılında temin edilen bilgilere göre, ülkemizde bulunan hem BKÜ formülasyonu ve hem de BKÜ teknik maddesi üretimi yapılan tesislerin kurulu kapasiteleri 800 bin tonun üzerindedir. Ülke ihtiyacının bugün için 55-60 bin ton kadar olduğu düşünüldüğünde, sektördeki mevcut kapasitenin ülke ihtiyacının çok çok üstünde olduğu anlaşılır (TİSİT 2024).

Ülkemizin tarım ilaçları sanayine ait 2024 yılı verilerini burada daha detaylı vermek çok yerinde olurdu. Ancak, bu bilgilere sahip olan Tarım ve Orman Bakanlığının ilgili genel

müdürlüğü, bu tür verileri uzun zamandır paylaşmamaktadır. O yüzden toplantılarda açıklanan rakamlara burada yer vermek zorunda kalınmıştır. Çizelge-2 de de görüleceği üzere 2019 yılında toplam 87 adet olan BKÜ üretim tesisinin, 2024 yılında 59'a düşmesi, 5 yıl içinde tam 18 tesisin üretime son verdiğini göstermektedir.

5. MEVCUT PESTİSİT AKTİF MADDESİ ÜRETİCİLERİ

Türkiye'de bugün kükürt ve bakır sülfat hariç 8 adet pestisit teknik maddesi üretilmektedir. Bunlar 2,4 D Asit izo-oktil ester, 2.4 D Asit etil heksil ester, Bakır kalsiyum sülfat (Bordo bulamacı), Bakır Sülfat, Glifosate isopropilamin tuzu, Benfluralin, Acetamiprid ve Bakıroksiklorür' aktif maddeleridir. 2007 yılına kadar, toplam 17 adet teknik maddeyi üreten Türkiye'nin, bugün, bakır sülfat ve kükürt dışında sadece birkaç teknik maddeyi üretir duruma düşmesi, bir tarım ülkesi ve önemli pestisit ihracat şansı olan Türkiye için düşündürücüdür.

Bu düşüşün başlıca sebepleri şunlardır:

I) Üretilecek pestisit teknik maddelerinin, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri nedeniyle, kullanımının yasaklanması,

II) Bu sektörün katma değerinin az olması sebebiyle, ülkemizin kimya sanayindeki müteşebbislerin pestisit formülasyonu ve aktif maddesi üretimine ilgi duymaması,

III) Üretilecek aktif maddelerin maliyetli olması ve hem yurt içinde hem de yurt dışında uluslararası büyük firmalarla rekabet edilebilmesinin zorluğu ve

IV) Türkiye'nin AB'ye uygun pestisit yasaklamalarında, bunların AB'deki yasaklanma gerekçelerini detaylı bir şekilde inceletmeden ve ülkedeki ve diğer gelişmiş ülkelerdeki durumu irdelemeden uygulamadan kaldırma politikaları sayılabilir. Örneğin Amitraz: Dünyada tek üreticisi Atabay iken bile üretimi yasaklanmıştır.

V) Diğer taraftan Bakanlığın uygulamaya koyduğu yeni "Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması ve Piyasaya Arzı Hakkında Yönetmelik", Emsalden Ruhsatlandırma için yurt içinde yapılmış Biyolojik etkinlik (BED) ve Kalıntı Denemelerinin yapılmasını da iptal etmiştir. Yıllardır yerli üretimin aleyhine ithalatın lehine olan vergisel anlamda haksız rekabete maruz bırakılan yerli Pestisit Üretiminin bu mağduriyeti giderilmez iken ve Sayın Cumhurbaşkanımız tarafından imzalanan 3. Tarım Şûrası Sonuç Bildirgesinin 12. Maddesinde yerli ilaç üretiminin teşvik edilmesi konusunda bir adım dahi atılmaz iken, Bakanlığın "EMSALDEN RUHSAT" için gerekli olan BED ve Kalıntı denemelerini iptal etmesi yanlış olmuştur. Gelişmiş ülkeler yanında İran, Azerbaycan, Ürdün, Mısır, Fas, Cezayir, Özbekistan, Kazakistan vb. pek çok ülkede de zorunlu olan bu uygulamanın Türkiye'de kaldırılması, BKÜ ithalatını özendirmiş ve teşvik etmiştir. Bu madde ile ülkemizde ciddi yerli ve yabancı yatırımı, yabancı firmalarla yerli firmaların iş birlikleri imkânsız hale gelmiştir. Sürecin sürdürülmesi halinde ülkemizdeki mevcut ciddi yatırımlar bile olumsuz etkilenecek ve ülkemizin BKÜ imalatı azalacaktır. YERLİ YATIRIMCILAR, AR-GE, ARITMA vb. hazırlanan yönetmeliklerle engellenmemelidir.

Türkiye'de halen üretilen pestisit teknik maddesi ve yardımcı hammaddeleri ve bunları üreten firmalar Çizelge-4 da verilmiştir.

Çizelge-3 Türkiye'de Üretilen Pestisit Teknik Maddeleri

Teknik Maddeler	Üreticisi firmalar
2,4 D Acıd ısooctyl ester	Agrobest Grup Tarım, Ferbis Tarım, Koruma Klor Alkali, Pileryum Tarım, Safa Tarım A.Ş.
2,4 D Acıd ethyl hexylester	Ertar Kimya

Acetamıprid	Koruma Klor Alkali
Bakır kalsiyum sülfat (bordo bulamacı)	Hak Kimya, Hektaş Ticaret, Koruma Klor Alkali
Benfluralin	Koruma Klor Alkali
Bakır oksıklorıd	Koruma Klor Alkali
Bakır sülfat	Hak Kimya, Hektaş Ticaret, Koruma Klor Alkali, Metal-Kim Metalürji ve Kimya, Rabak Kimya
Glyphosate ısopropylamın tuzu	Agrobest Grup Tarım, Koruma Klor Alkali

Kaynak: TOB / GKGM, 2023

6. MEVCUT YARDIMCI HAMMADDE ÜRETİCİLERİ

Tarım ilacı formülasyonları içinde, aktif maddeden sonra gelen en önemli bileşen yardımcı hammaddelerdir. Yardımcı hammaddelerin pestisit formülasyonlarında kullanımı, formülasyonun performansını artırmaktadır. Bu maddeler ya pestisit formülasyonuna ya da bilinçli üreticiler tarafından tank karışımına ilave edilerek kullanılabilir. Türkiye'de daha çok pestisit formülasyonuna ilave edilmesi uygun görülmektedir. Ülkemizde pestisit formülasyonuna doğrudan katılabilecek özellikte yardımcı hammadde karışımları (Emülgatörler vb.) üreten FNC KİMYA ve DAYS KİMYA gibi üreticiler de vardır. Yerli pestisit üreticileri, ihtiyaçlarını ya bu firmalardan ya da yurt dışındaki Avrupa Birliği ülkeleri, ABD, Hindistan ve Çin gibi ülkelerden ithal ederek gidermektedir. Yurt içinde pestisit formülasyonu üretiminde, %60 İthal, %40 yerli üretim yardımcı hammadde kullanılmaktadır. Pestisit formülasyonu yapacak firmalar, bu maddeleri kendisi kalitatif ve kantitatif analiz etmek yerine, satıcının analiz sertifikasına ve MSD bilgilerine güvenmektedir. Bu yardımcı hammaddeleri kullanarak imal ettiği pestisit formülasyonunun kalitesini kendisi test ederek, kullandığı yardımcı hammaddenin kalitesini bu sonuçlardan öğrenmeyi tercih etmektedir.

7. TÜRKİYE'DE PESTİSİT KULLANIMI (TÜKETİMİ)

Türkiye ekilebilir alanları oldukça geniş olan önemli bir tarım ülkesidir. 160 kadar önemli tarım ürünü çeşidinin üretimi yapılmaktadır. Dünyanın ilk 5 sıralaması içinde, 20'den fazla tarım ürünü vardır. Bugün itibarıyla bu ürünlerimizde tespit edilen zararlı organizma sayısı 654 olup, bunların yarısıyla mücadele edilmektedir. 2023 verilerine göre bu mücadelede kullanılan BKÜ miktarı 60 bin tona yaklaşmıştır. Bu miktarın en az % 95 i pestisittir.

Bilindiği gibi, Türkiye Avrupa Birliğine üye olmak için yıllar önce baş vurmuştur. Bir türlü üyelik gerçekleşememiştir. Ancak Türkiye tarım ile ilgili mevzuatını AB mevzuatı ile uyumlaştırmaya çalışmaktadır. Bu çerçevede 2000 yılı öncesinde 1979 yılına kadar 11 adet, 1982 yılında 4 adet, 1989 yılında 3 adet ve 1990 yılında da 1 adet olmak üzere toplam 19 adet pestisit aktif maddesinin tarımda kullanımını yasaklamıştır (Ağar ve al, 1991). Bunlara ilave olarak 2007-2024 yılları arasında tam 17 yılda, AB'ye uyum politikası altında toplam 223 adet pestisit aktif maddesi daha ülkemizde kullanım dışı bırakılmıştır. Bu AB'ye uyum politikası halen sürdürülmektedir.

7.1. AB de pestisit kullanımı (tüketimi)

AB ülkelerindeki pestisit kullanımına bir göz atılacak olursa, 2019 yılında AB pestisit pazarı 12 milyar avro iken, dünya genel toplamı 53 milyar avro idi. AB de halen 450 civarın da pestisit bileşenine onay verilmiş durumdadır. Uzun süredir kullanım bu sayıda devam etmektedir. Yasa dışı pestisit kullanım oranı ise %14 civarındadır. AB içinde en büyük pestisit pazarı sırasıyla İspanya, Fransa, İtalya ve Almanya'dır (Anonim 2020). Bu ülkelerin AB'nin en güçlü tarım ülkeleri olduğunun altını da çizelim. Türkiye'nin 2023 yılı pestisit satışı bu ülkelerinki kadardır. Sonuçlar Çizelge 4' de verilmiştir.

Çizelge 4-Bazı AB ülkeleri pestisit satış miktarı (Ton), 2020.

ÜLKELER	PESTİSİT SATIŞI, TON
İspanya	61.148
Fransa	61.002
İtalya	46.099
Almanya	45.342
Polonya	22.706
Hollanda	8.940
Macaristan	8.209
Romanya	8.457
Türkiye* (2023)	**57.766***

*Aday ülke

Kaynak: Eurostat,2020.

Türkiye; dünyadaki pestisit aktif maddelerinin yasaklanmalarının paralel olarak, ülkemizde kullanılmakta olan pestisit aktif maddelerini de ya yasaklamakta ya kısıtlamakta ya da kullanımdan kaldırmaktadır. Yasaklanan bu aktif maddeleri içeren pestisitlerin ruhsatları da doğal olarak işlemden kaldırılmış olmaktadır.

7.2. Türkiye'de Pestisit Kullanımı (tüketimi)

Yerli sanayide üretici firmalar, genellikle pestisit formülasyonu imalatçıları, yani formatörlerdir. Bu firmalar geçmiş yıllarda formülasyon imalatı dışında, pestisit teknik maddelerini de üretmekteydiler. Ancak bugün sadece Formülasyon imalatı yapabilmektedir dense yanlış olmaz. Yerli sanayide üretilen pestisit formülasyonları etkinlik, kalite ve standartlar bakımından, uluslararası büyük firmaların üretmiş oldukları emsalleri ile aynı kalite, etkinlik ve standartta olduğu yapılan araştırma ve uygulama sonuçları ile tespit edilmiş durumdadır. İster hazır mamul olarak ithal olsun isterse yerli imal olsun, ülkemizde ruhsatlandırılacak olan bir pestisit formülasyonu imalatında kullanılacak olan teknik maddenin FAO/WHO/EU spesifikasyonlarına uygun olması bir zorunluluktur. Bu konu, üretilen gıdaların güvenliği bakımından önemli bir hususdur.

Bakanlık, 5996 sayılı kanun ve bu kanuna dayalı olarak yürürlüğe konulan "BKÜ ve Hammaddelerinin İthalatı Hakkında Yönetmelik" gereği, Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, yurt içinde pestisit formülasyonu imalatında kullanılacak olan pestisit teknik maddelerinin FAO/WHO/EU spesifikasyonlarına uygun olup olmadıklarını, ithalat aşamasında kontrol etmektedir. Uygun olmayan teknik maddelerin ithalatına izin vermemektedir. Ancak, ne yazık ki, hazır mamul olarak ithal edilen pestisit formülasyonlarının imalatında, FAO/WHO/EU spesifikasyonlarına uygun pestisit teknik maddelerin kullanılıp kullanılmadığını kontrol edememektedir. İthal izinleri, sadece belgeler üzerinden verilmektedir. Bu açık kapıdan, art niyetli bazı kişi ve kuruluşların FAO/WHO/EU Spesifikasyonlarına uymayan pestisit teknik maddelerin kullanılmış olduğu pestisit formülasyonlarını da yurda sokabilir! Bu husus tüketicinin beslenmesi ve sağlığı ile gıda güvenliği açısından önemli bir risktir.

Türkiye'nin mevcut pestisit üretim tesislerinde, eski nesil SL, WP, EC, EM vb. formülasyon tiplerine ilave olarak yeni nesil pestisit formülasyon tipleri de üretilmektedir (BKÜ Veri tabanı, Ekim 2024). Bunlar hem kullanıcı hem de çevre açısından daha güvenli formülasyonlardır. Sanayimizde üretilen pestisit formülasyonları; Emülsiyon Konsantre (EC), Süspansiyon

Konsantre (SC), Tohum İlaçları İçin Akıcı Konsantre (FS), Solüsyon (SL), Islanabilir Toz (WP), Toz (DS), Suda Çözünebilen Toz (SP), Suda Dağılan Islanabilen Granül (WDG), Kuru Akışkan (DF), Suda Çözünen Granül (SG), Yağda Dağılabilen (OD), Emülsiyon-Suda yağ (EW) vb.dir. Yıllar itibarıyla Türkiye'nin pestisit tüketimi aşağıdaki çizelgede verilmektedir.

Çizelge 5 -Türkiye'de gruplar bazında pestisit tüketimi (2006-2023)

Yıl	İnsektisitler	Fungusitler	Herbisitler	Akarisitler	Rodentisitler ve Mollussisitler	Diğer (*)	Toplam (Ton)
2006	7 628	19 900	6 956	902	3	9 987	45 376
2007	21 046	16 707	6 669	966	51	3 277	48 716
2008	9 251	16 707	6 177	737	351	5 613	38 836
2009	9 914	17 863	5 961	1 533	78	2 302	37 651
2010	7 176	17 396	7 452	1 040	147	5 344	38 555
2011	6 120	17 546	7 407	1 062	421	6 978	39 534
2012	7 264	18 124	7 351	859	247	8 766	42 611
2013	7 741	16 248	7 336	858	129	7 128	39 440
2014	7 586	16 674	7 794	1 513	149	6 007	39 723
2015	8 117	15 984	7 825	1 576	197	5 327	39 026
2016	10 425	20 485	10 025	2 025	259	6 835	50 054
2017	11 436	22 006	11 759	2 452	236	6 209	54 098
2018	13 583	23 047	14 794	2 486	309	5 801	60 020
2019	11 609	19 698	12 644	2 124	264	4 958	51 297
2020	12 347	20 600	13 250	2 200	280	4 995	53 672
2021	11 071	19 098	13 320	2 342	283	6 851	52 965
2022	12 205	19 446	14 553	2 462	298	6 410	55 374
2023	12 326	19 614	15 509	3 104	297	6 916	57 766

(*) Bitki aktivatörü, bitki gelişim düzenleyici, böcek cezbedici, fumigant ve nematisitler kapsanmaktadır.
Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Kaynak: TÜİK, 2024

Bakanlık web sayfasından Eylül 2020 de alınan bilgilerden üretilen, Türkiye'nin Coğrafi Bölgelerindeki pestisit tüketimi, Çizelge 6 da gösterilmiştir.

Çizelge 6- Bölgelerde pestisit kullanımı,2020

Bölgeler	BKÜ Kullanımı (Kg-Lt)	Ekili-dikili Tarım Alanı (hektar)*	Hektar başına BKÜ Kullanımı (Kg-Lt/Hek.)
Marmara Bölgesi	9.505.723	2.844.082	3.30
Ege Bölgesi	12.840.539	2.601.844	4.94
İç Anadolu Bölgesi	7.028.502	5.423.185	1.30
Güney Anadolu Bölgesi	3.699.329	2.722.750	1.36
Doğu Anadolu Bölgesi	3.010.884	2.017.987	1.49
Karadeniz Bölgesi	2.565.230	2.287.635	1.12
Akdeniz bölgesi	15.021.694	2.074.399	7.24
TOPLAM	**53.762.021**	**19.971.882**	**2.69**

* Nadas alanları hariç

Kaynak: TÜİK verilerinden TİSİT tarafından hazırlanmıştır, 2022

Bakanlık web sayfasından 2024 yılı Ekim ayında alınan 2023 yılı pestisit kullanım verilerinden

bir milyon tonun üzerinde tüketimi olan iller belirlenmiştir. Bunlar Çizelge 7- de verilmiştir.

Çizelge 7- Bir milyon tonun üzerinde BKÜ kullanılan illerimiz

PESTİSİT KULLANIMI FAZLA OLAN ÖNEMLİ İLLER	EKİLİ-DİKİLİ TARIM ALANI (HEKTAR)*	BKÜ KULLANIMI (KG-LT)	BKÜ KG-LT/ HEKTAR
TÜRKİYE GENELİ	**19.971.882**	**53.672.000**	**2.69**
ANTALYA	360.245	4.349.658	12.07
ADANA	539.000	3.727.775	6.92
MERSİN	333.173	3.205.224	9.62
İZMİR	342.000	2.958.063	8.65
MANİSA	493.197	4.132.600	8.38
KAYSERİ	382.178	432.352	1.13
BURSA	429.323	3.019.306	7.03
Ş. URFA	1.079.925	1.193.750	1.11
DİYARBAKIR	605.343	676.484	1.12
SAMSUN	376.128	813.512	2.16

Kaynak: Bakanlık web S., 2020

7.3. Türkiye pestisit pazarı büyüklüğü

En son Mart 2022 yılında yapılan Bakanlık -Sektör toplantısında Bakanlığın yaptığı sunumda sadece değer olarak paylaşılan 2021 yılı verileri aşağıdadır.

ÜRÜN ÇEŞİDİ	TUTARI (USD)
BKÜ ithalat tutarı	278.765.649
Teknik Madde ithalat tutarı	274.549.331
Yardımcı hammadde ithalat tutarı	32.194.052
İhraç amaçlı teknik madde ithalatı	3.213.406
Feromon-Tuzak ithalatı	3.363.232
Deneme amaçlı numune ithalatı	41.812
Diğerleri	7.396.063
TOPLAM ithalat	**599.533.545**
BKÜ ihracatı 2021 (Miktar:25.452 Ton)	128.008.723
BKÜ ihracatı 2020 (Miktar: 24.918 Ton)	124.381.562

Kaynak: TOB/ GKGM, Antalya 2022

Yukardaki verilerden yola çıkılarak; yaklaşık 275 milyon USD tutarındaki teknik maddeden yaklaşık 2,5 kat değerinde bir BKÜ imal edildiği varsayılırsa, 2021 yılında Türkiye'de yaklaşık 687,5 milyon USD BKÜ imal edildiği, buna ilave olarak 279 milyon USD mamul BKÜ ithal edildiği göz önüne alınırsa, toplam olarak ülkemizdeki imal+ ithal BKÜ tutarının 966,5 milyon USD ye ulaştığı anlaşılmaktadır. 2021 yılında 128 milyon USD tutarında bir BKÜ ihracatı yapıldığına göre, ülke pazarına sunulacak tarım ilacı değerinin 838,5 milyon USD (966,5-128) olduğu sonucu çıkar. Bu ürünlerin ortalama %20-25 firma karı ile BKÜ Bayilerine satıldığı farz edildiğinde, Türkiye BKÜ pazarının 1(BİR) milyar USD dan fazla olduğu sonucuna varılabilir. Sektörde dillendirilen 600-650 milyon USD Türkiye Pazar büyüklüğünün, bu veriler ışığında yeniden irdelenmesi uygun olur. Ayrıca, 25-30 bin ton BKÜ ihraç edildiği Bakanlık tarafından söylenmektedir. O zaman sektörün büyüklüğü yaklaşık 80 bin ton, değeri de 1.500 milyon USD olarak ifade edilebilir.

Ülkemizin pestisit pazarında hem imal ruhsatlı hem de ithal ruhsatlı pestisitler bulunmaktadır. Miktar olarak pazarın %60-65'nin yerli imal pestisitler, %35-40'nı da ithal pestisitler, değer olarak ise bu oranların %60-65 ithal, %35-40'ı da imal pestisitler şeklinde olduğu tahmin edilmektedir.

8. PESTİSİT ÜRETİMİ İLE İLGİLİ MEVZUAT

Tarım ilaçları konusunda halen geçerli olan kanun 5996 sayılı "Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunudur". Kanunun yürütme yetkisi Tarım ve Orman Bakanlığına verilmiştir. Bakanlık bu yetkisini Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü kanalıyla ifa etmektedir. Bakanlığın pestisit üretimi ile doğrudan ilgili olan iki yönetmeliği vardır. Birincisi 14.03.2024 tarih ve 32489 sayılı resmî gazetede yayımlanan "Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması ve Piyasaya Arzı Hakkında Yönetmelik ve ikincisi de 06.07.2011 tarih ve 27986 sayılı resmî gazetede yayımlanan "Bitki Koruma Ürünü Üretim Yerleri Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" tir.

8.1. Pestisit Üretim Tesisinin Özellikleri

Bitki Koruma Ürünü Üretim Yerleri usul ve Esasları Hakkındaki Yönetmelik'e göre, Pestisit Sanayinde 3 temel üretim söz konusudur:

I) Formülasyon üretimi, II) Teknik madde üretimi ve III) Yardımcı hammadde üretimi.

Yerli Sanayi genellikle formülasyon imalatı üzerine kurulu olduğu için burada bir Pestisit Formülasyonu İmalatı yapan işletmede olması gereken birimleri vermek daha uygundur.Bir pestisit formülasyonu (tarım ilacı) üretimi tesisinde; I) Üretim alanları, II) Depo alanları, III) Kalite kontrol alanları ve IV) Yardımcı alanlar olmak üzere dört temel alan bulunmalıdır.

Her bir alanın bölümleri aşağıda belirtilmiştir.

Üretim alanlarında; I) İmalat bölümü, II) Dolum, III) ambalajlama ve IV) paketleme bölümü olmalıdır.

Depo alanlarında; I) Hammadde depoları, II) Mamul madde depoları, III) Sarf malzemesi, ambalaj ve etiket malzemesi depoları, IV) Solvent deposu, v) Atıkların geçici depolama alanları olmalıdır.

Kalite kontrol alanlarında; I) Laboratuvar, II) Tartım odası, III) Numune saklama odası(İlaç arşivi) olmalıdır.

Yardımcı alanlar olarak da; I) İdari hizmetleri yürüten personel için yeterli oda, ii) Giyinme odası, tuvalet ve/veya duş, III) Yemekhane, IV) Büro ve arşiv, V) Bakım ve onarım atölyesi ve VI) Geçici atık depolama yeri veya arıtma tesisi bulunmalıdır..

Bir pestisit formülasyonu üretim tesisi ile bir pestisit teknik maddesi üretim tesisinde olması gereken asgari ve teknik şartlar ise söz konusu üretim yönetmeliğinde detayları ile açıklanmıştır.Bakanlıktan ruhsat almamış hiçbir BKÜ veya Bakanlığın üretim izni vermediği hiçbir BKÜ bu tesislerde üretilemez.

9. TÜRKİYE PESTİSİT PAZARININ KONTROLÜ

9.1. BKÜ Pazarı ve Bitki Koruma Ürünleri Takip Sistemi (BKÜTS)

Ülkemizin gıda güvenliğini tehlikeye sokan en önemli konu bitki korunması için kaçak, sahte, yasaklı pestisitlerin kullanılmasıdır. Bu kaçak, sahte, yasaklı pestisitler özellikle mücadele döneminde piyasaya sürülmektedir. Bakanlık piyasanın denetiminde, bugün, BKÜ için sadece

şikâyete yönelik olarak analiz, kontrol ve denetim hizmeti yapmaktadır. Piyasanın kontrol ve denetim Tarım ve Orman İl Müdürlüklerinin yetkisine bırakılmış durumdadır. Özellikle yurt dışına ihraç edilen yaş meyve ve sebze örneklerinde yapılan geri bildirim (RASFF Notifications) analiz sonuçları yapılan mevcut kontrol ve denetimin yetersiz olduğunu göstermektedir.

Bakanlığın uygulamaya koyduğu BKÜ Takip Sistemi (BKÜTS) bu kontrol sistemlerinden birisi olabilir. Ancak bu BKÜTS'nin mevzuata uyanların kontrolüne yönelik bir sistem olduğunu unutmamak lazımdır. Özellikle gıdalarda pestisit kalıntısı sorunun, mevzuata uymayan kişi ve kuruluşların yaptığı ruhsatsız, sahte, yasaklı ve kaçak pestisitlerin bitki korunmasında kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Onun için mevcut pazarın kontrolü ve denetiminin, sektördeki derneklerle iş birliği yapılarak, daha da etkinleştirilmesi şarttır.

9.2. Gümrüklerden girişler

BKTS ye rağmen ülkemizin BKÜ pazarında dolaşan, güvenilir gıda üretimine riske sokan ve pestisit kalıntı sorunu yüzünden yaş meyve ve sebze ticaretimizi engelleyen ruhsatsız, sahte, kaçak ve kullanımı yasak olan bu maddeler piyasaya hangi yollarla ve nasıl sokulmaktadır?

I) Yurt içinde ruhsatlı pestisitlerin sahteleri yapılmakta ve pazara sürülmektedir.

II) Ülkeye kaçak ürün girişlerinin önemli bir yolunun gümrükler olduğu pestisit piyasasında dillendirilmektedir. Günümüzde gümrüklerden girişler "Tek Pencere" sisteminden yapılmaktadır. Mamul tarım ilacı girişinde GTİP numaraları belli olduğu için bir kaçak giriş olamaz! Ancak pestisit teknik maddelerinin ve diğer yardımcı hammaddelerin girişinde kaçak kirşlerin olması ihtimali yüksektir. Gümrükçülerin dediğine göre, bazı pestisit teknik ve yardımcı hammaddelerinin, "kimyasal madde vb. adlar altında" gümrüklerden içeri sokulması imkân dahilindedir. Dolayısıyla, Bakanlığın bu konuyu çözerek, sektördeki, en azından gümrüklerden kaçak girişlerin önüne geçmesi bir zorunluluktur.

III) Diğer bir giriş yolu da sınırlarımızdır. Sınırlardan fazlaca ruhsatsız ürün girdiği ve piyasada dolaşıma sokulduğu sektörde dillendirilmektedir.

9.3. Pestisit satış kanalları (BKÜ Bayilik Sistemi)

Ülkemizde pestisitlerin pazarlanma ve satış kural ve kaideleri, Bakanlığın 13.02.2019 tarih ve 30685 sayılı resmî gazetede yürürlüğe koyduğu "Bitki Koruma Ürünlerinin Toptan ve Perakende Satılması ile Depolanması Hakkında Yönetmelikte" belirlenmiştir. Bu yönetmelik hükümlerine göre, BKÜ Ruhsatına sahip firmalar, ürünlerini ya BKÜ Toptancılarına ya da BKÜ Bayilerine satabilirler. Firmaların çiftçiye doğrudan BKÜ satışı yasaktır.

Kamu ve özel kuruluşlar dahil, Türkiye'de 7.000 üzerine BKÜ Bayisi ve Toptancısı bulunmaktadır. Bunların 4000 kadarı özel işletmelerdir. Bu toptancı ve bayilerin özellikleri, nerelerde BKÜ Bayisinin açılabileceği, hangi meslek sahiplerinin BKÜ satabileceği vb. kriterler bu yönetmelikte detayları ile açıklanmıştır. Hiçbir BKÜ Bayisi veya Toptancısı, ruhsatsız yani karekodsuz BKÜ ile son kullanma tarihi geçmiş hiçbir BKÜ'nü bayisinde bulunduramaz ve satamaz. Neredeyse 65 yıllık bir geçmişi olan bu BKÜ Satış Sistemi (bayilik sistemi) içindeki iş yerleri, geçen süre içinde giderek daha modern işletmeler haline gelmiştir. Şüphesiz bu BKÜ Bayilik Sisteminin de aksayan yönleri vardır. Bu aksaklıkların giderilmesinde yasal otoritenin kararlılığı çok önemlidir.

10. AB RUHSAT SİSTEMİ İLE TÜRKİYE RUHSAT SİSTEMİNİN MÜKAYESESİ

Türkiye'nin pestisit kullanımında AB uygulamalarını çok yakından izlediği bilinmektedir. İnsan ve çevre sağlığına zararlı olan pestisitlerin hem AB'nde hem de Türkiye'de yasaklanmasına

hiçbir kimsenin bir itirazı olamaz! Önemli olan insan sağlığı ve yaşadığımız çevrenin sağlığıdır. Bu konuda taviz de verilmemelidir. Ancak AB uygulamaların irdelemeden ülkemizde de hayata geçirilmesi, Türkiye açısından pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bunlar aşağıda belirtilmektedir.

I) AB pestisit ruhsatlandırma sistemi, aktif maddenin ve üreticisinin birlikte tescil edilmesi (ruhsatlandırılması) esasına dayanmaktadır. Türkiye'de ise, pestisit aktif maddesi, içinde bulunduğu formülasyon tipi ile birlikte ruhsatlandırılmaktadır

II) AB Ruhsat sisteminde, pestisit aktif maddesi ruhsatlandırılmasına karşın, Türkiye'de ruhsatlandırılacak BKÜ içinde kullanılacak olan pestisit aktif maddelerinin FAO, WHO, EU spesifikasyonlarına uygun olması istenmekte ve pek çok ülkede olduğu gibi, formülasyonun ruhsatlandırılması esas alınmaktadır.

III) Türkiye'de Formülasyon imalatında kullanılacak olan bu teknik maddeler ithal edilmektedir. Bakanlık ithalat aşamasında gümrüklerde bu maddeleri, FAO, WHO, EU spesifikasyonlarına uygunlukları açısından kontrol etmektedir. Ancak AB ülkeleri dahil diğer ülkelerden hazır mamul olarak ithal edilen tarım ilaçlarının (BKÜ) üretiminde, FAO, WHO, EU spesifikasyonlarına uygun pestisit teknik maddesi kullanılıp kullanılmadığını kontrol etme imkanından Bakanlık yoksundur.

IV) AB'nde ruhsatlandırılan (onaylanan) her bir aktif madde, genel olarak 10 yıl için tescil edilmektedir. Türkiye'de de BKÜ 10 yıllık sürelerle ruhsatlandırılmakta yani tescil edilmektedir. Her 10 yılın sonunda hem AB'de hem de Türkiye'de tescil edilen ürün yeniden değerlendirilmekte, problemi yoksa tekrar 10 yıl süre ile ruhsatlandırılmaktadır.

V) Avrupa Birliğinde kullanılan pestisitler; insan ve çevre sağlığına zararları tespit edildiğinde veya komisyonun firmasından yapılmasını istediği çalışmalar yapılmadığında o pestisit kullanım dışı bırakılmaktadır. Türkiye de bu karar aynen uygulanmaktadır.

VI) Ruhsatlandırma için istenen bilgi ve belgeler, çalışmalar hem AB'de hem de Türkiye'de hemen hemen aynıdır.

VII) Ticari kaygılar yüzünden AB'nde kullanım dışı bırakılan pestisitler ülkemizde de uygulamadan kaldırılır iken, ülkemiz Pestisit Sanayine etkisi ile AB'de olmayan ancak ülkemize has ürünlerde kullanılıp kullanılmadığı gibi hususlar pek de dikkate alınmamaktadır. Örneğin AB'nin kullanım dışı bıraktığı pestisitler, genellikle patent koruma süresi sona eren ve yerli sanayimizin üretimde kullanmak üzere ithal ettiği pestisit aktif maddelerdir. Pek çoğu da AB dışındaki diğer gelişmiş ülkelerde hala kullanılmaktadır.

11. PESTİSİT ÜRETİM VE KULLANIMIN GELECEĞİNE YÖNELİK ÖNERİLER

Burada yapılan öneriler, sadece pestisit üretimi ile doğrudan ilgili olan konular yanında, aynı zamanda pestisit üretimini indirekt olarak etkileyen ve özellikle de uygulamalardan kaynaklanan mevcut sorunların çözümüne yönelik olarak da yapılmıştır.

11.1. Pestisit pazarının kontrol ve denetimi

BKÜ Toptan ve Perakende satışının kuralları "13.02.2019 tarih ve 30685 sayılı resmî gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Bitki Koruma Ürünlerinin Toptan ve Perakende Satılması ile Depolanması Hakkında Yönetmelikte" belirlenmiştir. Bu yönetmeliğe göre, doğrudan çiftçiye pestisit satışı, kamu ve özel olmak üzere, sayıları 7000 bini bulan BKÜ Bayisi tarafından yapılabilmektedir. Bu bayilerin kontrol ve denetimi de 81 Tarım ve Orman il müdürlüklerinin yetkisindedir.

Türkiye Pestisit Pazarının en önemli sorunun bugün ruhsatsız, kaçak, sahte ve yasaklı pestisitlerin piyasaya girişi ve bunların zirai mücadelede illegal olarak kullanılmasıdır. Zirai mücadelenin bilfiil içinde olan bu bayilerin çoğunun bu illegal kullanımı yapanları bildikleri tahmin edilmektedir. Bu nedenle mücadelenin yoğun olarak yapıldığı dönemlerde, bu piyasanın etkin bir şekilde kontrol edilmesi şarttır. Çünkü bu illegal kullanımlar gıda güvenliğimizi ve yaş meyve ve sebze ihracatımızı engellemektedir.

Bakanlığın uygulamaya koyduğu BKÜ Takip Sistemi (BKTS), mevzuata uyanların kontrolüne yöneliktir. Sorun; mevzuata uyanlarla ilgili değil, illegal olarak ruhsatsız, kaçak, sahte ve yasaklı pestisitlerin zirai mücadelede kullanılması ve ruhsatlı pestisitleri önerilen dozunun üstünde kullanması ile ilgilidir.

Bakanlık mevcut BKTS ile masa başından bu illegal satış ve illegal kullanım ile aşırı doz kullanımın önüne geçemez! Bakanlığın kontrol ve denetimden sorumlu personellerinin pestisit kullanım dönemlerinde mutlaka sahaya, yani çiftçinin üreticinin yanında olması şarttır. Bu sağlanmalıdır.

Bunun için kontrol ve denetimlere ağırlık vermek, kolluk kuvvetlerinden yardım almak ve bu tür kullanımları engelleyerek illegal satışın ve kullanımın kökünü kazımak gıda güvenliğimiz için şarttır. Bu konuda pestisit sektöründeki BKÜ Bayilerinden ve pestisit sektöründeki STK'lardan da yararlanılması düşünülmelidir. Bunun için;

I) Bitkisel üretim dönemi öncesinde, pestisitlerin kullanım zamanları dikkate alınarak, eskiden olduğu gibi, "Piyasa Kontrolü ve Denetimi Çalışmalarına" Bakanlık tekrar ağırlık vermeli, ürünlerden miadı süresi içinde örnekler alarak analiz etmeli, bozuk pestisitlerin zirai mücadelede kullanılmasını önlemeli ve ürünü bozuk olan ruhsat sahiplerine yaptırım uygulamalıdır.

II) Kaçak, sahte ve yasaklı ürünlerin piyasaya girişi ve bunların bitki sağlığı hizmetlerinde kullanılmasını önlemek için, Piyasa Kontrolü Denetimi Sistemine sektörümüzdeki TİSİT, ZİMİD ve BİKODER gibi STK mutlaka dahil edilmelidir. Bu şekilde piyasada kural dışı faaliyet gösteren, piyasaya kaçak ve sahte tarım ilacı sürerek, hem kurallara uygun ticaret yapan firmaların haklarının gasp edenlerin anında adalete teslimi sağlanabilir hem de tarımsal ürünlerimizin(gıda) güvenirliliğini zedeleyen kişi ve kuruluş deşifre edilebilir!

III) Mevzuat müsait ise, iştigal izni sırasında, firmanın sektörde bulunan bir STK' na kayıtlı olduğuna dair bir belgenin Bakanlık tarafından istenmesi de düşünülebilir. Böylece STK'nın üyesi firmaları da kontrol etmesi sağlanabilir.

11.2. Gümrüklerden girişler

Ülkeye kaçak ürün girişlerinin önemli bir yolunun gümrükler ve sınırlarımız olduğu bilinmektedir. Günümüzde gümrüklerden girişler "Tek Pencere" sistemi üzerinden yapılmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığının denetimiyle ülkeye giren pestisitler ya mamul ürün ya teknik madde ya da yardımcı hammadde olarak belirli GTİP ile ülkeye sokulabilmektedir.

I) Uzmanından alınan bilgiye göre, bazı pestisit teknik maddelerinin "kimyasal madde" olarak da ülkeye girişi mümkün olabilmektedir. Bu açık kapı ilgili iki Bakanlık arasındaki görüşmelerle mutlaka kapatılmalıdır.

II) Öte taraftan gümrüklerdeki kimyahanelerin bazılarının, sektördeki firmalarla da mutabakat sağlanarak, "pestisitlerin kalite ve kantite analizleri" konusunda uzmanlaşması sağlanmalı, pestisitlerin sadece bu gümrük kapılarından ülkeye giriş temin edilmelidir. Böylece hazır mamul pestisit formülasyonlarının, pestisit teknik maddesi ve yardımcı hammaddelerinin

ithalatı verilerinin de sağlıklı olarak temin edilmesine mümkün olabilir.

III) GTİP belli olmayan pestisit aktif maddeleri var ise, bunların GTİP numaraları belirlenebilir. Bu pozisyonlardan girecek her bir kimyasala madde için, gümrüklerle ilgili bakanlığın her sene çıkardığı ithalat tebliğlerinde, Tarım ve Orman Bakanlığının onayı istenebilir.

IV) MRL olduğu gibi, ilk ruhsat aşamasında pestisit teknik maddelerinin üretici firmasından GTİP numaraları da istenebilir.

11.3. Pestisit satış kanalları (BKÜ Bayilik Sistemi)

Kamu ve özel kuruluşlar dahil, Türkiye'nin yoğun tarım bölgelerine yayılmış bulunan 7.000 üzerine BKÜ Bayisi ve Toptancısı bulunmaktadır. Bunların yaklaşık 4000 kadarı özel teşebbüstür. Neredeyse 65 yıllık bir geçmişi olan bu bayilik sistemi içindeki bayilerin, geçen süre içinde, giderek daha modern işletmeler haline gelmesi ve standartlarının yükseltilmesi sağlanmıştır.

Bu çerçevede Türkiye'de söz konusu bayilik yönetmeliğinde bulunan "Bitki Koruma Klinikleri" etkinleştirilip, 4000 kadar olan özel teşebbüslerin bulundukları bölgelerdeki zirai mücadele hizmetlerini, İl Müdürlükleri ile koordineli bir şekilde, yasal olarak fiilen yürütmesi sağlanabilir. Sadece pestisit satan, dağıtan bu ticari işletmelerin; zirai mücadele hizmetlerine de yasal olarak etkin bir şekilde katılımları sağlanarak, ülkemizde yeni bir "zararlı etmen mücadele sistemi" kurulabilir. Böylece hem ruhsatsız, kaçak, sahte ve yasaklı pestisit kullanımının büyük oranda önüne geçilebilir hem de ziraat mühendislerinin üretim sezonunda çiftçinin yanında yani tarlada olması sağlanarak, Türkiye'nin Gıda Güvenliği ile tarım ürünleri ihracatı da, en azından pestisit kalıntıları bakımından, garanti altına alınabilir.

11.4. Bir Toksikoloji Merkezi Kurulması ihtiyacı

Devletimizin pestisit kullanımından yakın gelecekte vaz geçmesi mümkün olmadığına göre, Pestisit Toksikolojisi üzerine uzmanlaşmış bir Toksikoloji Merkezi (Enstitüsü) ne ihtiyaç vardır. Böylece hem devlet hem daha iyi ve etkin kontrol yapar hem firmalarımız gerekli toksikolojik testlerini burada yapabilir hem de Bakanlık Ruhsatlandırma Komisyonunda buradaki uzmanlaşmış kadrolarından faydalanılabilir. Diğer yandan bazı firmaların yurt dışında yaptırdığı toksikolojik testler burada da yapılabileceğinden yurt dışına döviz gidişi de engellenir.

11.5. Pestisit uygulamaları ve arıcılıkta yaşanan sorunlar ve çözüm önerisi

Pestisit (tarım ilaçları) uygulamalarından olumsuz etkilenen bir sektör de şüphesiz arıcılıktır. Arıcılık konusunda literatürde pestisitlerin arılar üzerine olumsuz etkileri konusunda yüzlerce yayına rastlamak mümkündür. O yüzden bitki koruma mücadelesi amacıyla pestisit kullanılacağı zaman, **"Arıcılık Yapan Üreticilerin"** öneri ve tavsiyelerini de dikkate almak gerekir. Çünkü arının ürettiği bal, sofralarımızdan hiç eksik edilmeyen, yediden yetmişe herkesin yemek zorunda olduğu bir gıdadır. Bal, arının çevremizdeki bitkilerin çiçeklerinden aldığı vitaminleri içermektedir. İnsan çeşitli meyveleri yiyerek aldığı bu vitaminleri, az miktardaki bal ile çok rahat alabilmektedir. Tabiri caiz ise arı; insanlar için tam da "Armut Piş, Ağzıma Düş" misali bir görev ifa etmektedir.

Arıların temel beslenme alanı bitkisel üretim alanları, meyveler ve orman alanlarıdır. Dolayısıyla, arıcıların hareket zamanları ile hareket yoları ve arıların beslenme dönemleri, bitkisel üretim sezonuyla çakışmaktadır. Yani hem bitkisel üretim dolayısıyla zirai mücadele hem de arıcılık faaliyetlerinin sezonu aynıdır. BAL pestisit kalıntısından" ARİ" olmalıdır.

Diğer taraftan Türkiye, tarımsal üretimi artırmak için pestisitleri de mutlaka kullanmalıdır. O halde, bu amaç için iki sektör arasında etkili bir koordinasyonu mutlaka sağlanarak baldaki ilaç kalıntısı sorunu çözülmelidir. Bu amaçla;

I) Bitki Sağlığı uygulamasından sorumlu birimlerle arıcılıktan sorumlu birimlerin bir araya gelerek hem ülkemizdeki bitki sağlığı uygulama bölge ve dönemleri ile aracılık yapanların yani arıcıların göç yolları, dönemleri ve arıların beslenme alanları ve dönemlerini içine alan sürdürülebilir bir "ARICILIK VE BİTKİ SAĞLIĞI" programlarının hazırlanması ve uygulanması gerekir.

II) Arıcıların göç zamanlarındaki göç yolları belirlendikten sonra o alanlardaki bitkisel üretim alanlarında pestisit kullanımı önlenmeli, mümkün değil ise arılara zararı olmayan ve kalıntı sorunu bulunmayan mücadele yöntemlerinin kullanılması sağlanmalıdır. Amaç güvenli yaş meyve ve sebze üretimi ile güvenli BAL üretimini birlikte gerçekleştirmek olmalıdır. Pestisit yasaklanması ile bu sorun çözülemez!

11.6. Pestisit uygulamaları ve çevre sorunlarına ilişkin çözüm önerisi

Ülkemizdeki pestisit uygulamalarından olumsuz etkilenen diğer önemli bir alan da çevredir. Yaşadığımız çevre, çocuklarımızın ve torunlarımızın bize bir emanetidir. Bu emaneti gözümüz gibi korumak ülkemizde yaşayan herkesin görevi olmalıdır. Topraklarımızı, yeraltı ve yer üstü su kaynaklarımızı kirleten sadece bitki korunması için kullanılan pestisit uygulamaları değildir elbette. Ancak, biz bitki korumacıların, ekonomik ve yeterli gıda üretimi için kullanımını zorunlu gördüğümüz bu pestisitlerin, çevreyi kirletmesini de önlemek görevimiz olmalıdır. Bu bakımdan pestisit uygulamaları sonucu çevrenin pestisit kalıntılarından olumsuz etkilenmemesi için;

I) Tarım ve Orman Bakanlığının ülkemizdeki pestisit kullanımını çok çok iyi yönetmesi bunun içinde sahadaki uygulamaları sezonunda çok iyi denetlemeli ve kontrol etmelidir. Pestisitlerin uygulama doz ve zamanları ile uygulama sayılarının denetlenmesi bunun için şarttır.

II) Pestisit kullanımı sonucu toprağa oradan da sularımıza bulaşan pestisit kalıntılarının izlenmesi için sorumlu bakanlığın **"Toprak ve Suda Pestisit Kalıntısı İzleme Programını"** devreye koyması gereklidir. Alınan sonuçların göre de Tarım ve Orman Bakanlığına pestisit ruhsatlandırılması ve uygulamalarını yönlendirmesi mümkün olabilir.

11.7. AB de kullanımdan kaldırılan pestisit aktif maddelerin ülkemizde kısıtlanması ve kullanımdan kaldırılmasında yaşanan sorunlar ve çözüm önerisi

Bakanlık pestisitleri ruhsatlandırırken, formülasyon içindeki aktif maddenin AB ve G8 ülkelerinde kullanılıyor olmasını şart koşmaktadır. Ancak AB'ye paralel olarak kullanımdan kaldırırken veya kısıtlarken, bu aktif maddenin diğer G8 ülkelerindeki kullanım durumunu dikkate almamakta, sadece AB'de yasaklanıp yasaklanmadığına dikkat etmektedir. Bakanlık uygulamasında ya tavsiye iptali ya da kullanımdan kaldırma kararı verilmektedir. AB kararlarına uygun olarak Bakanlık, tavsiyeleri kısıtlasa da bu ürünler piyasada dolaşımda olduğu için, tavsiye dışı kullanım söz konusu olmaktadır. Nitekim sık sık bu kullanımlardan kaynaklı kalıntı konusunda RASFF bildirimleri alınmaktadır.

AB uygulamasında pestisitler kullanımdan kaldırılırken iki temel parametre vardır. i) Pestisitin insan ve çevre sağlığına olumsuz etkisinin belirlenmesi ve ii) Pestisitin üretici firmasının, ruhsat süresi dolan pestisit aktif maddesini, artık ekonomik olmadığı için, AB Komisyonunun önerdiği çalışmaları yapmayarak, komisyona belge sunmaması, yani savunmaması.

Şayet bir pestisit aktif maddesi, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkisi nedeniyle AB'de kullanım dışı bırakılıyorsa, bu kararı amasız, fakatsız desteklemek gerek. Bu konuda pestisit

sektöründe de hiçbir tereddüt yoktur. Ancak, AB Komisyonu, ruhsat süresi dolan pestisit aktif maddesi üreticisinin mevzuat gereği olan çalışmaları yapmaması, komisyona belge sunmaması kısaca aktif maddeyi savunmaması nedeniyle de bazı aktif maddeleri kullanım dışı bıraktığını biliyoruz. Türkiye bu maddeleri de kullanımdan kaldırmakta, yani AB kararlarına aynen uymaktadır. Halbuki bu şekilde kullanım dışı bırakılan pestisitler diğer G8 ülkelerinde veya diğer gelişmiş ülkelerde hala kullanılmaktadır.

I) Dolayısıyla, sorun insan ve çevre sağlığı ise, bu ülkeler için de de sorun aynı değil midir? Bu bir çelişkidir, giderilmelidir.

II) Türkiye henüz AB'ye üye olmadığı için, diğer gelişmiş ülkelerdeki kullanım da ülkemiz için mutlaka bir kriter olmalıdır.

III) Bu maddelerin çoğunu, Yerli Pestisit Sanayimizde firmalarımızın üretimde kullandığı patent süresi dolan aktif maddeler olduğu da göz önüne alınmalıdır.

IV) Bugün sayıları 223'e ulaşan bu aktif maddeler içinde, diğer G8 ülkeleri dahil gelişmiş ülkelerde halen kullanılmakta olanları var ise, ülkemizin yaş meyve ve sebze ihracatını olumsuz etkilemeyenlerin kullanımına tekrar izin verilmesi uygun olur.

V) Diğer taraftan, Türkiye'de uygulamadan kaldırılması gereken pestisitler konusunun mutlaka, Bakanlık uzmanları, ihracatçı birlikleri ve Pestisit Üreticileri ile ilgili STK' temsilcilerinden oluşturulan "Bakanlık-Sektör Çalışma Grubunda" önce görüşülmesi ve buradan çıkacak karar doğrultusunda uygulama yapılması, uygulamadan kaldırılan pestisitlerin ruhsatlarının iptal edilmemesi ve BKÜ ihracatında kullanılması sağlanmalıdır.

VI) Ayrıca, yerli sektörün büyük oranda yurt dışına bağımlı olduğu göz önüne alınmalı ve AB'de olduğu gibi, ülkemizde kullanım dışı bırakılacak olan her bir pestisit aktif maddesi için yurt içindeki imalatçılarımıza da uygun bir geçiş süresi verilmelidir.

11.8. Pestisit aktif maddesi üretimine destek

Türkiye'de bitki sağlığı mücadelesinde temel ihtiyaç olan etken maddeler belirlenerek, devlet desteği ve TÜBİTAK önderliğinde konu ile ilgili tüm paydaş ve uzmanların katkısı alınarak bir Ar-Ge birimi oluşturulmalı ve sanayicilerimizin özellikle de kimya sanayicilerinin de katkısıyla *"çok fonksiyonlu bir üretim tesisinde"* bir "Pestisit Etken Madde Üretim Projesi" devreye sokulmalıdır. Oluşturulan AR_GE birimi pestisitler konusunda hem AB uygulamalarını hem de Tarım ve Orman Bakanlığı uygulamalarını yakından izlemelidir. Burada öncelikle ülkemiz için stratejik olan pestisit teknik maddelerinin üretilmesi planlanmalı ve pestisit ihracatı da düşünülmelidir.

11.9. Pestisit üretim sektörüne AR-GE desteği

Tarımın geleceğin stratejik sektör olduğu bilicinden hareketle, Mevcut BKÜ Sanayimizde Ar-Ge çalışması yapan, çevre ve insan sağlığı açısından daha güvenli, çevre dostu dediğimiz yeni nesil pestisit formülasyon tiplerinin geliştirilmesine çalışan üretici firmalarımıza mali destek verilerek teşvik edilmelidir. İthal pestisit ruhsatına sahip, çok uluslu firmaların Türkiye'de en azından pestisit formülasyon araştırmaları yapabilecek bir "Kalite Kontrol Laboratuvarının" kurulması mutlaka sağlanmalıdır. Bunun için konudan sorumlu Bakanlık koordinasyonunda, özel sektör-üniversite iş birliği sağlanarak destek verilmelidir.

11.10. BKÜ üretiminde uzman personel ihtiyacı

Yerli BKÜ Sanayimizde ihtiyaç duyulan teknik personel ihtiyacını gidermek üzere, üniversitelerimizin kimya fakültelerinde, pestisit kimyası dersleri konulmalı; lisans ve lisansüstü

programlar devreye sokulmalı, yurt dışına gidecek ve bu alanda mastır ve doktora yapacak öğrencilerimiz sanayiciler ve devlet tarafından ortaklaşa desteklenmelidir.

11.11. Yerli BKÜ sektörüne vergi desteği ve piyasada haksız rekabetin önlenmesi

Uygulamadaki mevzuata göre; hazır mamul pestisit ithal eden firmalar ithalat sırasında 10% KDV ödemektedir. İthal edilen hazır mamul pestisit formülasyonu içindeki yardımcı hammaddelere de %10 KDV ödenmiş olmaktadır. Hâlbuki yerli üreticiler emsal bu pestisit formülasyonunu imal ederken, imalatta kullanılan bu yardımcı hammaddeleri yurt dışından %20 KDV ödeyerek ithal edebilmektedir. Bu iki ürün çeşidi de yurt içinde %10 KDV'li satıldığı için, imal pestisitler aleyhine ithal pestisitler lehine %10 luk bir KDV avantajı sağlamaktadır. İmal pestisitlerin aleyhine olan bu haksız rekabet önlenmelidir. Bu haksız rekabetin önlenmesi için de hazır mamul pestisit ithalatının %20 KDV'li olarak ithal edilmesi gereklidir.

Diğer taraftan, AB ve EFTA ülkelerinden ithal edilen BKÜ için uygulanmakta olan "Gümrük ve Toplu Konuttan Muaf" uygulamasına da artık son verilmelidir.

11.12. Yerli Pestisit Üretimi teşvik edilmelidir.

Bakanlığın 2020 yılında düzenlemiş olduğu "Tarım Şurası Sonuç Bildirgesinin" 12 inci maddesinde yerli ilaç üretiminin desteklenmesi yer almıştır. T.C. Cumhurbaşkanı tarafından kamuoyuna duyurulan bu şura kararlarının 12 inci maddesindeki "Hayvan ve bitki sağlığında yerli ilaç üretiminin desteklenmesi" kararına göre, Bakanlığın yerli Tarım İlacı üretimini desteklemesi gerekir. Ama aradan geçen 5 yıla rağmen Bakanlığın Yerli Tarım İlacı Üretimine destek vermediği görülmektedir.

Diğer taraftan Türkiye'de Yerli BKÜ Sanayinin, genellikle patent süresi sona ermiş olan pestisit aktif maddeleri ithal ederek ve bunları "EMSALDEN RUHSATLANDIRARARAK" çok ulusluların ürettiği emsalleri ile aynı kalite aynı etkinlik ve aynı standartlarda pestisit formülasyonu üretmektedir. Yerli üretim sayesinde çiftçimizin kullandığı pestisitleri, patentli olduğu döneme kıyasla ortalama 10-15 kat daha ucuza satın alabilmektedir. Sonuçlar çizelge 8 de de görülmektedir.

Çizelge 8-Yerli-Milli Tarım İlaçları Sektörün İşlevi ve ilaç Fiyatlarında Yarattığı Rekabet Tablosu

Teknik Madde	Patentli BKÜ Satış Fiyatı	Patentsiz Olduğundaki Emsal BKÜ Satış Fiyatı	BKÜ Satış Fiyatındaki Ucuzlama
Abamectin18 EC	180 USD	4,5 USD	36 Kat
Acetamiprid 20 SP	160USD	4,5 USD	32 Kat
Bensülfuronmethyl WDG	350 USD	50 USD	6,5Kat
Lamda-cyhalothrin 5 EC	35 USD	5 USD	7 Kat
Deltamethrin 2,5 EC	20 USD	4 USD	5 Kat
Esfenvalarete 5 EC	60 USD	14 USD	5 Kat
İmidachlophrid 35 EC (yasaklı)	120 USD	8 USD	15 Kat
Clorantranilpole 20 SC	260 USD	30 USD	9 Kat
Spinosad 480 g/lt	310 USD	180 USD	1,7 Kat
Emamaectin Benzoat 5 WG	100 USD	12 USD	8,3 Kat

Kaynak: TİSİT, 2024

Bu yüzden yerli pestisit sanayi için EMSALDEN RUHSAT vaz geçilmezdir.

11.13. Emsalden ruhsat için yönetmelik değişiklik önerisi

Uygulamadaki mevcut yönetmeliği iptal eden Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması ve Pazara Sunulması Hakkındaki yeni Yönetmelik'te, emsalden ruhsatlandırma için Biyolojik Etkinlik ve Kalıntı Denemeleri kaldırılmıştır. Böylece sadece belgeler üzerinden ruhsat verilmesi sağlanmıştır. Ruhsata esas analizlerin kaldırılmış olduğu, Bakanlığın analiz yeteneği ve kapasitesinin sınırlı olduğu ve önceki piyasa kontrol sisteminin işletilmediği gibi hususlar dikkate alındığında, bu yönetmelik uygulamasıyla Türkiye Pestisit Pazarına, ithal kalitesiz mamul pestisitler girebilecek ve bitki korumada kullanılabilecek böylece gıda güvenliği ve yaş meyve ve sebze ihracatımızın olumsuz etkilenecektir. Yerli ve Yabancıların sektöre yatırımı duracaktır. Bu yüzden acilen bir yönetmelik değişikliğine gidilerek, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, emsalden ruhsat için BED ve Kalıntı denemelerinin tekrar zorunlu tutulması ülke yararınadır.

12. SONUÇ

Bu makale ile, geçmiş yıllarda da olduğu üzere, tekrar kamuoyunun gündemine getirilen pestisitler, taşıdıkları riskli özellikler yüzünden "iki tarafı da kesen keskin bıçak" gibidir. Savunulması zor bir gruptur Pestisitler. Günümüzde insan ve çevre (toprak, su (yer altı ve yüzey suları) ve hava) sağlığının giderek daha önem kazanması, kıtlık olayını ve pestisit kullanımının yararlarını ikinci plana itmiştir. Çok iyi bir pestisit kullanım ve yönetim sistemi kurulması ve pestisit kullanımından kaynaklı riskleri en aza indirilmesi mümkündür. Bu gerçeğin de altı çizilmelidir. Bu makalede kıtlığın yaşandığı ve pestisitlerin olmadığı dönemlerde dünyada ve ülkemizde yaşanan dramatik olaylara da dikkat çekilmiştir. Ancak bunlar hafızalardan çok çabuk silinmektedir. Bugün 139 milyon tonun olduğu söylenen bitkisel üretimde, zararlı etmen mücadelesinde pestisit kullanımının etkisi ne kadardır, siz okuyucuların taktirine bırakırım. Ya pestisit kullanılmasa yahut yerli Pestisit Sanayimiz olmasa Türkiye'de neler olurdu? Bu konuyu da düşünmekte fayda görürüm.

KAYNAKLAR

Anonim. 2024. Encyclopaedia Britannica, Last Updated: Sep 17.

Anonim. 2024. Vikipedia.org, Ocak.

Anonim., 2017. Catalogue of pesticide formulation types and international coding system, Technical Monograph n°2, 7th Edition Revised March.

Anonim. 2023. Pestisit Atlası.

Aydınoğlu, H vd. 2019. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX.Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2(sayfa 73).

Kadıoğlu, M. 2004. Hürriyet Gazetesi, Ağustos 02.

Zweger et al. 2004. EWRS Webinar Series 2021.

TİSİT. 2024. Sektörde üretici firmalar çalışması. İstanbul.

TİSİT 2022, TÜİK verilerinden yapılan çalışması, İstanbul.

TOB Bakan 2024, TARKİM temel atma töreni konuşması, Manisa.

TOB. 2019, 2022, 2023. Bakanlık-Sektör Toplantısı Bakanlık Sunumları.

TOB.GKGM, 2024. BKÜ Veri Tabanı.

TÜİK. 2024. Türkiye'de pestisit tüketimi.www.tüik.gov.tr.

TOB, GKGM 2020 https://www.tarimorman.gov.tr.

TOB; TAGEM, 2023 Bitki Sağlığı Yılı sunumu.

BİTKİ KORUMA ÜRÜNLERİNİN DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE GÜNCEL DURUMU VE GELECEK BEKLENTİLERİ

Mehmet KAYA[1], Onur ÇAMİLİ[1], Büşra GÜNEN[1], Gökhan BAŞTUĞ[1]

ÖZET

Dünya genelinde tarımsal üretim, artan nüfus ve değişen çevresel koşullar nedeniyle sürekli olarak azalamktadır. Tarımsal verimliliğin artırılması amacıyla bitki koruma ürünleri (pestisitler), zararlılar, hastalıklar ve yabancı otlar gibi tehditlere karşı en önemli bir mücadele aracıdır. Bu bildiride bitki koruma ürünlerinin dünyada ve Türkiye'de güncel durumu ve gelecek beklentiler açıklanmaya çalışılmıştır.

Dünyada bitki koruma ürünleri (bkü) pazarı 2022 yılı itibariyle 74.755 milyar dolara ulaşmış olup pazar büyümeye devam edecek ve önümüzdeki beş yıl içinde 95 milyar dolara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Dünya ve Türkiye'de yeni aktif içeren ve emsal bitki koruma ürünlerinin oransal olarak kullanımı azalırken, akıllı karışımların oranı artmış ve bu oran 2024 yılında yarı yarıya olmuştur. Türkiye'de kullanılan toplam bitki koruma ürünü 2023 yılı itibariyle yaklaşık 58 bin ton olurken bu miktar 2022 yılında tüm dünyada 3.7 milyon ton olmuştur. Türkiye'de en çok kullanılan bkü grubu fungisitler olurken, dünyada ise herbisitler başı çekmektedir.

Ülkemizde en çok bkü kullanılan iller 2023 yılında Adana, Antalya, Manisa, Mersin ve Konya olurken, 2022 yılında dünyada en çok bkü kullanılan ülkeler Brezilya, Amerika, Endonezya, Arjantin ve Çin, birim alanda en çok bkü kullanılan ülkeler ise sırasıyla Kolombiya, Vietnam, Brezilya, Endonezya ve Arjantin olmuştur. Kıtalara göre en çok bkü kullanımı 5 kg/ha ile Amerika olurken, en az ise 0.7 kg/ha ile Afrika olmuştur. En az bkü kullanımı ile en çok ürün Asya ve Afrika'da alınırken, aynı ürün en fazla bkü kullanımı ile Amerika'da alınmaktadır. Kişi başı en çok bkü Amerika ve Okyanusya'da olurken en az ise Asya ve Afrika'da olmuştur.

Biyolojik çözümlere olan talep, dron, erken uyarı sistemleri, yapay zeka sistemleri gibi teknolojik çözümler, yeni molekül keşfinin azlığı, zorlayıcı iklim değişiklikleri, yeni zararlılar vb. ise öne çıkan konular arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Bitki koruma ürünleri, bkü, Türkiye, insektisit, fungisit, herbisit.

ABSTRACT

Agricultural production around the world is constantly changing due to the increasing population and changing environmental conditions. In order to increase agricultural productivity, plant protection products (ppp) are the most important means of combating threats such as pests, diseases and weeds. This report attempts to explain the current status and future expectations of plant protection products in the world and Turkey.

The global ppp market has reached 74.755 billion dollars as of 2022 and the market will continue to grow and is estimated to reach 95 billion dollars in the next five years. While the proportional use of new active and similar plant protection products in the world and Turkey has decreased, the rate of smart mixtures has increased. This rate has halved in 2024. While the total plant protection product used in Turkey was approximately 58 thousand tons as of 2023, this amount was 3.7 million tons worldwide in 2022. While fungicides are the most widely used ppp group in Turkey, herbicides are the leading ones in the world.

The provinces with the highest ppp usage in our country in 2023 were Adana, Antalya, Manisa, Mersin and Konya, while the countries with the highest ppp usage in the world in 2022

[1] Zirai Mücadele İlaçları Üreticileri Derneği (ZİMİD), Çankaya / ANKARA

were Brazil, America, Indonesia, Argentina and China, and the countries with the highest ppp usage per unit area were Colombia, Vietnam, Brazil, Indonesia and Argentina, respectively. According to the continents, the highest ppp usage was in America with 5 kg/ha, while the lowest was in Africa with 0.7 kg/ha. While the lowest ppp usage and the highest product usage were in Asia and Africa, the same product was produced in America with the highest ppp usage. The highest BKU per capita was in America and Oceania, while the lowest was in Asia and Africa.

The demand for biological solutions, technological solutions such as drones, early warning systems, artificial intelligence systems, the lack of new molecule discovery, forced climate changes, new pests, etc. are among the prominent issues.

Keywords: Plant protection products, ppp, Turkey, insecticide, fungicide, herbicide.

Giriş

Tarım veya tarımsal üretim, ülke nüfusunun beslenmesini sağlaması, milli gelire ve istihdama katkı destek olması, sanayi sektörünün hammadde ihtiyacını karşılaması, sanayiye sermaye aktarması, İhracata doğrudan ve dolaylı katkıda bulunması vb nedenlerden dolayı vazgeçilmez/vazgeçilemez bir sektördür. Ekonomiye olan katkılarının yanında tarım sektörünün; günümüzde stratejik bir silah olan gıda ürünlerinin üretilmesi, giyinme, beslenme, sağlıklı çevrenin oluşması ve korunması, ekolojik dengenin kurulması ve sürdürülebilirlik gibi parametrelerden dolayı tüm ülke halkını ilgilendirmesi nedeniyle son derece önemli ve etkili bir sektör olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, tarımsal üretimde yaşanacak verim ve kalite kayıpları ile her türlü olumsuzluk, sürdürülebilirliği ciddi şekilde tehdit eder. Bu kayıplar yalnızca gıda arzını ve güvenliğini riske atarak tüketicilerin sağlığını ve refahını etkilemekle kalmaz, aynı zamanda birçok endüstriyel faaliyet üzerinde de doğrudan olumsuz etkiler yaratır

Günümüzde taze meyve ve sebze tüketimi insan beslenmesinde çok önemli bir yer tutmakta ve koroner kalp hastalıkları, kanser ve diyabet gibi hastalık risklerinin azaltılmasında önemli rol oynamaktadır. Başta Avrupa Birliği ve gelişmiş ülkelerde olmak üzere taze meyve ve sebze tüketiminin son 50 yılda göreceli olarak artmasının da etkisiyle ortalama yaşam süresi değerlerinde artış görülmüştür. Bu stratejik önemi nedeniyle sürdürülebilirlik ve tarım kavramları bir arada kullanılmaya başlanmıştır. İnsanlığın ve diğer canlıların tarım ürünlerine olan vazgeçilmez biyolojik ve ekonomik bağımlılığı düşünüldüğünde, artan nüfus ve değişen tüketim alışkanlıkları karşısında mevcut kaynakların etkin yönetimi büyük önem taşımaktadır. Sınırlı üretim alanlarından daha yüksek ve kaliteli verim elde etmek, bunu yaparken çevreyi ve insan sağlığını korumak, ancak yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesiyle mümkün olacaktır.

Bitkisel üretimin üretim en önemli sorunlarından birisi diğer problemlerinin yanında bitki koruma sorunlarıdır. Genel olarak hastalık, zararlı, yabancı ot vb. etmenlerle mücadele edilmediğinde ortalama verim kaybı %40-50 arasında değişmektedir. Hatta bu kayıplar salgın koşullarında %100'e bile ulaşabilmektedir. Günümüzde yaklaşık 1 milyar insanın yeterli gıdaya ulaşamadığı düşünüldüğünde bu kaybın önemi daha da artmaktadır. Bu nedenle bkü, bu kaybın önlenmesini ve/veya minimize ederek çok büyük bir miktar bitkisel ürünün korunmasını ve ilgili yer ve sektörlerde kullanılması sağlayarak başta insan olmak üzere canlı yaşamına sürdürebilir bir katkı sağlamaktadır.

Bu makalede bitki koruma ürünlerinin (bkü) ülkemizde ruhsatlandırılma prosedürleri kısaca açıklanacak ve bkü'nin ülkemizdeki ve dünyada güncel durumu açıklanmaya çalışılacak ve geleceğe yönelik öngörülerde bulunulacaktır.

Türkiye'de Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlanması

Ülkemizde zirai mücadele amacıyla kullanılan bitki koruma ürünlerinin (bkü) ruhsatlandırılması, üretimi, ithalatı, piyasaya arzı ve kontrolleri, 5996 sayılı "Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ve buna bağlı olarak çıkarılan ilgili mevzuat kapsamında yürütülmektedir. Bu kapsamda güncel olarak ruhsatlandırmaya esas teşkil eden 14.03.2024 tarih ve 32489 sayılı "Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması ve Piyasaya Arzı Hakkındaki Yönetmelik" ve ilgili mevzuat yürürlülükktedir. Ülkemizde bkü'nin ruhsatlanması ve piyasaya sürülmesi Avrupa Birliği (AB) mevzuatına paralel olarak en detaylı ve sıkı yasa, yönetmelik, talimatlarla yürütülmektedir. 14.03.2024 tarih ve 32489 sayılı "Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması ve Piyasaya Arzı Hakkındaki Yönetmelik" ile ilgili önemli ve güncellenen konular kısaca aşağıdaki gibidir.

◊ Ruhsatlandırma formülasyon (preparat) esas alınmaya devam etmektedir.

◊ Türkiye'de ilk kez ruhsatlandırılacak bitki koruma ürünün aktif maddesinin Avrupa ve G8 ülkelerinde ruhsatlı olması gerekmektedir. Ancak, Türkiye fauna, flora veya mikroflorasından izole edilen mikroorganizmalar ve entomopatojen nematodlar, biyolojik mücadele etmenleri, biyoteknik mücadele ürünleri, bitkisel kökenli ekstraktlar veya yağlar, sadece ülkemizde geliştirilen aktif madde kullanılarak formüle edilen bitki koruma ürünleri bu koşuldan muaf tutulmuştur.

◊ Aktif maddesi ruhsatsız, aktif maddesi ruhsatlı ve emsal olmak üzere üç temel ruhsatlandırma yöntemi devam etmektedir.

◊ Yurtdışı etiket örneği proje başvuru sırasında olmak üzere zorunlu hale gelmiştir. Bu etiket AB, G8 veya söz konusunun ürünün en çok üretildiği ülkelerden olmalıdır.

◊ İlk defa ruhsatlamada yönetmelikte belirtilen zararlılar ve hastalıklar için başlangıç toksisite değerlerini içeren direnç çalışmasının sunulması gerekmektedir.

◊ Muadil ilaçların ruhsatlanmasında rodentisitler, biyolojik pestisitler, biyoteknik ürünler ve ve bitki ekstratları hariç diğer tüm bkü'nde biyolojik etkinlik ve kalıntı denemeleri kaldırılmıştır.

◊ Karışım ilaçların ruhsatlanma taleplerinde "karışıma neden gerek duyulduğu, solo kullanıma kıyasla avantajları, direnç yönetimi, zararlı organizmaların yaşam evreleri üzerinde etkisi, spektrum avantajı, sinerjist ya da antagonistik, toksikolojik ve eko toksikolojik etkileri gibi beklenen yararların ne olacağını ortaya koyan güncel bilgi ve belgeler" bilgi ve belgelerin sunulması gerekmektedir.

◊ Gerekli hallerde ve uygun tavsiye olması durumunda verilen geçici tavsiyeler 120 gün ile sınırlanmıştır. İki yıl üst üste geçici tavsiye edilen bkü'nin kalıcı tavsiye olarak eklenmesi kolaylaştırılmıştır.

◊ Kalıntı analizleri öncelikli olarak kamu laboratuvarlarında, yapılamıyorsa özel laboratuvarlarda yapılması karara bağlanmıştır.

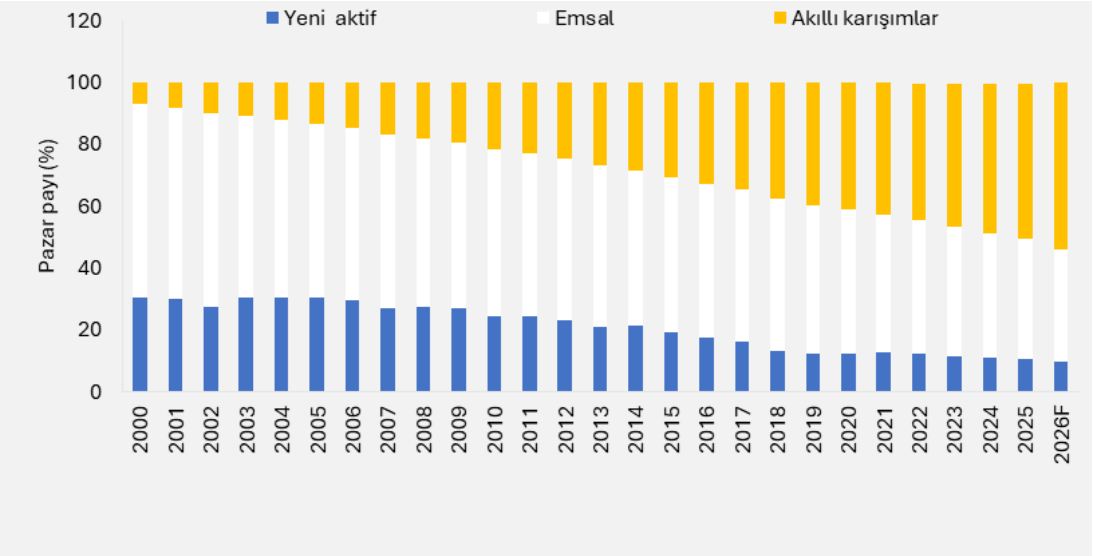
Sonuç olarak ülkemizde yukarıda da belirtildiği gibi bkü'nin ruhsatlanması, piyasaya sürülmesi veya bir şekilde piyasadan çekilmesi gibi süreçler detaylı, sıkı, kayıtlı ve izlenebilir şekilde, G8 ve AB ülkeleri paralelinde olarak yürütülmektedir. Jeopolitik durum ve coğrafi yakınlık nedeniyle AB ülkelerindeki durum öncelikli olarak değerlendirilmektedir.

Yeni bir aktif maddenin ruhsat alıp kullanıma sunulması için yüzlerce testten başarı ile çıkması gerekmektedir. Tüm bu çalışmalar aktif maddeye göre 8-12 yıl sürmekte olup yaklaşık maliyeti ise 250-300 milyon Euro arasındadır. Ülkemizde Kasım 2024 sonu itibariyle halen 347

aktif madde temelinde 5114 preparat ruhsatlı olarak kullanılmaktadır.

Dünyada ve Türkiye'de Bitki Koruma Ürünlerindeki Eğilimler

Yeni aktif, emsal (jenerik, muadil) ve akıllı karışımlar olarak bitki koruma ürünlerinin pazar payları oranlarına göre Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Yeni aktif, emsal (jenerik, muadil) ve akıllı karışımlar olarak bitki koruma ürünlerinin 2000 yılından itibaren pazar payları

Dünyada yeni aktif, emsal ve akıllı karışım olarak bkü pazar payı oranlarına bakıldığında 2000 yılından günümüze kadar ciddi değişimler söz konusudur. Yeni aktif madde içeren bkü'nin pazar payı 2000 yılında yaklaşık %30'lar civarında iken bu oran 2010 ve sonrasında düşme eğilimine girmiş ve 2024 yılında %7 seviyelerine kadar gerilemiştir. Diğer yandan 2000 yılında %65 düzeyinde olan emsal bkü 2024 yılına gelene kadar pazar payı kaybetmiş ve yaklaşık %43 seviyelerine gerilemiştir. Buna karşılık ihtiyaca odaklı olarak yeni teknolojilerle üretilen akıllı karışımların pazar payı 2000 yılında yaklaşık %5 iken, bu oran 2024 yılında %50 seviyelerine ulaşmıştır. Sonuç olarak yeni ve emsal bkü'nin 2000 yılı sonrası pazardaki payları toplamda %95'lerden %50 civarına düşmüştür. Bu kayıpların yeri, 2000 yılında %5 oranında olan akıllı ve teknolojik karışımlar tarafından doldurulmuş ve bu oran yaklaşık %50 olmuştur.

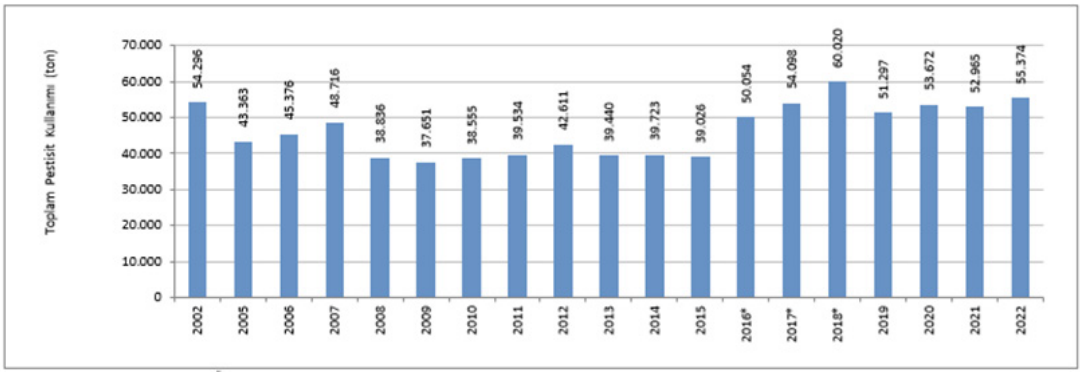
BKÜ'nin pazarındaki değişimin ana nedenleri arasında, yeni aktif maddelerin keşiflerin zorluğu ve artan maliyetler, artan regülasyon ve kamuoyu baskısı, dayanıklılık, kalıntı yönetimi, buna karşın akıllı karışım ilaçların tamamen ihtiyaca yönelik olarak yüksek formülasyon teknolojileri ile üretilmesi gösterilebilir.

BKÜ'nin ülkemizdeki değişimi dünya ile benzerlik göstermektedir. Ancak bizdeki değişim benzer olsa da biraz daha yavaş ilerlediği ve geriden geldiği düşünülmektedir. Bunun nedenleri arasında Türkiye'deki ruhsatlandırma süreçleri, ülkemizin ekonomik durumu, teknolojik durumu ve alt yapısının yetersiz olması vb. sayılabilir.

Türkiye'de Bitki Koruma Ürünlerinin Durumu

Türkiye'de 2002 ile 2022 yılları arasında kullanılan toplam bkü'nin miktarı Şekil 2'de, yine Türkiye'de son beş yılda kullanılan bkü'nin ana gruplara göre dağılımı ve toplam miktarı Şekil 3 ve 4'de verilmiştir.

Türkiye'de 2002 yılından sonra miktar olarak en çok bkü 60 bin ton olarak 2018 yılında kullanılmıştır. Bunu sırasıyla 2023 yılı (yaklaşık 58 bin ton) ve 2022 yılı (yaklaşık 55 bin ton) izlemiştir. Diğer yandan ilk defa 50 bin ton barajı 2002 yılında aşılmışken, 2016 yılına gelene kadar



Şekil 2. Türkiye'de 2002 ile 2022 yılları arasında kullanılan toplam bitki koruma ürünleri miktarları

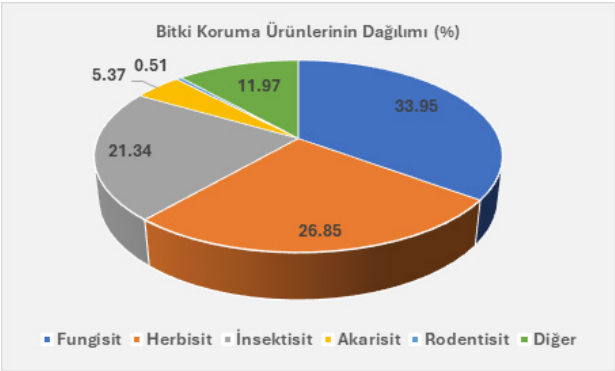
	2019		2020		2021		2022		2023	
	Miktar (ton)	Oran (%)	Miktar (ton)	Oran (%)	Miktar (ton)	Oran (%)	Miktar (ton)	Oran (%)	Miktar (ton)	Oran (%)
Insektisit	11,609	22.63	12,347	23.00	11,070	20.90	12,205	22.04	12,326	21.34
Fungisit	19,698	38.40	20,600	38.38	19,097	36.06	19,446	35.12	19,614	33.95
Herbisit	12,644	24.65	13,250	24.69	13,319	25.15	14,553	26.28	15,509	26.85
Akarisit	2,124	4.14	2,200	4.10	2,342	4.42	2,462	4.45	3,104	5.37
Rodentisit+Mollussisit	264	0.51	280	0.52	282	0.53	298	0.54	297	0.51
Diğer	4,958	9.67	4,995	9.31	6,851	12.93	6,410	11.58	6,916	11.97
Toplam	**51,297**		**53,672**		**52,965**		**55,374**		**57,766**	

Şekil 3. Türkiye'de son beş yılda kullanılan bitki koruma ürünlerinin ana gruplara göre dağılımı.

kullanılan miktar 50 bin tonun altında kalmıştır. 2016 yılından itibaren tekrar 50 bin tonun üzerinde bir kullanım başlamış ve bundan sonra sürekli 50 bin tonun üzerinde seyreden bir kullanım görülmektedir (Şekil 2). Son beş yıl içinde kullanılan bkü 51.297 tondan 57.766 tona çıkarak %12.61 oranında bir artış göstermiştir (Şekil 3). Sonuç olarak toplam bkü kullanımı ülkemizin coğrafi durumu, iklim koşulları, yetiştirilen ürünler, bitki koruma sorunlarının durum ve şekline bağlı olarak 50-60 bin ton arasında değişmektedir (Anonim, 2024a).

BKÜ'nin kullanım miktarları ana gruplar bazında 2023 yılı esas alınarak incelendiğinde ülkemizde de en büyük grubu fungusitler (mantar öldürücü) oluşturmaktadır. Şekil 3 ve 4 incelendiğinde 2023 yılında toplam bkü kullanımının %33.95'ini fungusitler, %26.85'ini herbisitler (yabancı ot öldürücüler), %21.34'ünü insektisitler (böcek öldürücüler), %5.37'sini akarisitler (akar öldürücüler), %0,51'ini rodentisit ve mollussisitler (kemirgen ve yumuşakça öldürücüler) ve %11,97'sının ise diğerlerinden (bitki aktivatörü, bitki gelişim düzenleyici, böcek cezbedici, fumigant, nematisit, kükürt, madeni yağlar) oluştuğu anlaşılmaktadır (Anonim, 2024a).

Şekil 5. Türkiye'de son beş yıl içinde en çok bkü kullanılan ilk on ilin dağılımı verilmiştir.



Şekil 4. 2023 yılında ülkemizde kullanılan bitki koruma ürünlerinin yılında dağılımı (%)

	2019		2020		2021		2022		2023	
	Miktar (ton)	Sıra	Miktar (ton)	Sıra	Miktar (ton)	Sıra	Miktar (ton)	Sıra	Miktar (ton)	Sıra
Adana	3,455	3	3,727	3	3,300	4	3.275	4	4,849	1
Antalya	4,326	1	4,350	1	4,070	1	4,271	1	4,460	2
Manisa	4,132	2	4,132	2	3,413	2	4,212	2	4,165	3
Mersin	3,199	4	3,205	4	3,378	3	3,984	3	4,101	4
Konya	2,423	8	2,426	8	2,274	8	2,178	6	2,283	5
İzmir	2,957	6	2,958	6	2,509	7	1,946	8	2,241	6
Çanakkale	1,348	10	1,788	10	1,654	10	1,824	10	2,157	7
Aydın	2,752	7	2,753	7	2,652	6	1,900	9	1,980	8
Bursa	3,007	5	3,019	5	3,163	5	2,071	7	1,962	9
Malatya	1,847	9	2,154	9	2,080	9	2,280	5	1,582	10

Şekil 5. Türkiye'de son beş yıl içinde en çok bkü kullanılan ilk on ilin dağılımı

Şekil 5 incelendiğinde toplam bkü kullanıma il bazında bakıldığında 2023 yılında ilk 5 ilimiz sırasıyla; toplam kullanımın %7,77'si (4.849 ton) ile Adana, %7,72'sı (4.460 ton) ile Antalya, %7,21'si (4.165 ton) ile Manisa, %7.09'u (4.101 ton) ile Mersin ve %3.95'i (2.283) ile Konya (2.283 ton) olduğu görülmektedir. Bu illerin toplamı, toplam kullanımın yaklaşık %34'ü civarındadır (Anonim, 2024a).

Dünyada Bitki Koruma Ürünlerinin Durumu

Dünyada bkü'nin toplam değeri ve değişimi Şekil 6'da gösterilmiştir (Anonim, 2024b).

	2018	2019	2020	2021	2022
BKÜ	58,165	59,279	60,769	65,775	74,755
Nominal değişim (%)	3.2	1.9	2.5	8.2	13.7
Reel değişim (%)	-0.7	1	1.6	2.4	5.4

Şekil 6. Dünyada bitki koruma ürünlerinin son beş yıldaki toplam değeri ve değişimi (milyon USD).

Şekil 6 incelendiğinde 2018 yılında 58.165 milyar dolar olan toplam bkü değeri 2022 yılında 74.755 milyar dolara ulaşmıştır. Son beş yıl içinde en yüksek nominal ve reel değişim sırasıyla %13.7 ve %5.4 olarak 2022 yılında gerçekleşmiştir. 2018'den 2022'ye kadar olan dönemde nominal değişim %28.52 olurken, reel değişim sadece %10.70 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2024b).

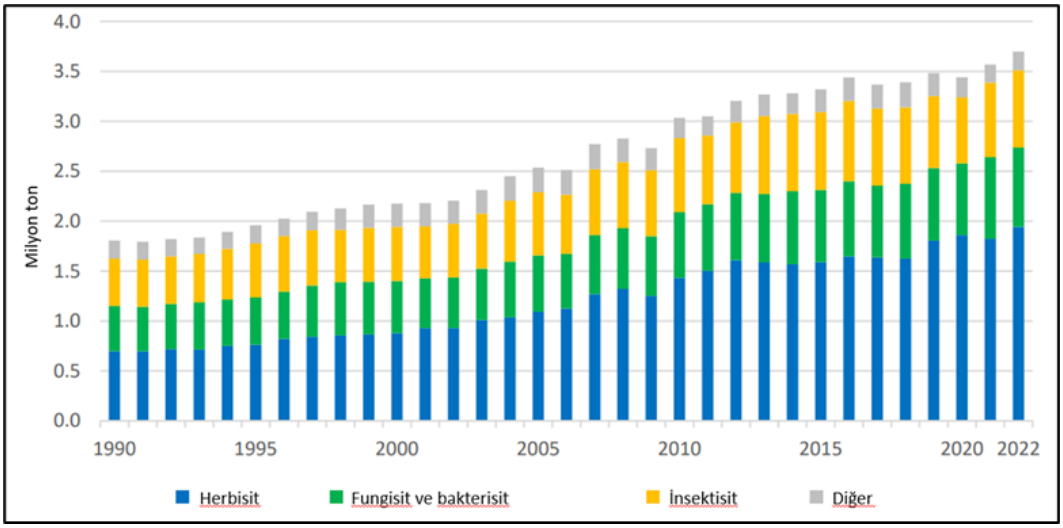
Dünyadaki bkü'nin ana gruplara göre dağılımı Şekil 7'de verilmiştir (Anonim, 2024c).

Şekil 7'de görüldüğü üzere 2022 yılında dünyada kullanılan toplam bkü miktarı 3,70 milyon ton olmuştur. 2022 yılı referans alındığında artış oranı 2021'e göre %4, son on yılda %13 ve

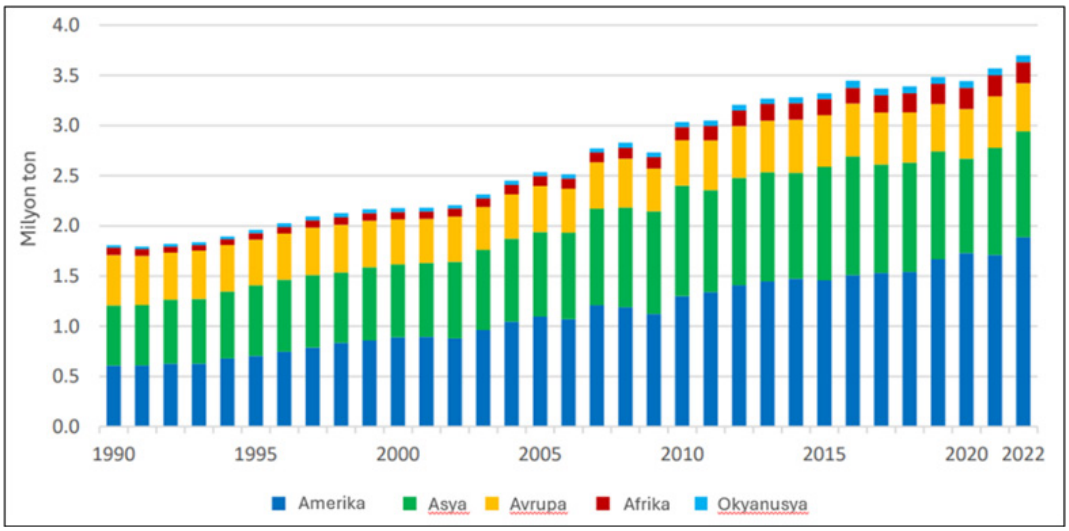
1990'na göre ise %100 olarak gerçekleşmiştir. 1990 yılına göre kıyasladığımızda bkü için herbisitler %121, fungisit ve bakterisitler %54, insektisitler ise %48 oranında artmıştır. Aynı dönem için bkü içinde kategorilerin yıl içindeki dağılımı da değişmiş olup herbisitlerin pazar payı %40'dan %50'ye çıkarken, fungisit ve bakterisitlerin payı %25'den %22'ye, insektisitlerin payı ise %26'dan %22'ye düşerek azalmıştır (Şekil 7).

Kıtalar içinde en çok bkü kullanımı 2022 yılında 1.8 milyon ton ile Amerika kıtasında olmuş, Amerika'yı Asya ve Avrupa kıtaları izlemiştir. Bu verilere göre toplam bkü'nin %50'si Amerika kıtasında kullanılmaktadır. Amerika kıtasındaki artış oranı 2021'e göre %10, son on yılda %31, 1990 itibariyle ise %210 olmuştur (Şekil 8).

Dünyada kıtalar üzerinde 1990-1999 ve 2013-2022 periyotlarında en çok herbisit oransal olarak Amerika ve Okyanusya'da, en çok fungisit ve bakterisit Avrupa'da, en çok insektisit ise Asya'da kullanılmıştır. Hemen hemen tüm kıtalarda herbisitlerin payı artarken, fungisit ve bakterisitlerde ile insektisitlerdeki artış sınırlı kalmıştır. Örneğin Amerika kıtasında herbisitlerin payı ilk dönemde %50 iken ikinci dönemde %67 olmuştur (Şekil 9).



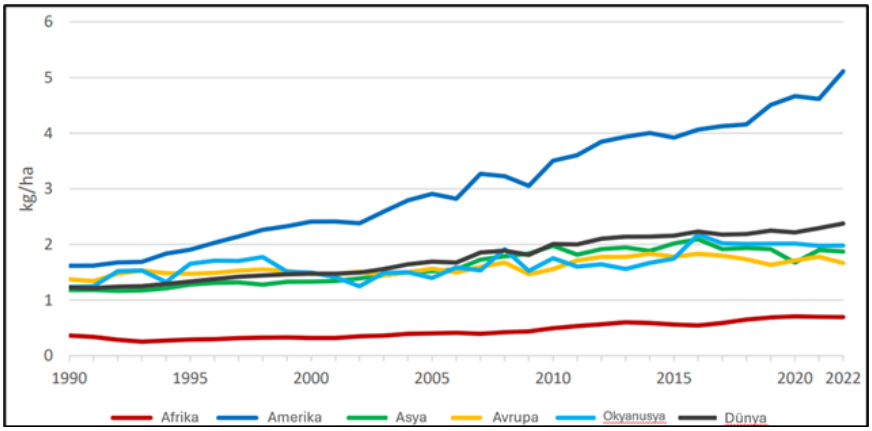
Şekil 7. Dünyada bitki koruma ürünlerinin ana gruplara göre dağılımı



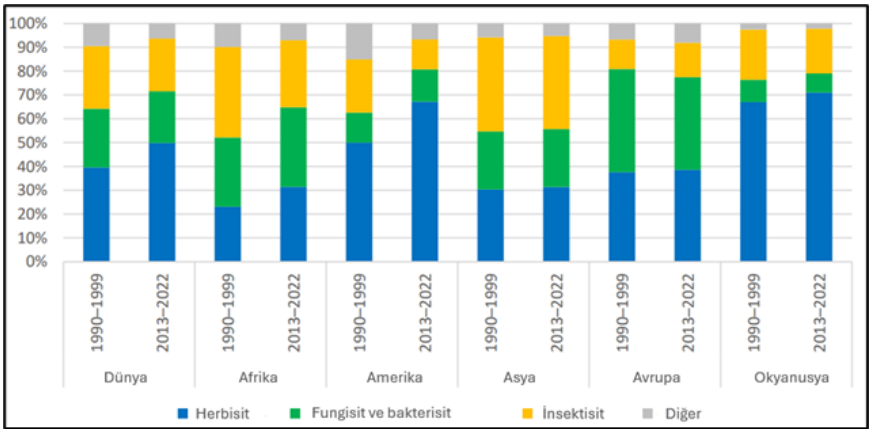
Şekil 8. Kıtalar bazında bitki koruma ürünlerin toplam ve ana gruplara göre kullanım miktarları

Bitki koruma ürünlerinin kıtalara göre birim alandaki, tarımsal üretim değerine karşılık ve kişi başı kullanım miktarları sırasıyla Şekil 10, 11 ve 12'de verilmiştir (Anonim, 2024c).

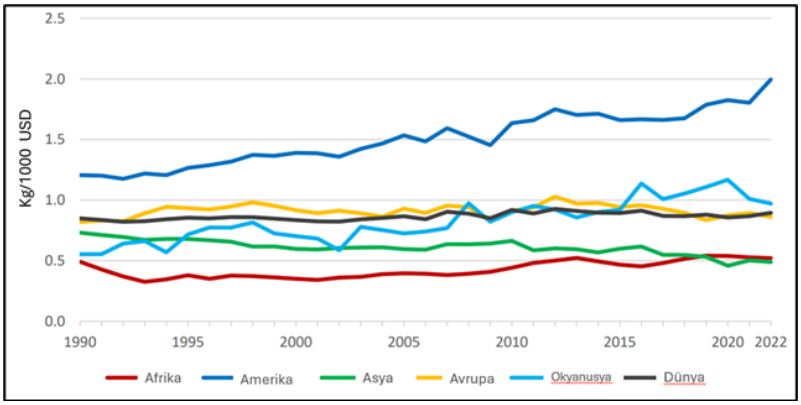
Birim alana kullanılan bkü miktarı Şekil 10'da görüleceği üzere 2022 yılında 5 kg/ha ile Amerika'da olurken en az kullanım ise 0.7 kg/ha ile Afrika'da olmuştur. Dünya ortalaması 2.4 kg/ha olurken, Amerika'da kullanım dünya ortalamasının üzerinde, Afrika'da kullanım ise altında, diğer kıtalarda ise dünya ortalaması civarında olmuştur (Alexoaei ve ark., 2022).



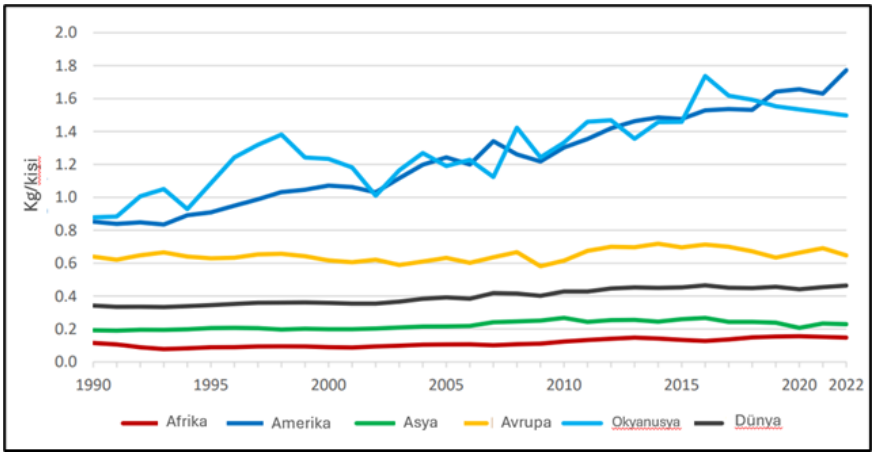
Şekil 9. Dünya ve kıtalar bazında bitki koruma ürünlerin toplam ve ana gruplara göre 1990-1999 ve 2013-2022 periyotlarında kullanım miktarları



Şekil 10. Bitki koruma ürünlerinin kıtalar bazında birim alana kullanım miktarları



Şekil 11.Kıtalara göre tarımsal üretim değerine karşılık bitki koruma ürünleri kullanımı

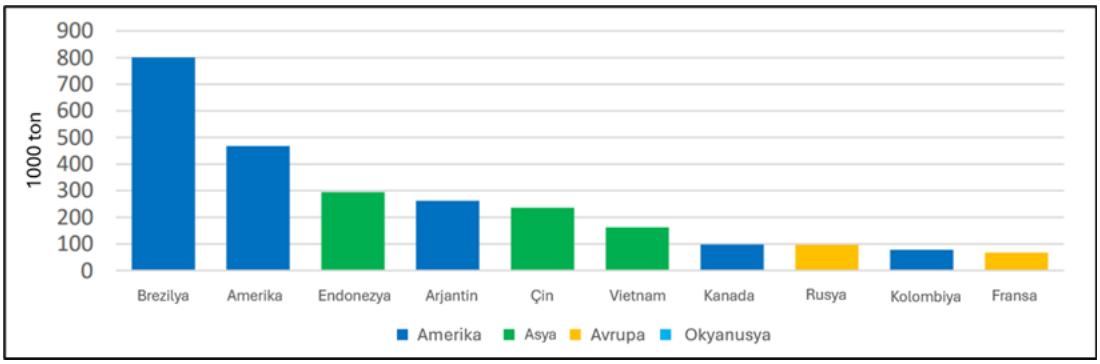


Şekil 12. Kıtalara göre kişi başına bitki koruma ürünleri kullanımı

Tarımsal ürün değerine karşılık olarak kullanılan bkü miktarı 2022 yılında 2 kg/1000 USD ile Amerika'da olurken en az kullanım ise 0.5 kg/1000 USD ile Afrika ve Asya'da olmuştur. Dünya ortalaması 0.8 kg/1000 USD olurken, Amerika'da kullanım dünya ortalamasının üzerinde, Afrika ve Asya'da kullanım ise altında, diğer kıtalarda ise dünya ortalaması civarında olmuştur (Şekil 11).

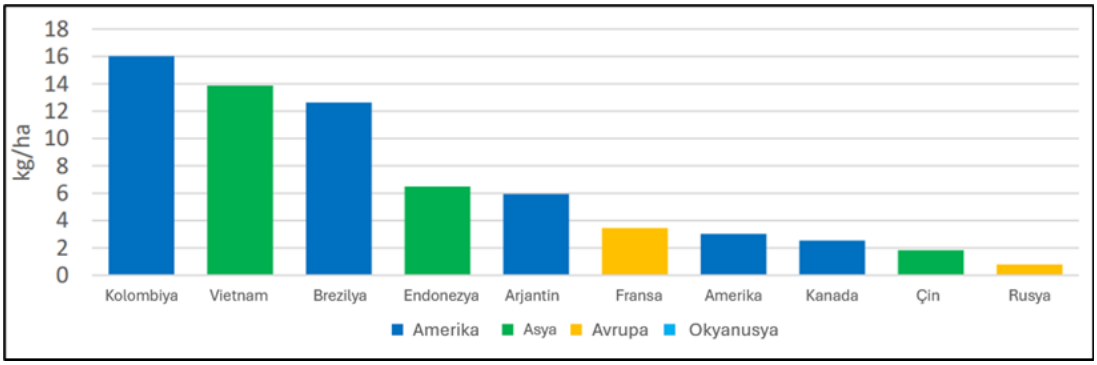
Kişi başına en çok bkü 2022 yılı itibariyle Amerika ve Okyanusya'da 1.8 ve 1.5 kg/kişi olarak kullanılmıştır. Avrupa'da kullanım dünya ortalamasının üzerinde, Asya ve Afrika'da kullanım ise altında olmuştur (Şekil 12).

Ülkelere göre toplam olarak en çok bkü kullanılan ilk on ülke Şekil 13'de, birim alana en çok bkü kullanılan ilk on ülke ise Şekil 14'de verilmiştir (Anonim, 2024c).



Şekil 13. Toplam olarak en çok bitki koruma ürünü kullanılan ilk on ülke

Toplamda 800 bin ton ile en çok bkü kullanılan ülke Brezilya olup ikinci sırada 470 bin ton ile Amerika yer almaktadır. Bunları sırasıyla Endonezya, Arjantin, Çin, Vietnam, Kanada, Rusya, Kolombiya ve Fransa izlemektedir. İlk on ülkenin beşi Amerika, üç ülke Asya, ikisi ise coğrafi olarak Avrupa kıtasındadır.



Şekil 14. Birim alana en çok bitki koruma ürünü kullanılan ilk on ülke

Birim alana en çok bkü 16 kg/ha ile Kolombiya'dadır. Bunu 14 kg/ha ile Vietnam, 12.2 kg/ha ile Brezilya, 6.2 kg/ha ile Endonezya ve 6 kg/ha ile Arjantin izlemektedir. Diğer beş ülke ise sırasıyla Fransa, Amerika, Kanada, Çin ve Rusya'dır. Birim alana en çok bkü kullanılan ilk on ülkenin beşi Amerika, üçü Asya, ikisi ise coğrafik olarak Avrupa kıtasındadır.

Bitki Koruma Ürünleri Sektöründe Yaşanan Zorluklar ve Beklenen Önemli Gelişmeler

Zorluklar;

Bitki koruma ürünleri sektörü yerel ve lokal olarak her ülke hatta her bölge düzeyinde özel ve orjinaldir. Her ülkenin hatta her coğrafi bölgenin kendine özgü kural ve durumları vardır. Bu nedenle her zaman dinamik ve kendine özgü olduğu için diğer disiplinlerden ayrılır.

Yaşanan zorluların başında iklim değişiklikleri gelmektedir. Kısa zamanda yağan şiddetli yağışlar, uzun süren kuraklıklar, ilkbaharın geç ve sonbaharın erken don olayları, üretim sezonu içinde olan dolu yağışları vb. gibi öngörülemez iklim olayları tarımsal üretimi dolayısıyla bkü sektörünü ciddi anlamda zorlamaktadır.

Yeni aktiflerin keşfindeki azlık ise bir diğer zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bugün bir bkü'nin keşfedilip kullanıma sunulması için 8-12 yıl arasında bir zaman harcanması ve yaklaşık 250-300 milyon dolarlık bir harcamanın yapılması gerekmektedir. Tüm bunların yanında ülkeden ülkeye değişen regülasyon süreçlerinin aşılamaması da hala başka bir zorluk olarak durmaktadır. Bu ve benzeri nedenlerle yeni aktif maddelerin keşfinde ciddi bir azalma söz konusu olduğu ve önümüzdeki yıllarda aynı trendin devam edeceği düşünülmektedir.

Yaşanan diğer bir zorluk ise özellikle son üç yılda başta hammadde ve lojistik konularında oluşan ciddi maliyet artışları olmuştur. Bu nedenle sektör, süreçleri yeniden gözden geçirerek durumu optimize etmeye çalışmaktadır. Yaşanan maliyet artışlarının bir miktar pozitif yönde değişeceği ancak eski durumuna dönmeyeceği düşünülmektedir.

Dünyada kaynakların azalması ve buna bağlı olarak maliyetlerin artması ise diğer bir zorluktur. Bakır gibi çok yönlü kullanımı olan hammaddelerin elektrikli araçların bataryaları gibi farklı alanlarda kullanımının artması, diğer yandan bu kaynakların paylaşımının adil olmaması sektör için bir zorluk olarak görülmektedir.

Bir diğer konu ise yeni bitki koruma sorunlarının oluşmaya devam edeceği gerçeğidir. Buna en güzel örnek ülkemizde sorun olan Kahverengi kokarca, Halyomorpha halys Stal. (Hem.: Pentatomidae) dır. Özellikle iklim değişikliği ve buna bağlı olarak ürün deseninde oluşacak değişiklikler vb nedenlerle yeni ilave bitki koruma sorunlarının oluşacağını hatta bu sorunların zaman zaman küresel bir sorun olacağını göstermektedir.

Ülkeler arası savaş (Ukrayna-Rusya), bölgesel siyasi belirsizlikler ve istikrarsızlık (Ortadoğu) ve açıkca ilan edilmeyen ekonomik rekabetler vb. sektörün önünde bir handikap olarak görülmektedir.

Bir diğer zorluk ise 2050 yılına kadar Avrupa'da, temiz, döngüsel bir ekonomiye geçerek kaynakların verimli kullanılmasını artırmayı, biyolojik çeşitliliği eski haline getirmeyi ve kirliliği azlatmayı öngören yeşil mutabakat eylem planıdır. Bu eylem planı gereği geleneksel bkü'nin sayısı azalacak ve bunun sonucu olarak üreticiler, ürünlerini korumada daha az alternatife erişebileceklerdir (Anonim, 2018). Alternatifleri oluşturulmadan, kamuoyu baskısı ile yasaklanan bkü'nin sonucunda üretim faaliyetleri ve gıda güvenliği riske girecek ve hatta maliyetler artacaktır. Bu nedenle eylem planının uygulanmasında son derece dikkatli olunmalıdır.

Değişimler;

Dünyada ve ülkemizde bkü'nin kullanımının gerek değer ve gerekse miktar olarak artacağı düşünülmektedir. Türkiye'de olağanüstü bir iklim, zararlı salgını vb yaşanmaması durumunda ülkemizdeki bkü'nin önümüzdeki iki yıl içinde ekonomik nedenlerden dolayı durağan seyredeceği veya %5-10 oranında azalarak 50-55 bin ton/yıl seviyesinde olacağı, sonra tekrar %5-10 oranında artacağı ve 55-60 bin ton/yıl seviyesinde devam edeceği öngörülmektedir. Dünyada ise değer ve miktar olarak artmaya devam edecektir Dünyada 2022 yılında 74.755 milyar dolar olan bkü değerinin 2030-2032 periyodunda 95-100 milyar dolara ulaşması öngörülmektedir.

BKÜ sektöründe yeni aktiflerin sektördeki payı bir miktar daha düşmeye devam edecek ve önümüzdeki 5-10 yıllık süreçte %5 civarında olmaya devam edecektir. Emsal bkü'nin ama kaliteli olanların kullanımının devam edeceği ve global pazar payının %40-45'de olacağı öngörülmektedir. Diğer yandan kısaca formülasyon teknolojisi olarak isimlendirilen farklı ve özelliği olan teknolojilerle üretilmiş solo ve hazır karışım bkü'nin gelecek yıllarda artarak rağbet görmeye devam edeceği görülmektedir.

Halen kullanılan karışımlar ikili ya da üçlü hatta dörtlü olarak aynı bkü grubundan oluşmaktadır. Önümüzdeki yıllarda ihtiyaçlara bağlı olarak insektisit+fungisit, insektisit+herbisit, fungisit+herbisit hatta bkü+gübre+hormon karışımları üretilmeye ve kullanılmaya başlayacaktır.

Üretim maliyetlerindeki artış, depolama, taşıma gibi işlemlerin daha kolay ve ekonomik olması nedeniyle düşük oranda aktif madde içeren ürünlerin yerini aynı aktifin yüksek oranda olanların alması beklenmektedir. Örneğin litresinde 120 g Clethodim içeren bir preparat yerine aynı aktifin mümkün olan en yüksek aktif madde (litrede 300-500 g gibi) içeren preparatı tercih edilecektir.

Dünyada ve Türkiye'de "Entegre Zararlı Yönetimi" (IPM) 2019 verilerine göre, dünya genelinde IPM uygulayan çiftçilerin oranı %40 civarındadır (Anonim, 2022). IPM uygulamalarına yönelim ve bu vb programların uygulanması ve çeşitliliği artmaya devam edecektir.

Gelecekte, biyoteknolojik ve organik çözümlerle pestisit kullanımının daha sürdürülebilir hale gelmesi beklenmektedir. Örneğin, bazı yeni nesil genetik olarak modifiye edilmiş bitkiler, zararlılara karşı dirençli hale getirilmiş ve kimyasal pestisit ihtiyacını azaltmıştır. Bu tür uygulamaların, pestisit kullanımını %30-50 oranında azaltabileceği öngörülmektedir (James, 2021).

Geçmiş yıllarda, Türkiye'deki bkü üretiminde kullanılan teknolojiler büyük oranda geleneksel kimyasal bileşenlere dayalıydı. Ancak, biyoteknolojik ve organik bkü üretimi konusunda

önemli ilerlemeler kaydedilmektedir. 2020 yılında, biyolojik bkü üretiminin Türkiye'deki toplam bkü üretimine oranı %10 civarındaydı, ancak bu oranın 2025 yılı itibariyle %20'ye çıkması beklenmektedir (Anonim, 2023a).

2022 yılı itibariyle biyolojik bkü'nin dünya pazarındaki oranı %10 iken, bu oranın 2030 yılına kadar %20'ye çıkması beklenmektedir (Anonim, 2023b). Bu artış, çevre dostu çözümler ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına yönelik global taleple doğrudan ilişkilidir. Avrupa Birliği, biyolojik pestisitlerin kullanımını teşvik etmek amacıyla, kimyasal bkü'nin kullanımını %25 oranında azaltmayı hedefleyen "Farm to Fork" stratejisini başlatmıştır (Anonim, 2022b). Küresel ölçekte benzer düzenlemeler, bkü kullanımının çevreye ve insan sağlığına olan etkilerini azaltmaya yönelik baskı yaratmaktadır. Bu bağlamda biyolojik, biyoteknolojik ve çevre dostu çözümler, gelecekte bkü üretiminin odak noktası haline gelecektir (Daraban ve ark., 2023)

Bitki koruma uygulamaları açısından, gıda güvenliği her zaman ilk sırada olacak ve önemini korumaya devam edecektir. Buna yönelik olarak programların oluşturulması ve uygulanması artarak devam edecektir. Bu kapsamda bkü'nin kullanımı açısından daha çok konsept veya denenmiş model uygulamaların ön planda olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu bildirinin hazırlanmasındaki desteklerinden dolayı Sn. Derya ÖZCAN ve Sn. Can AKDENİZ'e teşekkür ederiz.

Literatür

Alexoaei, A.P., Robu, R.G., Cojanu, V., Miron, D. & Holobiuc, A.-M. 2022. Good Practices in Reforming the Common Agricultural Policy to Support the European Green Deal – A Perspective on the Consumption of Pesticides and Fertilizers. Amfiteatru Economic, 24(60), pp. 525-545. https://doi.org/10.24818/EA/2022/60/525

Anonim, 2018. Agriculture and Fisheries Council, 19 November. European Crop Protection, position papaer, 14.11.2028, BRI/19/30538. 2 s.

Anonim, 2022a. FAO. The State of the World's Plant Protection Products

Anonim, 2022b. EU. Farm to Fork Strategy.

Anonim, 2023a. FAO. The State of the World's Plant Protection Products

Anonim, 2023b. TÜİK. Türkiye'de Tarım ve Pestisit Üretimi.

Anonim 2024a. https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Menu/115/Resmi-Tarimsal-Ilac-Istatistikleri,(25.12.2024).

Anonim, 2024b. AgBiological, Biological market intelligence. Companies section, 2022, AgbioInvestor, 310 s.

Anonim, 2024c. FAO. FAOSTAT: Pesticides Use. http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP, (25.12.2024).

Daraban, G.M., Hlihor, R.-M. & Suteu, D. 2023. Pesticides vs. Biopesticides: From Pest Management to Toxicity and Impacts on the Environment and Human Health. Toxics, 11, 983. https://doi.org/10.3390/toxics11120983

James, C., 2021. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops, https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/56/download/isaaa-brief-56-2021.pdf, (Erişim: 22.12.2024).

HAYVANSAL ÜRETİM-I

DÜNYA ve TÜRKİYE'DE BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIK SEKTÖRÜ

Numan AKMAN[1], Dr. Ayşe Övgü ŞEN[2], Prof. Dr. Fatin CEDDEN[3]

ÖZET

Sığır, hem süt hem de et üretimiyle Dünya ve Türkiye besin üretimine önemli katkılar sağlar. Dünya 2022 yılı süt üretiminin yaklaşık %80.98'i, Türkiye'nin 2023 yılı süt üretiminin de %92.93'ü sığırdan elde edilmiştir. Süt üretiminde sığırın payının en düşük olduğu (%61.98) Asya kıtasında mandanın üretime katkısı %34.04 kadardır.

Kişi başına süt üretimi (tereyağı hariç) bakımından ülkeler ve kıtalar arasında kısa sürede kapanmayacak farklılıklar vardır. Örneğin kişi başına süt üretimi için Dünya ortalaması 82.7 kg iken, bu değer Afrika kıtasında 37.5 kg, Az Gelişmiş Ülkelerde 38.1 kg ve AB (27)'inde 217.8 kg'dır. Kişi başına toplam et ve sığır eti üretimi bakımından da durum farklı değildir. Kişi başına et üretimi Asya kıtasında 35.9 kg, Amerika kıtasında ise 92.6 kg kadardır. Asya kıtasının toplam et üretiminde sığır ve mandadan elde edilen etin payı %15.63'tür. Amerika kıtası için bu değer %30.47 olarak hesaplanmıştır.

Türkiye'de hayvansal üretim istatistiklerinin bazılarında önemli sorunlar vardır. Tebliğde bunların bir kısmına değinilmiştir. Tarım istatistiklerinin doğru, güvenilir ve güncel olmasını sağlayacak önlemler alınarak hızla uygulamaya aktarılmalıdır.

Türkiye, kasaplık ve besilik canlı sığır ile sığır eti üretiminde net ithalatçı konumundadır. Türkiye'nin 2010 yılından 2024 yılı Eylül ayı sonuna kadar, bu mallar için ödediği döviz tutarı 9.143 milyar ABD doları olmuştur. Aynı dönemde 2.170 milyar ABD doları ödenerek 821 bin baş damızlık sığır ithal edilmiştir.

Türkiye'de gelecek yıllarda sığırcılık işletmelerinin sayısının azalması ve işletme başına hayvan varlığının artması beklenmelidir. Bu değişim sürecinde yüksek süt verimli sürülerden büyük işletmelerin kurulması desteklenir ve bu yönlü üretim öncelenirse, Türkiye sığır eti ve/veya kasaplık-besilik sığır ithalatına bağımlı hale gelecektir. İnek sayısının 7.5-8.5 milyon başa, kesilen sığır başına karkas ağırlığının 310-320 kg'a yükseltilmesi, günümüzde 16 kg olarak ifade edilebilecek kişi başına sığır etinin 2035 ve 2050 yıllarında 21 kg kadar olmasını sağlayabilecektir. Bu süreçte süt üretiminin iç tüketim+ihraç edilebilecek miktarın üstüne çıkarılması, süt üretiminde ve özellikle sığır eti üretiminde önemli sorunlar yaratabilir. Oysa, Türkiye, bilgiye dayalı ve doğru üretim politikalarıyla sütte daha büyük bir ihracatçı olacak, sığır eti üretiminde de, 2050 yılında 94 milyon insanının, 2023 yılına göre en azından 1.5 katı daha fazla sığır eti talebini karşılayacak potansiyele sahiptir.

GİRİŞ

Büyükbaş hayvan denildiğinde hemen sadece sığır ve manda akla gelir. Ama daha çok sığır üzerinde durulur. Bu tercihte mandanın sığır kadar yaygın olmaması yanında, Asya kıtasının bazı ülkeleri başta olmak üzere, manda yetiştiriciliğinin özel bölgelerde yapılıyor olmasının da payı vardır. Gerçekten de sığıra kutuplar hariç dünyanın hemen her yerinde rastlanabilir. Ama manda için aynı şey söylenemez.

FAO verilerine göre, 2022 yılı için dünya sığır sayısı manda sayısının yaklaşık 7.50 katı kadardır.[3] Fakat, Asya kıtasında durum farklıdır. Dünya manda varlığının yaklaşık %98.0'i, sığır varlığının da %30.5'ini barındıran Asya kıtasında sığır sayısı manda sayısının, 7.50 katı

[1] Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Emekli Öğretim Üyesi, Ankara
[2] Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara
[3] Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara

değil, yaklaşık 2.35 katı kadardır. Buna karşılık 550 milyon baş sığır ile (dünya sığır varlığının %35.4'ü) dünyanın en fazla sığır barındıran kıtası olan Amerika'da, dünya manda varlığının ancak %1.02'si, yani 2.1 milyon baş manda bulunmaktadır.

Sığır ve manda başta; süt, et, işgücü ve derileriyle insanlığa katkı sunarlar. Bu ürünlerden işgücünün önemi, gelişmekte olan ülkelerde bile iyice azalmıştır. Öyle ki, geçmişte tarımda manda işgücünün yaygın olarak kullanıldığı Güneydoğu Asya ülkelerinde de manda sayısının hızla azaldığı görülmektedir. Gerçekten de[4] numaralı dipnotta yer alan ülkelerin 2012 yılında toplam 13.9 milyon baş olan manda sayısı, 2022 yılında 11.0 milyon başa gerilemiş, yani %20 .8 azalmıştır.

DÜNYA VE KITALAR İLE BAZI ÖZEL BÖLGELERİN SIĞIR VE MANDA VARLIĞI

Dünya ve kıtalar özelinde 2012-2022 dönemi için sığır ve manda varlığı Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgede görüleceği üzere son 11 yıllık süreçte dünyada hem sığır hem de manda sayısı artmış, ama sığır sayısının artış hızı (%8.7) mandadan (%4.4) daha yüksek olmuştur. Durum gruplar özelinde değerlendirildiğinde Afrika ve AGÜ'de manda, Avrupa ve Okyanusya'da da sığır sayı¬sının azaldığı görülmektedir (sırasıyla -%65.9 ve -%9.4; -%6.9 ve -%11.4). Manda sayısının azaldığı Afrika ve AGÜ grubunda sığır sayısı artmıştır (%20.9 ve %21.7).

Asya kıtasının 2022 yılı manda varlığının yaklaşık %99.4'ünü, dünya manda varlığının da %97.4'ünü barındıran 12 ülkeden (Pakistan, Bangladeş, Hindistan, Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti, Nepal, Kamboçya, Çin, Filipinler, Vietnam, Endonezya, Myanmar ve Tayland) ilk beşinde 2012 den 2022'ye manda sayısı artmış ya da değişmemiş, diğerlerinde azalmıştır. Manda varlığı azalan ülkelerden Filipinler, Vietnam ve Endonazya'da sığır sayısı artarken, Myanmar, Tayland, Kamboçya ve Çin'de sığır sayısı da azalmıştır. Ama Asya kıtasının manda varlığının %78'ini barındıran Hindistan ve Pakistan'da sığır sayısı, ki bu iki ülke dünya sığır varlığının yaklaşık %16'sını barındırmaktadır, azalmamış, aksine artmıştır.

Çizelge 1. Dünya ve Kıtalar ile Bazı Özel Bölgelerin Sığır ve Manda Sayısı (Milyon baş) ve 2012 -2022 Arasında Değişim Hızı (DH), %

Yıllar	Sığır				Manda				Değişim Hızı, %	
	2012	2015	2020	2022	2012	2015	2020	2022	Sığır	Manda
Dünya	1 427.1	1 451.7	1 520.2	1 551.5	196.6	199.7	201.1	205.1	8.7	4.4
Afrika	315.7	335.6	372.3	381.6	4.16	3.7	1.35	1.42	20.9	-65.9
Amerika	509	512.4	530.8	548.8	1.38	1.61	1.92	2.09	7.8	51.4
Asya	441.6	443.8	467	473.1	190.6	194	197.4	201.1	7.2	5.5
Avrupa	121.5	122	116.2	113.1	0.37	0.4	0.48	0.49	-6.9	30.4
Okyanusya	39.4	38	34	34.9	Yok denecek kadar az (<200 baş)				-11.4	-
AB(27)	78	79.7	76.6	74.8	0.37	0.4	0.47	0.48	-4.1	31.2
AGÜ	290	311.7	340.6	352.8	11.8	12.1	10.8	10.7	21.7	-9.4

*) Değişim Hızı % = (2022 yılı hayvan sayısı/2012 yılı hayvan sayısı-1)*100 eşitliği ile hesaplanmıştır.

SIĞIR VE MANDADAN SAĞLANAN ET VE SÜT ÜRETİMİ

Sığır ve mandanın iki temel ürünü, bilindiği üzere, süt ve ettir. Süt üretimine katkıda bulunan

[3] Dünya, kıtalar ve bazı gruplarla ile ilgili istatistikler https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL adresinden alınmıştır. Başka kaynaklar söz konusu olduğunda ayrıca belirtilecektir.
[4] Filipinler, Vietnam, Myanmar, Endonezya, Tayland, Lao Demokratik Halk Cumhuriyeti, Kamboçya, Malezya,Doğu Timor

diğer türler, koyun, keçi ve deve olarak sıralanabilir. Dünya ve çeşitli bölgelerde 2012-2022 dönemi için sığır ve mandadan sağlanan et ve süt üretimi Çizelge 2'de verilmiştir.

Et Üretimi: Çizelge 2'de görüldüğü üzere 2022 yılında sığır ve mandadan sağlanan et üretimi sırasıyla 69.3 milyon ton ve 6.9 milyon tondur. Bu iki ürünün son 10 yıldaki artış hızları ise, aynı sıra ile, %11.8 ve %16.5'tir. Manda etinin neredeyse tamamı (6.7 milyon ton) Asya kıtasında üretilirken, sığır eti üretiminde ilk sırayı 33.9 milyon ton ile Amerika kıtası almakta, onu 15.7 milyon ton ile Asya kıtası izlemektedir. Avrupa ise 10.2 milyon ton sığır eti üretimiyle kıtalar arasında üçüncü sıradadır.

Sığır ve manda eti üretiminde 2012-2022 yılları arasında kıtalar özelinde ilginç değişiklikler olmuştur. Bunlardan ilk dikkat çeken Afrika'da manda eti (-%48.8), Avrupa'da da manda eti (-%11.5) ve sığır eti (-%1.7) üretimlerinin azalmasıdır. Asya kıtasında hem sığır hem de manda sayısındaki yüksek sayılabilecek artış hızını, kıta ülkelerinin birçoğunun sığırın ve mandanın beslenmeye katkısının artırmaya çalıştıkları şeklinde değerlendirmek gerekir. Gerçekten de işgücü kaynağı olarak kullanım azalsa da, özellikle kaba yemleri etkili biçimde değerlendirerek et ve süt üretebilme yeteneği nedeniyle manda, gelişmekte olan Asya ülkelerinin pek çoğunda önemini ve varlığını korumaktadır. Nitekim 2012 yılından 2022 yılına Asya kıtasında manda sütü üretimi 100.7 milyon tondan 142.0 milyon tona, manda eti üretimi de 5.5 milyon tondan 6.6 milyon tona çıkmış, yani bu ürünlerin üretimi aynı sırayla %20.7 ve %41.0 artmıştır. Aynı yıllarda Asya kıtası sığır eti üretimi ise 12.3 milyon tondan 17.2 milyon tona, inek sütü üretimi de 175.9 milyon tondan 258.6 milyon tona yükselmiştir (Çizelge 2).

Süt Üretimi: Dünya'nın 2022 yılı sığır ve manda sütü üretimi sırasıyla 753.3 ve 143.6 milyon ton olarak verilmiştir (Çizelge 2). Dünya inek sütü üretimi, manda sütü üretiminin yaklaşık 5.2 katıdır. Yani mandanın süt üretimine katkısı göreceli olarak et üretimine katkısından çok daha yüksektir. Dünya'da sığırdan sağlanan süt üretimi 2012 yılından 2022'ye %19.7 artmış, bu ürün için artış hızı Asya kıtasında %47.0, AGÜ grubunda da %49.5 olmuştur. Avrupa ve Amerika kıtalarında ise artış hızı %7.8 ve %11.1 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 2). Aynı dönemde dünya manda sütü üretimi %38.7 artarken, bu oran dünya manda sütünün neredeyse tamamını üreten Asya kıtasında %41.0, AGÜ grubunda da %34.0 olmuştur.

Hem sığır hem de mandadan sağlanan et ve süt üretiminin Asya kıtası ile AGÜ grubunda hızla artmasını, bu bölgelerin sığır ve mandadan sağladıkları üretimi artırma çabasında oldukları şeklinde değerlendirmek gerekir. Avrupa kıtasında manda sütü üretiminin hızla artması ise, beslenmeyi doğrudan etkilemesine değil, özel ürünler üretimine olan talep ve destekleme politikalarına bağlanabilir.

Çizelge 2. Dünya ve Kıtalar ile Bazı Özel Bölgelerinde Sığır ve Mandadan Sağlanan Et ve Süt Üretimi (Milyon Ton) ve Üretim Değerlerinin Değişim Hızı (DH), %

		Et üretimi, Milyon ton					Süt üretimi, Milyon ton				
	Türler	**2012**	**2015**	**2020**	**2022**	**DH, %**	**2012**	**2015**	**2020**	**2022**	**DH, %**
Dünya	**Sığır**	**62.0**	**62.9**	**67.5**	**69.3**	**11.8**	**629.4**	**671.4**	**750.2**	**753.3**	**19.7**
	Manda	5.9	6.6	6.3	6.9	16.5	103.5	116.2	137.5	143.6	38.7
Afrika	**Sığır**	**6.0**	**6.5**	**6.6**	**6.8**	**13.6**	**35.8**	**35.2**	**39.9**	**39.9**	**11.3**
	Manda	0.4	0.4	0.2	0.2	-48.8	2.6	2.4	1.3	1.3	-50.2
Amerika	**Sığır**	**30.5**	**29.8**	**32.8**	**33.9**	**11.1**	**179.4**	**186.7**	**197.4**	**199.3**	**11.1**
	Manda	**Kaynakta üretim ile ilgili veri yoktur.**									

Asya	**Sığır**	**12.3**	**12.8**	**14.7**	**15.7**	**27.8**	**175.9**	**198.8**	**253.8**	**258.6**	**47.0**
	Manda	5.5	6.2	6.0	6.7	20.7	100.7	113.6	136.0	142.0	41.0
Avrupa	**Sığır**	**10.4**	**10.4**	**10.5**	**10.2**	**-1.7**	**209.7**	**219.3**	**228.1**	**226.1**	**7.8**
	Manda	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.5	0.2	0.2	0.3	0.3	41.8
Okyanusya	**Sığır**	**2.8**	**3.4**	**2.9**	**2.6**	**-5.5**	**28.6**	**31.5**	**31.0**	**29.5**	**3.1**
	Manda	**Kaynakta üretim ile ilgili veri yoktur.**									
AB(27)	**Sığır**	**6.8**	**6.8**	**6.9**	**6.7**	**-1.5**	**136.7**	**146.2**	**154.5**	**153.6**	**12.4**
	Manda	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.5	0.2	0.2	0.3	0.3	41.8
AGÜ	**Sığır**	**3.5**	**3.7**	**3.9**	**4.0**	**14.2**	**24.0**	**28.0**	**33.2**	**35.9**	**49.5**
	Manda	0.3	0.3	0.3	0.3	1.8	1.4	1.5	1.7	1.9	34.0

*) Değişim Hızı (DH,%)=(2022 yılı üretimi/2012 yılı üretim-1)*100 eşitliği ile hesaplanmıştır.

Özetle, Asya kıtasının manda eti ve sütü üretimi elbette dünya üretimini de etkilemektedir. Ama sığır söz konusu olduğunda durum biraz daha farklıdır. Dünyada sığır eti ve sütünün 2012 yılından 2022 yılına artış hızı (%11.8 ve %19.7), manda eti ve sütünün artış hızının (%16.5 ve %38.7) gerisinde kalmıştır. Ama buna rağmen dünya sığır eti ve sütü üretiminin 2022 yılında manda eti ve sütü üretiminin sırasıyla 10.0 ve 5.2 katı olduğu da hatırda tutulmalıdır.

Süt Üretiminde Sığır ve Mandanın Payı: Sığır ve manda başta olmak üzere süt üreten türlerin toplam üretime katkılarını daha açık görebilmek için, Dünya ve kıtalar ile bazı grupların 2022 yılı toplam süt üretimlerinde türlerin payları hesaplanıp, sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'te görüleceği üzere 2022 yılı Dünya süt üretiminin %80.98'i sığır, %15.43'ü de mandadan elde edilmiştir. Bu iki türün payı; Afrika'da %78.35 ve %2.51, Amerika'da %99.54 ve %0.00, Asya'da ise, %61.98 ve %34.04 olarak hesaplanmıştır. Bu bilgilerden de açıkça anlaşılacağı üzere dünya süt üretiminde egemen tür sığırdır ve bunu manda izlemektedir. Diğer türlerin üretime katkıları, Afrika kıtası dışındakilerde %4.0'ü geçmemektedir. Buna karşılık, koyun, keçi ve deveden sağlanan sütün toplam üretimdeki payı Afrika kıtasında %19.1, çoğunluğunu Afrika kıtasındaki ülkelerin oluşturduğu AGÜ'lerde ise %18.6'dır. Bu değerlerden anlaşılacağı üzere, geri kalmış ülkeler süt üretiminde, payları bir miktar azalsa bile, koyun, keçi ve deve önemini korumaktadır.

Çizelge 3. Dünya ve Kıtalar ile Bazı Özel Bölgelerin 2022 Yılı Toplam Süt Üretimi (Milyon ton) ve Süt Üretiminde Türlerin Payı, %

			Kıtalar					AB (27)	AG	Türkiye	
		Dünya	Afrika	Amerika	Asya	Avrupa	Okyanusya			Ülkeler	2023
Toplam Üretim		**930.30**	**50.92**	**200.20**	**417.16**	**232.49**	**29.52**	**159.34**	**46.43**	**21.56**	**21.48**
Sığır	Türlerin Payı, %	80.98	78.35	99.54	61.98	97.24	100.0	96.41	77.33	92.34	92.93
Manda		15.43	2.51	0.00	34.04	0.12	0.00	0.18	4.08	0.20	0.20
Keçi		2.06	8.77	0.41	2.60	1.31	0.00	1.56	10.79	2.51	2.53
Koyun		1.08	4.73	0.05	1.08	1.33	0.00	1.84	4.01	4.95	4.35
Deve		0.44	5.65	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	3.80	0.00	0

Et Üretiminde Türlerin Payı: Dünya et üretimine katkıda bulunan türlerin sayısı süt üretimine katkıda bulunanlardan fazladır. Çünkü, domuz ve hindi gibi özellikle et üretimi için yetiştirilen türler yanında, tavuk da et üretiminde oldukça önemli bir yer tutar. Dolayısıyla sığır ve mandanın et üretimine katkılarının süt üretimine olandan düşük olması beklenir. Nitekim, 2022 yılı dünya süt üretiminin neredeyse ta¬mamını karşılayan sığır ve mandanın dünya et üretimindeki payları toplamı %22.15 kadardır (Çizelge 4). Sığır ve mandanın et üretiminde paylarının en yüksek olduğu kıta, 6 milyon ton kadar üretimi olan Okyanusya dikkate alınmazsa,

%33.17 ile Afrika'dır. Bunu %30.47 ile Amerika kıtası izlemektedir.

Çizelge 4. Dünya ve Kıtalar ile Bazı Özel Bölgelerin 2022 Yılı Toplam Et Üretimleri (Milyon ton) ve Et Üretiminde Türlerin Payı, %

		Dünya	Kıtalar					AB (27)	AGÜ	Türkiye	
			Afrika	Amerika	Asya	Avrupa	Okyanusya			(27)	2023
Toplam Üretim		**344.19**	**20.65**	**111.29**	**143.21**	**62.98**	**6.04**	**42.08**	**11.21**	**4.66**	**4.76**
Sığır	Et Üretiminde Türlerin payı.%	**20.15**	**33.17**	**30.47**	**10.98**	**16.26**	**43.42**	**15.97**	**35.72**	**33.73**	**35.09**
Manda		**2.01**	**0.96**	**0.00**	**4.65**	**0.03**	**0.00**	**0.05**	**2.30**	**0.29**	**0.32**
Koyun		2.98	9.52	0.38	3.94	1.74	18.96	1.23	9.68	**10.49**	11.95
Keçi		1.85	7.13	0.12	3.23	0.16	0.50	0.16	12.19	**2.49**	2.71
Tavuk		35.92	37.83	44.55	31.09	31.89	27.12	25.64	23.80	**51.85**	48.92
Hindi		1.48	1.21	2.53	0.11	2.92	0.34	4.01	0.09	**1.15**	1.00
Domuz		*35.62*	*10.18*	*21.96*	*46.00*	*46.99*	*9.66*	*52.93*	*16.21*	***0.00***	*0.00*

Dünya Süt ve Et üretiminde Sığır ve Mandanın Paylarının Değişimi: Dünya et ve süt üretimine 2012, 2015, 2020 ve 2022 yıllarında çeşitli türlerin katkıları Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Dünyanın 2012-2022 Dönemi Toplam Süt ve Et Üretimi (Milyon Ton) ile Üretime Çeşitli Türlerin Katkıları, %

		Et Üretimi				Süt Üretimi			
Yıllar		**2012**	**2015**	**2020**	**2022**	**2012**	**2015**	**2020**	**2022**
Üretim, Milyon ton		**294.7**	**313.9**	**323.0**	**344.8**	**761.8**	**817.7**	**921.3**	**930.3**
Sığır	Üretimde Payı, %	21.06	20.04	20.89	20.11	82.12	81.43	80.98	82.63
Manda		2.01	2.10	1.94	2.00	14.21	14.93	15.43	13.58
Keçi		1.80	1.82	1.91	1.85	2.04	2.08	2.06	2.07
Koyun		2.90	2.96	3.06	2.98	1.20	1.12	1.08	1.26
Deve		0.16	0.16	0.18	0.18	0.44	0.45	0.44	0.46
Tavuk		32.00	33.37	36.76	35.86	*) Toplam süt üretimi için, sığır, manda, deve, koyun ve keçi sütü üretimi esas alınırken, et üretiminde bu türlere tavuk, hindi ve domuz da eklenmiştir.			
Hindi		1.96	1.76	1.74	1.47				
Domuz		38.11	37.79	33.52	35.55				

Çizelge 5'te dikkat çeken hususlardan biri, 2012 yılından 2022 yılına Dünya süt ve et üretiminin sırasıyla %22.1 ve %17.0 artmasıdır. Ama daha ilginci, sığırın dünya süt ve et üretimindeki paylarının gerilediği bir dönemde, mandanın süt üretimindeki payının %13.58'den %15.43'e yükselmesi, et üretimindeki payının ise hemen hemen aynı kalmasıdır (Çizelge 5). Dünya'da toplam et üretiminde payı azalan tek tür sığır değildir. Domuz ve hindinin toplam et üretimindeki payları da azalmıştır. Hatta AB(27)'de tavuk dışında kalan türlerin paylarının az da olsa gerilediği görülmektedir.

Dünyada Kişi Başına Et ve Süt Üretimi (kg/kişi/yıl): Bütün türlerden et ve süt üretmenin temel gerekçesi bunları insan besini olarak kullanmaktır. Bu nedenle dünya, kıtalar ya da ülkelerin nüfusları dikkate alınmadan sadece üretim miktarına bir anlam yüklemek pek doğru olmaz. Bu eksiği gidermenin yollarından birisi, toplam üretim yerine kişi başına günlük ya da yıllık üretim miktarları üzerinde durmaktır. Bu değer her ne kadar ithalat ve/veya ihracatı içermese de, kıyaslama için uygun bir ölçü sayılabilir.

Dünya'da 2012 yılı için 40.4 kg ve 73.6 kg olarak verilen kişi başına et ve süt üretimi, 2022 yılında aynı sıra ile 43.8 kg ve 82.7 kg'a yükselmiştir (Çizelge 6). Bu değerlerden 2012 yılından 2022 yılına değişim hızı et üretimi için %8.26, süt üretimi için de %12.39 olarak hesaplanır.

Çizelge 6'da çok dikkat çeken hususlardan biri, kişi başına üretim değerlerinin kıta ve gruplara göre büyük farklılıklar göstermesidir. Örneğin Amerika kıtasında kişi başına 92.6 kg et, 159.8 kg süt üretilirken, Afrika kıtasında bu değerler 16.3 kg ve 37.5 kg'dır. AGÜ grubunda kişi başına et ve süt üretim değerleri ise, 11.2 kg ve 38.1 kg ile, Afrika kıtasının da altındadır. Üstelik kişi başına üretim değerlerinin düşük olduğu kıta ve gruplarda değişim hızı da görece düşüktür. Bu da özellikle AGÜ ve Afrika başta olmak üzere birçok bölgede yetersiz beslenme sorununun devam edeceğini akla getirmektedir. Her ne kadar Asya ve AGÜ grubunda süt üretiminin artış hızı yüksek de olsa (%33.20 ve %31.73), 2022 yılı değerlerinin 60.4 kg ve 38.1 kg olması ve AGÜ grubunda kişi başına et üretiminin azalması da (-%8.33) bu görüşü desteklemektedir.

Çizelge 6. Dünya ve Kıtalar ile Türkiye'de Kişi Başına Toplam Et ve Süt Üretimi (kg) ile 2022 Yılı Toplam Et Üretiminde Sığırın Payı, %

	Et üretimi, kg/kişi/yıl							Süt üretimi*, kg/kişi/yıl			
	2012	2015	2020	2022	**DH**	**Sığırın Payı, %**	2012	2015	2020	2022	**DH**
Dünya	**40.4**	**41.3**	**41.6**	**43.8**	**8.26**	**21.5**	**73.6**	**73.1**	**81.0**	**82.7**	**12.39**
Afrika	15.9	16.6	16.1	16.3	2.46	31.2	37.7	34.6	35.6	37.5	**-0.64**
Amerika	86.1	88.4	92.9	92.6	7.51	29.7	153.9	154.5	156.8	159.8	**3.84**
Asya	30.1	31.4	31.8	35.9	19.18	16.7	45.4	47.3	58.3	60.4	**33.20**
Avrupa	76.0	74.9	75.8	76.2	0.30	18.0	184.4	177.8	197.5	199.5	**8.21**
Okyanusya	89.7	88.1	86.4	82.6	-7.88	22.5	144.1	150.3	154.0	144.4	**0.22**
AB(27)	80.8	79.6	78.5	77.9	-3.67	18.0	191.8	189.1	212.4	217.8	**13.56**
AGÜ	12.2	13.2	11.5	11.2	-8.33	33.7	28.9	27.4	28.5	38.1	**31.73**
Türkiye	**34.4**	**36.9**	**41.3**	**46.8**	**36.01**	**39.7**	**153.2**	**153.6**	**212.5**	**193.4**	**26.29**

*) FAO veri tabanında kişi başına süt miktarı türler düzeyinde verilmediğinden sığırın payı hesaplanamamıştır. Ama toplam üretimde türlerin paylarının verildiği Çizelge 5'teki değerler bu konuda bir fikir verebilir.

Kişi Başına Günlük Hayvansal Protein (g/kişi/gün) ve Enerji Miktarı (kcal/kişi/gün): İnsan beslenmesi esas alındığında kişi başına günlük protein ve enerji miktarları ve bunlarda hayvansal ürünlerin payı, kişi başına üretim değerlerinden daha hassas bir ölçü olarak kabul edilebilir. Çizelge 7'de görüldüğü üzere, kişi başına günlük hayvansal protein üretimine sığır etinin katkısı 2.13 g (Afrika) - 10.79 g (Amerika) arasında değişmektedir. Süt için en küçük değer 3.53 g ile Afrika'da, en büyük değer de 23.02 g ile Avrupa'dadır. Sütten sağlanan kişi başına günlük enerji üretiminin en düşük olduğu kıta 65.3 kcal ile Afrika, en yüksek olduğu kıta da 380.2 kcal ile Avrupa'dır. Sığır eti söz konusu olduğunda durum pek değişmemekte; en düşük üretimin Asya ve Afrika'da (27.1 ve 27.5 kcal/kişi/gün), en yüksek üretimin de Amerika'da (109.4 kcal/kişi/gün) olduğu görülmektedir.

Çizelge 7'de görüldüğü üzere toplam enerji üretiminde hayvansal kökenli enerjinin payı %7.5 (Afrika) - %29.2 (Avrupa), toplam protein üretiminde hayvansal kökenli proteinin payı da %23.4 (Afrika)-%61.8 (Okyanusya) arasındadır. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere hayvansal ürünlerin protein üretimine katkısı, enerji üretimine olan katlısından oransal olarak daha fazladır. Hayvansal üretimden sağlanan enerji ve proteinin toplamdaki payının oldukça düşük olduğu Afrika'da bile hayvansal protein ve enerjinin sırasıyla %36.6 ve %48.3'ü süt ve sığır etinden sağlanmıştır. Bu da özellikle az gelişmiş bölgelerde protein ihtiyacının karşılanmasında hayvansal üretimin önemini iyice belirgin kılar. İnsan beslenmesini iyileştirmeyi hedefleyenler bu gerçeği akılda tutmalıdırlar.

Çizelge 7. Dünya ve Kıtalar ile Türkiye'de; Kişi Başına Toplam ve Hayvansal Kökenli Protein (g/kişi/gün) ve Enerji Üretimi (kcal/kişi/gün) ile Sığır Eti ve Sütten Sağlanan Miktarlar

	Protein Üretimi, g/kişi/gün				Hayvansal kökenli proteinin Toplamda Payı, %	Enerji Üretimi, kcal/kişi/gün				Hayvansal kökenli enerjinin Toplamda Payı, %
	Toplam	Hayvansal Kökenli	Süt	Sığır Eti		Toplam	Hayvansal Kökenli	Süt	Sığır Eti	
Dünya	91.5	38.1	9.05	3.88	41.6	2 985	525	163.0	41.1	17.6
Afrika	66.1	15.5	3.53	2.13	23.4	2 567	192	65.3	27.5	7.5
Amerika	103.9	63.9	15.13	10.79	61.5	3 392	849	275.1	109.4	25.0
Asya	93.1	34.3	7.15	2.59	36.8	2 944	475	133.2	27.1	16.1
Avrupa	112.3	68.1	23.02	5.55	60.6	3 471	1 015	380.2	59.1	29.2
Okyanusya	100.7	62.2	12.46	7.60	61.8	3 101	793	221.4	69.2	25.6
AB(27)	112.9	72.0	26.66	5.71	63.8	3 555	1 108	421.2	57.7	31.2
AGÜ	62.2	13.3	3.58	1.60	21.4	2 436	174	70.0	20.4	7.1
Türkiye	115.9	47.3	21.17	7.69	40.8	3 861	714	402.6	102.4	18.5

Dünyada Canlı Sığır ve Manda Ticareti: Dünya'da hem canlı sığır ve manda hem de bunlardan sağlanan et ve süt gibi ürünlerin yanında yetiştiricilikte ihtiyaç duyulan yem, aşı, ilaç sperma vb. maddelerin ticareti de önemli bir yer tutar. Örneğin dünyada 2022 yılı sığır eti ihracat değeri yaklaşık 77 milyar dolar, süt ürünleri ihracat tutarı da 103 milyar dolar kadar olmuştur. Aynı şekilde Dünya canlı hayvan ihracat değeri 2022 yılı için 22.2 milyar dolar olup bunun 9.1 milyar dolarını (%41.2) canlı sığır, %3.9'unu domuz oluşturmaktadır. Bu değerlere göre sığır eti, süt ve canlı sığır ihracatı, dünya tarımsal ihracat değerinin (1.9 trilyon dolar) neredeyse %10'unu oluşturmaktadır.

TÜRKİYE'NİN HAYVANSAL ÜRETİMİNDE SIĞIR VE MANDA

Sığır ve mandanın Türkiye için önemi öncelikle temel ürünleri olan kırmızı et ve süt üretimleri, bir başka ifadeyle bu temel ürünlere olan katkılarıyla değerlendirilecektir. Türkiye'nin yıllar itibariyle süt ve kırmızı et üretimi ile bu üretimde türlerin payları Çizelge 8 ve 9'da verilmiştir. Çizelge 8'de görüleceği üzere, 2001-2023 yılları arasında toplam süt üretiminin yaklaşık %89.40-%92.93'ü sığırdan sağlanmış, koyun ve keçinin payları toplamı ise %6.88-%9.93 arasında değişmiştir. Mandanın süt üretimine katkısı, genellikle %0.35'in altında kalmış, son yıllarda %0.25 seviyesine inmiştir.

Çizelge 8. Türkiye'de Üretilen Süt Miktarı (1000 Ton) ve Toplam Üretimde Türlerin Payları, %

	Türlerden Sağlanan Toplam Süt Üretimi, 1000 ton					Türlerin payı, %			
Yıllar	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Toplam	Sığır	Manda	Koyun	Keçi
2001	8 489.1	63.3	723.3	219.8	**9 495.5**	89.40	0.67	7.62	2.31
2003	9 514.3	48.8	770.0	278.1	**10 611.2**	89.66	0.46	7.26	2.62
2008	11 255.2	31.4	746.9	209.6	**12 243.1**	91.93	0.26	6.10	1.71
2013	16 655.0	51.9	1.101.0	415.7	**18 223.7**	91.39	0.29	6.04	2.28
2018	20 036.9	75.7	1.446.3	561.8	**22 120.7**	90.58	0.34	6.54	2.54
2019	20 782.4	79.3	1.521.5	577.2	**22 960.4**	90.51	0.35	6.63	2.51
2020	21 749.3	63.8	1.101.1	589.6	**23 503.8**	92.54	0.27	4.68	2.51
2021	21 370.1	63.6	1.143.8	622.8	**23 200.3**	92.11	0.27	4.93	2.68
2022	19 912.1	43.6	1.067.3	540.4	**21 563.5**	92.34	0.20	4.95	2.51
2023	19 961.9	43.0	933.6	543.1	**21 481.6**	92.93	0.20	4.35	2.53

Kırmızı et üretiminde durum biraz daha farklıdır. Öyle ki sığırın 2018 yılına kadar artan ve %77.10'a ulaşan payı, izleyen yıllarda azalarak 2023 yılında %70.07'ye gerilemiş/geriletilmiş, koyun ve keçi eti toplamının kırmızı et üretimine payı 2001 yılında %36.14, 2018 yılında %22.5 olmuştur. Daha sonraki yıllarda istatistiklerde özellikle koyun eti üretimi artırılarak, koyun+keçi eti üretiminin kırmızı et üretimindeki payı 2023 yılında %29.3 çıkmış/çıkarılmıştır (Çizelge 9). Gerek süt gerekse kırmızı et üretim istatistikleri irdelenirken, aşağıda istatistikler konusunda yazılanlar dikkate alınmalıdır.

Çizelge 9. Türkiye'nin Kırmızı Et Üretimi (1000 Ton) ve Toplam Üretimde Türlerin Payları, %

	Türlerden Sağlanan Toplam Kırmızı Et Üretimi,1000 ton					Kırmızı Et Üretiminde Türlerin payı, %			
Yıllar	**Sığır**	**Manda**	**Koyun**	**Keçi**	**Toplam**	**Sığır**	**Manda**	**Koyun**	**Keçi**
2001	493.8	6.5	225.6	57.5	**783.3**	63.03	0.83	28.79	7.35
2003	489.4	5.24	204.4	56.8	**755.9**	64.74	0.69	27.05	7.52
2008	581.5	4.13	192.6	50.3	**828.5**	70.18	0.50	23.25	6.07
2013	798.8	4.58	236.2	59.5	**1 099.1**	72.68	0.42	21.49	5.42
2018	1 281.2	6.51	291.2	82.8	**1 661.8**	77.10	0.39	17.52	4.98
2019	1 330.2	7.15	316.2	87.1	**1 740.6**	76.42	0.41	18.16	5.01
2020	1.341.4	8.42	345.6	90.4	**1 786.0**	75.11	0.47	19.35	5.06
2021	1 460.7	10.83	385.9	94.6	**1 952.0**	74.83	0.55	19.77	4.84
2022	1 572.7	13.59	489.4	115.9	**2 191.6**	71.76	0.62	22.33	5.29
2023	1 670.6	15.39	569.1	129.0	**2 384.0**	70.07	0.65	23.87	5.41

TÜRKİYE'DE KIRMIZI ET VE SÜT ÜRETİM İSTATİSTİKLERİ

Çizelge 8 ve 9'da verilen değerlerden kişi başına üretim de dahil birçok özellik hesaplanabilir. Ama bundan önce söz konusu üretim değerlerinin ve üretimin ana unsuru olan hayvan varlığı ve hayvan başına verimler ile ilgili istatistikler üzerinde durulacak ve bunların güvenilir olup olmadığı tartışılacaktır.

Sığır Sayısı İstatistikleri: Türkiye'nin 2001-2023 yılları arası kültür ırkı (KI), kültür ırkı melezi (KIM) ve yerli ırk (YI) başlıkları altında verilen üç genotip grubundaki sığır sayıları ile toplam sığır ve manda sayısına ek olarak, her grup için hesaplanan yıllık değişim hızları Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelgede beklenenden yüksek değişim hızlarının olduğu yıllar işaretlenmeye çalışılmıştır.

Çizelgede görüldüğü üzere 2005-2007, 2010-2012 ve 2017-2018 dönemlerinde özellikle kültür ırkı ile ilk dönem hariç kültür ırkı melezi sığır sayılarının değişim hızları, diğer dönemlerden oldukça yüksektir. Örneğin 2011 yılından 2012 yılına KI, KIM ve toplam sığır sayısı sırasıyla %17.4, %12.8 ve %12.3 artarken, bunu izleyen 4 yıl için söz konusu grupların yıllık değişim hızları ortalaması yine aynı sırayla %3.78, %0.00 ve %0.32 olmuş, kısaca KI melezi ve toplam sığır sayısı neredeyse hiç değişmemiştir. Buna karşılık 2017 yılı toplam sığır sayısı 2016 yılı sığır sayısından sırasıyla 1.863 milyon baş (%13.2), 2018 yılı sığır sayısı da 2017 sığır sayısından 1.099 milyon baş (%6.9) daha fazladır. Ama sadece KI ve KI melezleri esas alınırsa, 2016 yılından 2018 yılına istatistiklere yansıyan sayısal artışın yaklaşık 3.1 milyon baş kadar olduğu hesaplanır. Bu değerlerden 2016 yılından 2018 yılına KI ve KIM sayısının sırasıyla %27.8 ve %22.1 arttığı/artırıldığı anlaşılmaktadır.

Bir sığır populasyonunun yıllık değişim hızı; o yıl içerisinde doğanlar, ölenler ve kesilenler ile ithalat ve ihracat miktarlarına bağlı olarak değişir. İthalat, ihracat ve ikizliğin olmadığı varsayılan bir sığır populasyonunda yukarıdaki değişkenler kullanılarak yıllık değişim hızı, DH

(%)= [Doğuranların Oranı)X(1- Oniki Aylık Yaştan Küçüklerde Ölüm Oranı) - Kesilenlerin Oranı -On iki Aylık Yaştan Büyüklerde Ölüm Oranı] eşitliği ile hesaplanabilir. Bu eşitlik kullanılarak yapılacak oldukça iyimser bir tahminle Türkiye sığır populasyonunda yıllık sayısal artış hızı en fazla %6-7 bulunur. Ama Çizelge 10'da görüldüğü üzere bazı yıllarda bu oran %12'yi bile geçmiş, hatta bazı gruplarda %20'ye yaklaşmıştır.

Bazı grupların yıllık artışında ithalatın payı olduğu düşünülebilir. Ama ithalatın yok denecek kadar az olduğu 2004-2007 yılları arasında kültür ırkı sığır sayısının artış hızı %11.6, %17.7 ve %18.9 olmuştur. Ayrıca burada yer verilmemiş olsa da, hemen hemen aynı dönemlerde küçükbaş hayvan sayılarında da olağanüstü değişiklikler olması TÜİK'in planlı bir değişiklik yaptığını akla getirmektedir. Yani şimdilik sığır sayısına ilişkin istatistiklerin, azından 2004-2008 dönemi ile 2011, 2012 ve 2017 yıllarına ait olanlarının, hatalı ya da uydurulmuş olduğu söylenebilir.

Süt Üretim İstatistikleri: Toplam hayvan sayısının güvenilmez bulunduğu bir populasyonda doğal olarak süt ve et üretimlerine de güvenilemez. Ama üretim miktarı söz konusu olduğunda sorunun sadece hayvan sayısında olup olmadığı da irdelenmelidir. Aşağıda süt üretimi için böyle bir değerlendirme yapılmıştır. Et üretimi de bundan sonraki kısımda ele alınacaktır.

Çizelge 10. Türkiye'de 2001-2023 Yılları Arasında Sığır Varlığı (1000 Baş) ile Her Genotip Grubunda Sığır Sayısının Yıllık Değişim Hızı (DH) (%)

Yıllar	Sığır Sayısı, 1000 baş				Yıllık Değişim Hızları, %				Manda	
	Kültür Irkı	Kültür Irkı Melezi	Yerli Irk	Toplam	Kültür Irkı	Kültür Irkı Melezi	Yerli Irk	Toplam	Toplam	DH, %
2001	1 854.0	4 620.0	4 074.0	10 548.0	2.7	-2.5	-3.4	-2.0	138.0	-5.5
2002	1 859.8	4 357.5	3 586.2	9 803.5	0.3	-5.7	-12.0	-7.1	**121.1**	**-12.3**
2003	1 940.5	4 284.9	3 562.7	9 788.1	4.3	-1.7	-0.7	-0.2	113.4	-6.4
2004	**2 109.4**	4 395.1	3 564.9	10 069.3	**8.7**	2.6	0.1	2.9	103.9	-8.3
2005	**2 355.0**	4 538.0	3 633.5	10 526.4	**11.6**	3.3	1.9	4.5	105.0	1.0
2006	**2 771.8**	4 694.2	3 405.3	10 871.4	**17.7**	3.4	-6.3	3.3	100.5	-4.2
2007	**3 295.7**	4 465.4	3 275.7	11 036.8	**18.9**	-4.9	-3.8	1.5	**84.7**	**-15.7**
2008	**3 554.6**	4 454.6	2 850.7	10 859.9	**7.9**	-0.2	-13.0	-1.6	86.3	1.9
2009	3 723.6	4 406.0	2 594.3	10 724.0	4.8	-1.1	-9.0	-1.3	87.2	1.1
2010	**4 197.9**	**4 707.2**	**2 464.7**	**11 369.8**	**12.7**	**6.8**	**-5.0**	**6.0**	84.7	-2.8
2011	**4 836.5**	**5 120.6**	**2 429.2**	**12 386.3**	**15.2**	**8.8**	**-1.4**	**8.9**	**97.6**	**15.2**
2012	**5 679.5**	**5 776.0**	**2 459.4**	**13 914.9**	**17.4**	**12.8**	**1.2**	**12.3**	**107.4**	**10.0**
2013	5 954.3	6 112.4	2 348.5	14 415.3	4.8	5.8	-4.5	3.6	117.6	9.5
2014	6 178.8	6 060.9	1 983.4	14 223.1	3.8	-0.8	-15.5	-1.3	122.1	3.8
2015	6 385.3	5 733.8	1 874.9	13 994.1	3.3	-5.4	-5.5	-1.6	133.8	9.5
2016	6 588.5	5 758.3	1 733.3	14 080.2	3.2	0.4	-7.6	0.6	142.1	6.2
2017	**7 804.6**	**6 536.1**	**1 602.9**	**15 943.6**	**18.5**	**13.5**	**-7.5**	**13.2**	**161.4**	**13.6**
2018	**8 419.2**	**7 030.3**	**1 593.0**	**17 042.5**	**7.9**	**7.6**	**-0.6**	**6.9**	**178.4**	**10.5**
2019	8 559.9	7 554.6	1 573.7	17 688.1	1.7	7.5	-1.2	3.8	184.2	3.2
2020	8 838.5	7 594.1	1 532.9	17 965.5	3.3	0.5	-2.6	1.6	192.5	4.5
2021	8 824.8	7 641.1	1 384.7	17 850.5	-0.2	0.6	-9.7	-0.6	185.6	-3.6
2022	8 295.8	7 324.9	1 231.3	16 852.0	-6.0	-4.1	-11.1	-5.6	171.8	-7.4
2023	8 070.2	7 303.7	1 047.4	16 421.3	-2.7	-0.3	-14.9	-2.6	161.7	-5.9

Genotip grupları esas alınarak, 1991-2019 yılları arasında çeşitli dönemler için sağılanların oranı ve inek başına süt verimi Çizelge 11'de özetlenmiştir. TÜİK 2020 yılından itibaren sağılan inek sayısı ve genotip gruplarına hiç değinmemiş, sadece toplam süt üretimini vermiştir. Dolayısıyla 2020 ve sonraki yıllarda inek başına süt verimi ve sağılanların oranı hesaplanamamıştır.

Çizelge 11 incelendiğinde Türkiye'de sığır genotip gruplarında, yani KI, KIM ve YI gruplarında, sağılanların oranı ve inek başına süt veriminin 2004 yılından 2019 yılına kadar hemen hiç değişmediği/değiştirilmediği anlaşılmaktadır. Bir sığır populasyonunda sağılanların oranının değişmemesi veya çok az değişmesi kabul edilebilir. Ama Türkiye'de 2004 yılından 2019 yılına, yani 16 yılda, ondan önce de 1991-2001 arasındaki 11 yılda, genotip gruplarında inek başına süt veriminin hemen hiç değişmemiş olmasına akılcı bir açıklama bulmak mümkün değildir.

Çizelge 11. Sağılanların Oranı (%) ve İnek Başına Süt Verimi (kg)

Yıllar	Sağılanların Oranı*, %			Süt verimi**, kg		
	Kültür Irkı	Kültür Irkı Melezi	Yerli	Kültür Irkı	Kültür Irkı Melezi	Yerli
1991-2001	49.2-52.2	48.7-51.7	47.2-50.6	2 898-2 967	1 947-2 007	735-746
2002	45.7	45.2	43.8	2 901	1 962	736
2003	53.3	52.2	49.6	3 108	2 042	978
2004-2019	37.7-39.9	36.3-40.4	36.1-38.9	3 861-3 885	2 711-2 730	1 303-1 317

*) TÜİK'in yayınladığı sağılan inek sayısı, toplam sığır sayısına bölünerek bulunmuştur. **) TÜİK'in yayınladığı süt üretimi, yine TÜİK'in yayınladığı sağılan inek sayısına bölünerek bulunmuştur.

TÜİK'in, 2019 yılından sonra genotip gruplarındaki inek sayıları bir yana, toplam sağılan inek sayısını bile vermemesi, hayvan sayısı ve hayvan başına verime yönelik eleştirilerden kaçınmak için yapılmış gibi görünmektedir. Ama toplam hayvan sayısı ve süt üretimi verildiğinde, inek başına süt verimi olmasa da, populasyondaki sığır başına süt üretimi hesaplanabilir. Böyle bir yol izlendiğinde elde edilen sonuçlar daha önce ifade edilenlerden pek farklı değildir. Yani Türkiye'de kültür ırkı ve melezi oranı artmasına rağmen, 2011 yılından 2023 yılına populasyondaki sığır başına süt verimi 1 114-1 216 kg arasında hesaplanmaktadır. Azından bu değerler dikkate alındığında son 13 yılda sığır başına süt veriminde önemli bir artış olmadığı söylenebilir. Eğer genotip gruplarında ortalama süt verimi 10-15 yıl ya da daha uzun bir süre hemen hemen aynı kalıyor ise, sığır sayıları doğru bile olsa, ki değildir, toplam süt üretimi güvenilir ve doğrudur denemez. Kısaca Türkiye'de istatistiklerde yer alan değerlerden hatalı olan sadece sığır sayısı değildir. Türkiye'nin inek sütü üretim değerleri de hatalıdır Bu durumun sığır eti için de geçerli olup olmadığı aşağıda tartışılacaktır.

Et Üretimi İstatistikleri: Bir memeli populasyonundan bir yılda elde edilen et üretimini hesaplamanın en doğru yolu, o yıl kesilen bütün hayvanların karkas ağırlığını tartıp, toplamaktır. Ama birçok nedenle bu mümkün olmaz. Bunun yerine isabetli bir tahmin için önce kırmızı et üretiminin ana unsurları olan karkas ağırlığı ve kesilen hayvan sayısının büyük bir doğrulukla tahmin edilmesi gerekir. Türkiye kırmızı et üretimine katkı sağlayan dört türün ortalama karkas ağırlıkları, azından ırklar özelinde, uygun örneklemeyle toplanacak veriler kullanılarak tahmin edilebilir.

Kesilen hayvan sayısını tahminde yöntem ne olursa olsun, isabetli tahminin ilk şartı, yılın belirli bir dönemi veya birkaç dönemi için ülke hayvan varlığının gerçek değerini bilmek ya da çok güçlü tahminler yapabilmektir. Ama yukarıda da ifade edildiği gibi Türkiye'de kırmızı et üretimine katkı sağlayan türlerin TÜİK tarafından verilen sayılarının doğruluğu konusunda

haklı kuşkular vardır.[6] Bu kuşkuları ortadan kaldırmak için öncelikle, ilk ve son kez 1984 yılında, yani 40 yıl önce yapılmış olan "Genel Hayvan Sayımı"'nın, en kısa sürede tekrarlanması yerinde olacaktır.

Türkiye İstatistik Kurumu 2022 yılı Mayıs ayının ilk haftası içerisinde "Kırmızı Et Üretim İstatistikleri, 2020-2021" başlıklı bir Haber Bülteni yayımlamıştır.[7] Bu bültende TÜİK 2020-2021 yılları için kırmızı et üretimini hesaplama yöntemini değiştirdiğini ve 2001-2019 yılları arasında üretim değerlerinin de benimsenen yeni yöntemle tekrar hesaplandığını, yani bu aradaki 19 yıl için üretim değerlerinin revize edildiğini, değiştirildiğini açıklamıştır. Çizelge 9'da verilen et üretim değerleri bu revizyon sonucu yayınlanan değerlerdir. Yeni ve eski üretim değerleri ile bu iki değer arasındaki farkın revizyon öncesi değerlere oranları Çizelge 12'de verilmiştir. Çizelge 12 'de göze çarpan önemli hususlar aşağıda sıralanmıştır:

- Revizyonla 2001-2019 döneminde, sığır eti üretimindeki 5 yıl hariç, bütün türlerde her yıl kırmızı et üretimi artırılmış, artış oranları hem türlere hem de aynı tür içinde yıllara göre farklı olmuştur.

- Revizyona konu olan 19 yılın toplam kırmızı et üretimi 14.235 milyon tondan 19.490 milyon tona çıkartılmış, yani %36.9 artırılmıştır.

- Revizyonla söz konusu dönem toplam kırmızı et üretiminin yıllık değişim oranları yıllara bağlı olarak %3.3 (2015 yılı) ile %106.2 (2003 yılı) arasında olmuştur.

- Revizyonla 2001-2009 yılları arası yıllık değişme/değiştirme oranlarının ortalaması, manda hariç diğer türlerde 2010-2019 dönemi ortalamasından daha büyüktür.

- Sığır hariç diğer türlerin et üretimi, her yıl artırılmış, sığır eti üretimi 2012-2016 yılları arasında %1.2-%15.1 kadar azaltılmış, diğer yıllarda artış oranı %4.6-%87.0 arasında olmuştur.

- Revizyon döneminde hiçbir yılın toplam hayvan sayısı değiştirilmemiştir.

- Toplam kırmızı et üretiminde revizyonla yapılan artış, doğal olarak kişi başına kırmızı et üretimine de yansımıştır. Örneğin revizyonla kişi başına kırmızı et üretimi 2003 ve 2009 yıllarında revizyon öncesinin 2 katından fazlasına, 2018 ve 2019 yıllarında da yaklaşık 1.5 katına yükseltilmiştir.

- Revizyonla et üretiminin değişimi her türde aynı yön ve şiddette olmamış, bu da toplam üretimde türlerin payını değiştirmiştir. Örneğin sığır eti üretiminin revizyon öncesi %76-%90 arasında değişen payı, revizyon sonrasında %63-%76 arasına gerilemiş/geriletilmiştir.

- Bütün türlerde ortalama karkas ağırlığı revizyonla artırılmamış, aksine yılların çoğunda azaltılmıştır. Buna karşılık kesilen hayvan sayısı, karkas ağırlığındaki azalmadan kaynaklanan kaybı karşılayıp üretim değerini yükseltecek kadar, yükseltilmiştir.

Çizelge 12. Çeşitli Türlerin Revizyon Öncesi (RÖ) ve Revizyon Sonrası (RS) Toplam Et Üretimleri (Bin Ton) ve Üretim Değerlerinin Oransal Değişimi (F,%)*

	SIĞIR			MANDA			KOYUN			KEÇİ			TOPLAM		
YIL	RÖ	RS	F, %	RÖ	RS	F, %	RÖ	RS	F, %	RÖ	RS	F, %	RÖ	RS	F, %
2001	331.6	493.8	48.9	2.3	6.5	182.7	85.7	225.6	163.3	16.1	57.5	256.5	435.7	783.3	79.8
2002	327.6	496.2	51.5	1.6	5.7	251.4	75.8	219.3	189.2	15.5	57.7	273.4	420.5	778.9	85.2
2003	290.5	489.4	68.5	1.7	5.2	206.7	63.0	204.4	224.5	11.5	56.8	394.6	366.7	755.9	106.2

[5] https://www.bloomberght.com/tarim/video/prof-dr-akman-turkiyedeki-hayvancilik-istatistikleri-ismarlama-istatistik-lerdir/63109; https://dergi.sutdunyasi.com/?r3d=sayi-56-temmuz-agustos-2015

[6] https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kirmizi-Et-Uretim-Istatistikleri-2020-2021-45671

2004	365.0	488.6	33.9	1.9	5.0	154.0	69.7	190.1	172.7	10.3	52.5	409.3	447.0	736.1	64.7
2005	321.7	491.6	52.8	1.6	4.6	193.5	73.7	190.5	158.4	12.4	50.5	307.5	409.4	737.2	80.1
2006	340.7	514.0	50.9	1.8	4.4	150.4	81.9	187.2	128.6	14.1	48.9	246.0	438.5	754.6	72.1
2007	432.0	549.5	27.2	2.0	4.3	118.7	117.5	191.4	62.9	24.1	50.7	110.1	575.6	796.0	38.3
2008	370.6	581.5	56.9	1.3	4.1	209.5	96.7	192.6	99.1	13.8	50.3	265.4	482.4	828.5	71.7
2009	325.3	608.2	87.0	1.0	4.0	299.8	74.6	188.5	152.6	11.7	46.2	296.1	412.6	846.9	105.3
2010	618.6	647.1	4.6	3.4	3.8	11.7	135.7	186.1	37.2	23.1	42.8	85.8	780.7	879.8	12.7
2011	644.9	710.7	10.2	1.6	3.8	134.1	107.1	210.2	96.3	23.3	44.8	92.3	776.9	969.4	24.8
2012	799.3	790.0	-1.2	1.7	4.0	132.0	97.3	220.4	126.4	17.4	53.1	204.8	915.8	1 067.6	16.6
2013	869.3	798.8	-8.1	0.3	4.6	1 262.4	102.9	236.2	129.4	23.6	59.5	152.7	996.1	1 099.1	10.3
2014	882.0	815.7	-7.5	0.5	5.0	851.6	99.0	238.7	141.1	26.8	63.7	138.0	1 008.3	1 123.1	11.4
2015	1 014.9	862.1	-15.2	0.3	5.3	1 528.1	100.0	249.9	149.8	34.0	69.8	105.2	1 149.3	1 187.0	3.3
2016	1 059.2	956.2	-9.7	0.4	5.5	1 457.5	82.5	266.7	223.3	31.0	75.3	142.9	1 173.0	1 303.6	11.1
2017	987.5	1 093.8	10.8	1.3	5.9	338.3	100.1	262.8	162.7	37.5	77.8	107.3	1 126.4	1 440.3	27.9
2018	1 003.9	1 281.2	27.6	0.4	6.5	1 519.3	100.8	291.2	188.8	13.6	82.8	509.0	1 118.7	1 661.8	48.5
2019	1 075.5	1 330.2	23.7	0.1	7.2	9 695.0	109.4	316.2	189.1	16.5	87.1	426.9	1 201.5	1 740.6	44.9

*) Oransal değişim, yani F, % sütunu aynı yıl için (RS/RÖ-1)*100 eşitliğiyle hesaplanmıştır.

• TÜİK hesaplamayı, açıkladığı gibi yaptığında, yıllar itibariyle hemen hemen aynı kalması beklenen kasaplık güç değerleri; revizyon öncesi ve sonrası için; sığırda %10.4-%40.9 ve %19.80-%41.60, mandada %-6.1-%33.8 ve %8.0-%37.8, koyunda %10.9-%38.2 ve %35.9-%54.3, keçide de %5.4-%35.0 ve %32.81-%71.22 arasında olmuştur. Yani hesaplamalar anlatıldığı şekilde yapılmamıştır.

Kısaca, yapılan revizyonla hatalı olduğu bilinen ve kabul edilen geçmiş yılların kırmızı et üretim değerlerinin yerine, daha doğru değerler konduğuna ilişkin bir güven oluşturulamamıştır. Yani Türkiye hayvancılık istatistikleri alanında bir yanlıştan bir başka yanlışa sürüklenmiştir.

Sonuç olarak Türkiye'de sığır sayısı, inek sütü ve sığır eti üretimine ilişkin istatistikler başta olmak üzere azından manda, koyun ve keçi ile ilgili istatistikler gerçeği yansıtmaktan uzaktır. Üstelik Türkiye yıllardır hatalı istatistiklerden kaynaklanan sorunlarla karşı karşıyadır. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak ve daha güvenilir istatistikler üretebilmek için yapılabilecek işlerden bazıları aşağıda sıralanmıştır:

• Daha önce de belirtildiği gibi, en kısa sürede sadece Tarım ve Orman Bakanlığı ile TÜİK değil, ilgili üniversiteler ve sivil toplum kuruluşlarının da görev alacağı güvenilir bir hayvan sayımı yapılmalıdır. Sayımdan önce, önceki sayılarla uyuşmazlıklardan kimsenin sorumlu tutulmayacağı açıklanmalıdır.

• Verimlerin ve sürü yapısının (kompozisyonunun) izlenmesi için bölgeler düzeyinde, genotipleri de dikkate alan, örnek işletmeler belirlenmeli ve amaca hizmet edecek bilgiler, örneğin hayvan başına verimler, bu işletmelerden sağlanmalıdır.

• Kulak numarasının basılması, dağıtılması ve uygulanmasındaki keyfilik ortadan kaldırılmalıdır.

• Veri sağlayıcı sistemleri güncel tutmak için her yıl belirli sayıda işletmede tam sayım yapılmalıdır.

Böylece hem istatistik toplayan ve yayınlayan kurumların saygınlığını ve güvenilirliğini artacak hem kamuoyu ve ilgililer doğru bilgi sahibi olacak hem de planlama sürecinde daha az hata yapılacaktır. İletişim, bilgi toplama ve değerlendirme imkanlarının arttığı ve bunların

Hem et hem de süt için gerek üretim, gerek toplama ve işleme, gerekse pazarlama ayaklarında, gerçek üretici örgütleri desteklenerek, tekelleşmeyi önleyecek, tekelleşmeye yönelik girişimleri caydıracak önlemler alınmalıdır. Türkiye'de süt ve et sanayi başta olmak üzere, gıda sektörünün birçok açıdan tekelleşme tehlikesine açık olduğu bilinmelidir. Azından ulusal düzeyde faaliyet gösteren çok şubeli perakendeciler ile yem ve süt fabrikaları yanında büyük üretim işletmelerin gelişim doğrultusu ve birçok eylemi bu tip tehlikelerin varlığını düşündürmektedir. Bunun önüne geçebilmek için, üretici örgütlerinin nasıl bir rol üstleneceğine de kafa yorulmalıdır.

Gelecekte Kişi Başına Et ve Süt Üretimi

Türkiye süt üretiminin %90-%95'i kırmızı et üretiminin de %75-80'i sığırdan sağlanacak gibi görünmektedir.[20] Türkiye'de kişi başına inek sütü üretimi 2023 yılı için 234 kg kadardır. Bunun 2035 ve 2050 yılları için sırasıyla 265 kg ve 285 kg olacağı öngörülebilir. Sözü edilen yıllar için Türkiye nüfusu yaklaşık 90 ve 94 milyon olarak tahmin edilmektedir.[21] . Bu değerlerden kişi başına öngörülen inek sütünün sağlanabilmesi için, Türkiye'nin 2035 yılında 23 milyon ton, 2050 yılında da 27 milyon ton kadar inek sütü üretmesi gerektiği hesaplanır (Çizelge 19).

Sözü edilen süt üretiminin çeşitli verim seviyesindeki ineklerden sağlanabileceği öngörülebilir. Örneğin 2035 yılında ortalama süt verimi 3.85 tona çıkarılırsa, sözü edilen 23.0 milyon ton süt için yaklaşık 6.1 milyon baş inek gerekecektir. Şayet 2050 yılı inek başına ortalama süt üretimi 4.5 ton olursa 27 milyon ton süt üretmek için gerekli inek sayısı yaklaşık 6.0 milyon baş olmalıdır. Her iki durumda da inek oranı %38.5 kabul edilse toplam sığır sayısı 15.5-16.0 milyon baş kadar hesaplanır. Populasyonda kasaplık güç %30, karkas ağırlığı da 2035 yılı için 310 kg,[22] 2050 yılı için 325 kg olursa kişi başına sığır eti üretimi 16 kg civarında kalır. Oysa 2023 yılı için hesaplanan kişi başına sığır eti üretimi 19.58 kg'dır (Çizelge 13). Gerçi 2023 yılı için kesilen sığır sayısı/toplam sığır sayısı oranı %35.2 kadardır. Yani beklenen kasaplık güç değerinden oldukça yüksektir. Şayet 2023 yılı için de kasaplık güç %30 kabul edilirse, kişi başına sığır eti üretimi, 19.58 kg değil, 16.6 kg olacaktır. İthalat dikkate alındığında bile, mevcut koşullarda bu daha güvenilir bir değerdir. Kişi başına sığır eti üretiminin 2023 yılı için 16.6 kg olduğu kabul edildiğinde kişi başına süt üretimi ve inek başına süt verimi artışı esas alınarak tahmin edilen 2035 ve 2050 yılları kişi başı et üretimi hemen hemen 2023 değeriyle aynı olur. Bu durumda kişi başına inek sütü üretimi korunarak sığır eti üretimi artırılacak ise yapılacak işlerden ilk akla gelenler;

- Süt ve süt ürünleri ihracatını artırmak, yani fazla süt sorunu yaşamamak,
- Süt verimi düşük inek populasyonu çoğaltmak, yani sığır varlığını artırmak,
- Etçi ırk yetiştiriciliğini yaygınlaştırmak,
- Besi faaliyetlerini karkas ağırlığını artıracak şekilde düzenlemek,
- Etçi ve kombine ırklarla melezlemeyi, özellikle erkek sperma kullanarak yaygınlaştırmaktır.

Yukarıda sayılan tedbirlerle kişi başına sığır eti üretimini 2035 yılında örneğin 5 kg artırmak, için fazladan yaklaşık 450 bin ton sığır eti üretmek gerekir. Karkas ağırlığı aynı, yani 310 kg olarak dikkate alınırsa, yaklaşık 1.45 milyon baş daha sığır kesilmelidir. Kasaplık güç için 0.30 değeri esas alındığında populasyona 4.83 milyon baş sığır eklenmesi ve sığır sayısının yaklaşık 20 milyon baş olması gerektiği tahmin edilebilir.

[19] TÜİK veri tabanındaki bilgilere göre 2023 yılında süt üretiminin %92.93'ü, kırmızı et üretiminin de %70.07'si sığırdan elde edilmektedir.
[20] https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Population-Projections-2023-2100-53699&dil=1
[21] 2023 yılı karkas ağırlığı 234 kg olarak hesaplanmaktadır.

Canlı sığır veya sığır eti ithal etmek zorunda kalmamak için izlenecek yollardan birisi de etçi ırklarla çalışmak ve bunlardan sağlanacak üretimi artırmaktır. Ama Türkiye'nin var olan koşullarında etçi anaç-ların sadece meraya dayalı beslenmesi mümkün görünmemektedir. Bir başka ifadeyle bu sığırların yıllık yem ihtiyacının bir kısmının meradan, muhtemelen önemli bir bölümünün de üretilmiş yemlerle karşılanması gerekecektir. Bu da buzağı maliyetini yükseltebilir. Dolayısıyla da karkas maliyeti görece artar. Kısaca, etçi ırk yetiştiriciliği için üretim sistemini doğru kestirmek ve buna uygun yörelerde çalışmak gerekir. Bu yörelerde aranacak temel özelliklerinden birisi mera varlığı ve niteliği diğeri de yem bitkileri üretimine uygunluk ya da yem bitkisi üretiminin görece ucuz olduğu bölgelere yakınlıktır.

Maliyeti ve süt üretimini çok yükseltmeden buzağı sayısını artırmak için bir başka seçenek de, düşük süt verimli (1-2 ton) ama meradan azami ölçüde yararlanabilen ineklerle çalışan işletmeleri çoğaltmaktır. Böylece buzağı sayısı artarken, süt geliri sayesinde buzağı maliyeti düşürmek mümkün olabilir. Aslında Türkiye'de hem yüksek hem de düşük verimli ineklerle çalışmaya uygun işletmeler vardır. Mevcut işletmelerden koşuları uygun olanların öngörülen yapılara dönüşümü desteklenebilir. Bu sayede düşük verimli işletmelerde işletme başına inek sayısı 30'a, yüksek verimlilerde de 60'a çıkarılabilirse, Ülkede işletme sayısının azalması da beklenir.

Çizelge 19. Değişik Varsayımlar Altında Kişi Başına 260 ve 285 Kg Süt Sağlayan Sığır Populasyonundan Elde Edilebilecek Karkas Miktarı, Kg/Kişi (İnek Oranı =%38.5)

Özellikler ve Koşullar	Yıl		
	2023*	**2035****	**2050****
Nüfus, Milyon Kişi	85.3	89.9	93.8
Kişi Başına İnek Sütü, Kg	234	260	285
Toplam İnek Sütü, Milyon Ton	19.96	23.37	26.73
İnek Başına Süt Verimi, Ton	3.15	3.85	4.50
Süt verimin karşılayan İnek Sayısı, Milyon Baş	6.34	6.07	5.94
Sığır Sayısı, Milyon Baş	16.46	15.77	15.43
Kasaplık Güç, %	35.3	30.0	30.0
Karkas Ağırlığı, kg	287.5	310	320
Kişi Başına Sığır Eti Üretimi, Kg	**19.58*****	**16.31**	**16.04**

*)TÜİK veri tabanındaki değerler, **) Öngörülen veya hesaplanan değerler

Sonuç

Sonuç olarak gelecek yıllarda; kesilen sığır başına karkas ağırlığının 310-320 kg, populasyonda kasaplık güç %30 ve inek sayısı 7.5-8.5 milyon baş, ortalama süt verimi de 4.0 tondan az olmazsa, Türkiye kasaplık ya da besilik sığır ve sığır eti ithal etmeden yaklaşık 450-500 bin işletmede yapacağı üretimle kişi başına 21.0 kg'dan fazla sığır eti, 330 kg'dan fazla süt üretebilecektir. Böyle bir durumda insanlarını yeterince besleyen Türkiye süt ve süt ürünleri ihracatını da artırabilecektir.

İşletme sayısının öngörülenden daha az ya da fazla olması, üretimin sermayeye terk edilip edilmemesine bağlıdır. Sermaye ağırlıklı işletmelerin üretimde söz sahibi olması hem üretim hem de işleme ve pazarlama ayaklarında tekelleşmeye yol açacak, Türkiye'nin canlı sığır ve/veya sığır eti ithalatına bağımlılığı sürecektir.

Türkiye'nin yapması gereken, üretim sistemlerini belirleyip her alanda uygun genotiplerle karlı bir üretim yapıp, ülke ve dünya insanlarına sunmaktır. Ülke, azından sığırdan sağlanan

ürünler bakımından böyle bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin değerlendirilememesi, Türkiye'yi önce kırmızı et ardından da süt ithalatına mahkum kılacağı gibi, toplam üretimde yerli üreticiler ya da yerli sermayenin payını da düşürecektir.

"Yakın zamanda aramızdan ayrılan ve uzun bir yolculuğa çıkan Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL'un anısına"

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK SEKTÖRÜ

Erkan PEHLİVAN[1], Nazan KOLUMAN[2], Çağrı KANDEMİR[3], Mehmet KOYUNCU[4], Turgay TAŞKIN[5], İbrahim Zafer ARIK[6], Beyzanur AKÖZ[7]

ÖZET

Küçükbaş hayvancılık, insanlık tarihindeki en eski tarımsal üretim faaliyetlerden biri olarak nitelendirilmektedir. Koyun ve keçi yetiştiriciliği, dünyada farklı ekolojik koşullara sahip üretim sistemlerinde gerek et, süt, yapağı, kıl ve tiftik gibi hayvansal ürünler, gerekse kırsal kalkınmaya olan katkıları açısından stratejik öneme sahiptir. Küçükbaş hayvanlar, bitkisel üretime uygun olmayan marjinal alanların değerlendirilmesi ve bu kaynakların hayvansal ürünlere dönüştürülmesi konusunda büyük avantaj sağlamaktadır.

Türkiye'de koyunculuk sektörü, uzun yıllar boyunca kişi başına düşen ortalama koyun sayısındaki azalış ve sektörel paydaki daralmaya karşın, sahip olunan yerli ırklar, bu ırkların yoğunluklu olarak yetiştirildiği bölgeler ve bu bölgelerde gerçekleşen üretim sistemi unsurları bakımından hala vazgeçilmez niteliktedir.

Dünyada keçi sayısının artış eğiliminde olması, Türkiye'de ise bunun tam tersi olarak azalması, üzerinde düşünülmesi ve tedbir alınması gereken bir durumdur. Türkiye'de kişi başına düşen ortalama keçi sayısındaki azalış uzun yıllardır devam etmesine karşın, keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgeler göz önüne alındığında, bu alanlarda yaşayan halkın temel üretim aracı olması yanı sıra bölgede yaşayanların hayvansal ürün ihtiyacının karşılanmasında ve marjinal alanların değerlendirilmesinde kritik role sahiptir.

Küçükbaş hayvancılık sektörü hem dünyada hem de Türkiye'de gıda güvencesi, kırsal kalkınma ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte sektör, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri, kırsaldan kente göç, tüketici tercihleri ve hayvancılık politikalarındaki öncelik değişiklikleri nedeniyle ciddi zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Aynı zamanda küçükbaş hayvancılık, düşük karbon ayak izine sahip çevre dostu üretim sistemlerine daha kolay entegre edilebilmesi sayesinde iklim değişikliğiyle mücadelede ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır.

Küçükbaş hayvancılığın iyileştirilmesi, sadece üretim miktarlarını artırmakla kalmayacak, aynı zamanda kırsal nüfusun refahını artırarak ulusal gıda güvencesi ile ekonomik büyümeye de katkıda bulunacaktır. Türkiye'nin küçükbaş hayvancılık sektöründe sahip olduğu potansiyeli değerlendirebilmesi için kapsamlı ve uzun vadeli politikalar geliştirmesi gerekmektedir. Geliştirilecek bu politikaların, hem üreticilerin gelirlerini artıran hem de çevresel sürdürülebilirliği sağlayarak ülkenin tarımsal kalkınmasına katkıda bulunan nitelikte olması büyük önem taşımaktadır. Sektörün mevcut sorunlarının çözümünde, özellikle üreticilerin ekonomik refahını artıracak teşvik programları, sosyal ihtiyaçları da karşılayacak bölgesel özelliklere

[1] Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara.
[2] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Adana.
[3] Doç. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir.
[4] Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa.
[5] Prof. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir.
[6] Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antalya.
[7] Zir. Müh., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara.

uygun destekleme modelleri ve teknoloji odaklı yeniliklerin entegrasyonu önceliklendirilmelidir.

Bu bildiride, dünyada ve Türkiye'de küçükbaş hayvancılık sektörünün mevcut durumu, sektörde yaşanan bilimsel, teknik, ekonomik ve sosyo-politik gelişmeler ile mevcut sorunlar ve bu sorunlara çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Sürdürülebilir üretim, koyun, keçi, politika, ithalat

1. GİRİŞ

Küçükbaş hayvanlar olarak isimlendirilen koyun ve keçi türleri, köpekten sonra evcilleştirilen ilk türler olup günümüzden yaklaşık 10.500 yıl önce bereketli hilalde evcilleştirilmiştir (Alberto vd. 2018). Bu nedenle küçükbaş hayvan yetiştiriciliği dünyanın en eski tarımsal üretim faaliyetlerinden biri olarak nitelendirilmektedir. Küçükbaş hayvancılık sektörü dünya genelinde gıda ve giyim ihtiyacı başta olmak üzere, üretilen ürünler ve türe özgü özellikleriyle insanlığa önemli katkılar sağlamış ve sağlamaya da devam edecektir. Nitekim küçükbaş hayvanlar, diğer ruminant çiftlik hayvanı türleriyle karşılaştırıldığında, bitkisel üretime uygun olmayan alanların değerlendirilmesi ve bu alanlardaki bitkisel materyalin hayvansal ürünlere dönüştürülmesindeki üstünlükleri tartışılmazdır.

Koyun ve keçi yetiştiriciliği, dünyada farklı ekolojik koşullara sahip üretim sistemlerinde gerek et, süt, yapağı, kıl ve tiftik gibi hayvansal ürünler, gerekse kırsal kalkınmaya olan katkıları açısından stratejik bir öneme sahiptir. Dünya genelinde koyun ve keçi üretim sistemi ağırlıklı olarak pastoral yetiştirme sistemine dayanmaktadır. Bu üretim sistemi, dünyanın önemli bir kısmında kırsal nüfusun beslenme ihtiyacının yanı sıra geçim kaynaklarına da katkıda bulunmaktadır. Dünyada küçükbaş hayvancılık sektörü, sadece üretim ve kırsal nüfusa yaptığı katkılar açısından değil, aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadele, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından da kritik bir öneme sahiptir. Ancak son yıllarda sektör, artan düzeylerde çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklar arasında antropojenik faaliyetler sonucunda ortaya çıkan iklim değişikliğine bağlı olarak mera ve yayla gibi otlak alanların bozulması, su kaynaklarının azalması, artan girdi maliyetleri ile küçük üreticilerin yeter gelire ulaşamaması gibi faktörler sayılabilir. Bununla birlikte, bilim ve teknolojide sağlanan ilerlemeler ile küçükbaş hayvancılıkta verimliliği artırma ve sürdürülebilir üretim modelleri geliştirme çabaları yoğun bir şekilde devam etmektedir.

Küçükbaş hayvancılık sektörü dünyada olduğu gibi Türkiye hayvansal üretiminde de önemli bir yere sahiptir. Türkiye'de de küçükbaş hayvancılığın önemi sadece gıda üretimiyle sınırlı olmayıp tarım sektörünün diğer alanlarını destekleyen bir sektör olması nedeniyle, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve çeşitlenmesi açısından önemli görevler gerçekleştirmektedir. Ayrıca küçükbaş hayvancılık faaliyetleri, kırsal alanlarda yaşayan nüfusun başlıca geçim kaynaklarından bir olmasının yanı sıra sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasına da katkıda bulunmaktadır.

Türkiye, koyun ve keçi yetiştiriciliğinin kültürel ve tarihsel olarak güçlü olduğu bir ülkedir. Ancak uzun yıllardır küçükbaş hayvancılık sektörünün aleyhine gerçekleşen politika değişimleri ve yönlendirmeler, sektörün yıllar içerisinde daralmasına yol açmış, özellikle doğal kaynakların tahrip edilmesi, kırsaldan kente olan göç, işgücü temininde yaşanan sorunlar, hayvancılık politikalarında sığır yetiştiriciliğinin öncelenmesi, tüketici tercihlerinin değiş(tiril)mesi ve küçük üreticilerin piyasa koşullarında yaşadığı zorluklar gibi faktörler sektörün gerilemesine neden olmuştur.

Sürdürülebilir ekonomik büyüme, hızla büyüyen kentsel nüfus ve küresel tarımsal gıda pazarlarının entegrasyonu ile beslenmede hayvansal proteinin öneminin kavranması,

hayvansal gıdalara olan talebin artmasının bazı başat faktörleridir. Nitekim hayvansal ürünlere yönelik küresel talebin 2050 yılına kadar ürün bazında değişiklik göstermesiyle birlikte yaklaşık %70'in üzerinde artış göstereceği bildirilmektedir (Berckmans 2017). Ayrıca küresel düzeyde yetiştirici/çiftçi (işletme/çiftlik) sayısı azalırken, mevcut hayvancılık işletmelerinde yetiştirilen hayvan sayılarında yani kapasitede artış yaşanmaktadır (Norton 2017). Bu dönüşüm neticesinde entansifleşmenin artması, esas olarak hayvan başına verim ve toplam üretim artışını hedeflemekle birlikte çevresel anlamda bir dizi yeni sorunu da beraberinde getirmiş ve getirmeye de devam etmektedir.

Hayvansal üretim sistemlerinin çevre üzerinde olumsuz etkileri bulunmakla birlikte aslında sorun hayvanların kendilerinden veya üretimde kullanılmalarından değil, nasıl kullanıldıklarından diğer bir ifadeyle üretim sistemlerinin yapısından kaynaklanmaktadır. Bu noktada entansif üretim sistemleri en çok tartışılan sistemlerin başında gelmektedir. Bir yandan küresel düzeyde ortaya çıkan talebi karşılamak, bir yandan da çevreye zarar vermeden sürdürülebilir bir üretimde bulunmak için mevcut üretim sistemlerinin nasıl dönüştürülmesi gerektiği üzerine yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmalarda temel hedefin çevreyi korumak ve herkes için güvenli ve sağlıklı gıda sağlamak olduğu kabul görmektedir (Oberč ve Arroyo Schnell 2020).

Birleşik Krallık Kraliyet Topluluğu (2009), yenilenemeyen girdilere bağlı olan, istenen çıktıları tutarlı ve öngörülebilir şekilde sağlayamayan, bunu yalnızca daha fazla arazinin ekilmesini gerektirerek yapabilen ve/veya olumsuz ve geri döndürülemez çevresel etkilere neden olan herhangi bir yaklaşımın sürdürülebilir olmadığını belirtmiştir. Birleşmiş Milletler'in (BM) 1987 Brundtland raporunda sürdürülebilir tarım, *"gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan toplumun mevcut ihtiyaçlarını karşılayabilme"* olarak tanımlanmıştır (Oberč ve Arroyo Schnell 2020).

Günümüzde sürdürülebilir tarım konsepti içerisinde farklı sistemler bulunmaktadır. Agroekoloji, doğayı kapsayan tarım, biyodinamik tarım, organik tarım, korumacı tarım, yenileyici tarım, karbon çiftçiliği, iklime duyarlı tarım, yüksek doğa değeri olan tarım, düşük dış girdili tarım ve döngüsel tarım gibi sistemler sürdürülebilir sistemler olarak sayılmakta (Oberč ve Arroyo Schnell 2020) ve bunlar genel olarak doğa temelli çözümler başlığı altında yer almaktadır. Bu sistemlerin hepsinin ortak özelliği üretim süreçlerinde hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirliği birlikte hedeflemesidir. Doğa temelli çözümler iklim değişikliği politikasında giderek daha fazla öne çıkmakta ve maliyet etkinliği, çoklu faydaları ve geniş uygulamaları nedeniyle dünya çapında teşvik edilmektedir (Budding-Polo Ballinas vd. 2022). Küçükbaş hayvancılık da bu sistemlere en kolay adapte olabilecek ve bu sistemlerde en çok yer alabilecek hayvansal üretim kollarının başında gelmektedir.

Dünyada bu gelişmeler yaşanırken Türkiye'de küçükbaş hayvancılığın toplam hayvansal üretim içerisindeki payı, birçok faktöre bağlı olarak uzun yıllardır azalış göstermiştir. Buna karşın, sektörde yaşanan bu olumsuz durumu düzeltmeye yönelik önemli fırsatlar da bulunmaktadır. Özellikle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin iyice hissedildiği günümüzde, bu olumsuz durumla mücadele etme ve uyum sağlamada, koyun ve keçilerin önemi her geçen gün giderek artmaktadır. Koyun ve keçi yetiştiriciliği, iklim değişikliği ve hayvan genetik kaynaklarının azalması gibi zorluklarla karşı karşıya olan birçok ülkede hayati bir sektör konumundadır.

Bu bildiride, dünyada ve Türkiye'de küçükbaş hayvancılık sektörünün mevcut durumu, sektörde yaşanan bilimsel, teknik, ekonomik ve sosyo-politik gelişmeler ile mevcut sorunlar ve bu sorunlara çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılacaktır.

2. Dünyada ve Türkiye'de Sayılarla Küçükbaş Hayvancılık

2.1. Küçükbaş hayvan varlığı ve değişim trendi

2.1.1. Koyun varlığı ve değişim trendi

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2022 yılı istatistiklerine göre dünyada yaklaşık 1.3 milyar baş koyun bulunmaktadır (Çizelge 2.1). Bu koyun varlığının yaklaşık 1 milyar başı (%77,5'i) Asya ve Afrika kıtalarında yetiştirilmektedir. Son altmış yıllık dönem incelendiğinde koyun varlığında Asya ve Afrika kıtalarında önemli düzeyde artışlar gerçekleşmişken, diğer kıtalarda önemli düzeyde azalışlar gerçeklemiştir. 2018 yılından itibaren değişim incelendiğinde ise kıtalardaki azalış ve artışlar aynı paralellikte devam etmekle birlikte Asya kıtası hariç değişim hızlarının azaldığı dikkati çekmektedir. Dünya genelindeki koyun varlığı değişimi incelendiğinde son altmış yıllık dönemde dünya koyun varlığında %33 düzeyinde bir artış görülmesine karşın, aynı dönemdeki ortalama nüfus artışı hızı %158 olmuştur. Son dört yıla bakıldığında ise dünya koyun varlığında %9'luk bir artış gerçekleşmişken, nüfus artış hızı %3 düzeyinde kalmıştır. Bu dönemde dünya koyun varlığındaki artışın nüfus artışından fazla olmasının nedeni, Asya ve Afrika kıtasında yer alan ülkelerde nüfus artışına oranla koyun varlığının daha fazla artmasıdır (fao.org, 2022).

Çizelge 2.1 Dünya koyun varlığı (baş) (fao.org, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022		Değişim (%)	
					Sayı (baş)	Pay (%)	1961-2022	2018-2022
Afrika	135.126.153	159.251.340	207.474.588	383.954.675	419.416.726	31,7	+ 210	+ 9
Amerika	158.970.794	143.717.703	124.783.905	82.421.347	81.652.844	6,2	- 40	- 1
Asya	232.288.994	263.917.747	350.027.882	514.986.624	604.903.596	45,8	+ 160	+ 17
Avrupa	266.732.303	256.022.454	295.245.015	130.703.609	119.949.047	9,1	- 55	- 8
Okyanusya	201.150.492	240.363.368	228.156.168	97.400.824	95.613.579	7,2	- 53	- 2
Dünya	994.268.736	1.063.272.612	1.205.687.558	1.209.467.079	1.321.535.792	100	+ 33	+ 9

Çizelge 2.2'de dünyada son altmış yıllık dönemde kıtalara göre kişi başına düşen ortalama koyun sayısı (baş) verilmiştir. Çizelge 2.2 incelendiğinde, son altmış yıllık dönemde bütün kıtalarda kişi başına düşen ortalama koyun sayısının azaldığı görülmekte olup dünyada gerçekleşen azalış %48 düzeyindedir. Aynı dönemde kıtalar arasında en fazla azalışın Okyanusya kıtasında (%82,7), en düşük düzeyde azalışın Asya kıtasında (%6,2) olduğu dikkati çekmektedir. Kişi başına düşen ortalama koyun sayısı bakımından 2018-2022 yılları arası incelendiğinde, Afrika ve Amerika kıtalarında değişim olmadığı, Avrupa ve Okyanusya kıtalarında azalış olduğu, Asya kıtasında ise %18'lik bir artış olduğu görülmektedir. Asya kıtasında gerçekleşen bu artışın aynı dönemde koyun sayısında gerçekleşen %17'lik artıştan kaynaklandığı söylenebilir. Okyanusya kişi başına ortalama en çok koyun (2,15 baş/kişi) bulunan kıta durumunda iken Amerika kıtası ise kişi başına ortalama en az koyun (0,08 baş/kişi) bulunan kıta durumundadır. Dünyada kişi başına düşen ortalama koyun sayısı ise 0,17 baştır (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2 Dünyada kıtalara göre kişi başına düşen ortalama koyun sayısı* (fao.org, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
						1961-2022	2018-2022
Afrika	0,46	0,44	0,33	0,30	0,30	- 36	-
Amerika	0,38	0,28	0,17	0,08	0,08	- 79	-
Asya	0,14	0,13	0,11	0,11	0,13	- 6	+ 18
Avrupa	0,41	0,36	0,37	0,18	0,16	- 61	- 11
Okyanusya	12,41	12,34	8,53	2,29	2,15	- 83	- 6
Dünya	0,32	0,29	0,23	0,16	0,17	- 48	+ 6

*Çeşitli yıllardaki FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Dünyada en yüksek koyun varlığına sahip ilk on ülke ve bu ülkelere ait bazı istatistiki bilgiler Çizelge 2.3'te gösterilmiştir. Çizelge 2.3'ten görülebileceği gibi, koyun varlığının en yüksek olduğu on ülke, dünyadaki toplam koyun varlığının yaklaşık yarısına (%49) sahipken, bu ülkelerin nüfusu dünya toplam nüfusunun %44'ü kadardır. Aynı çizelgeden görülebileceği gibi, dünyada kişi başına düşen ortalama koyun sayısı 0,17 baş düzeyinde iken bu sayı ilk on ülke arasında en fazla Avustralya'da (2,71 baş/kişi) bulunmaktadır.

Çizelge 2.3 2022 yılı dünya koyun varlığı bakımından ilk 10 ülke ve çeşitli istatistikleri* (fao.org, 2022)

No	Ülke	Koyun Sayısı (baş)	Toplamdaki payı (%)	Ülke Nüfusu (2021 yılı) (kişi)	Ülke nüfusunun payı (%)	Kişi başına düşen koyun sayısı (baş)
1	Çin	194.030.100	14,7	1.425.893.465	18,0	0,14
2	Hindistan	75.345.847	5,7	1.407.563.842	17,8	0,05
3	Avustralya	70.234.655	5,3	25.921.089	0,3	2,71
4	İran	55.582.000	4,2	87.923.432	1,1	0,63
5	Nijerya	50.284.350	3,8	213.401.323	2,7	0,24
6	Çad	45.081.553	3,4	17.179.740	0,2	2,62
7	Türkiye	44.687.888	3,4	84.775.404	1,1	0,53
8	Sudan	41.332.641	3,1	45.657.202	0,6	0,91
9	Etiyopya	35.069.956	2,7	120.283.026	1,5	0,29
10	Birleşik Krallık	33.066.000	2,5	67.281.039	0,9	0,49
	Ülkeler Toplamı	**644.714.990**	**49**	**3.495.879.562**	**44**	**0,19**
	Dünya	**1.321.535.792**	**100**	**7.909.295.146**	**100**	**0,17**

* FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Türkiye'de 2023 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 42 milyon baş koyun bulunmakta olup bu varlığın %91'ini yerli ırklar oluşturmaktadır (Çizelge 2.4). Türkiye'de koyun varlığının değişimi bakımından son 32 yıllık dönem incelendiğinde, toplam koyun varlığının %4 düzeyinde arttığı, 2020 yılından 2023 yılına kadar olan değişime bakıldığında ise %2 düzeyinde bir azalma yaşandığı görülmektedir. Bununla birlikte belirli bir dönemdeki koyun varlığındaki değişimi değerlendirirken, aynı dönemdeki diğer değişkenleri dikkate almadan sadece sayısal değişimi göstermek doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Bu değişkenlerin en önemlisi nüfus olup, nüfusa göre hesaplanan kişi başına düşen ortalama koyun sayısının verilmesi daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Hatta değerlendirmede koyun türüyle birlikte kırmızı et ve süt üreten sığır, manda ile keçi türlerini birlikte değerlendirmek değişim trendini çok daha iyi açıklayacaktır. Nitekim 1991 yılı ile karşılaştırıldığında 2023 yılında sığır ve koyun türlerinde sayısal olarak sırasıyla %44 ve %4 düzeyinde artışlar gerçekleşmiş olmasına karşın kişi başına düşen ortalama hayvan

sayılarında sırasıyla %5 ve %31 düzeyinde azalışlar meydana gelmiştir (Çizelge 2.5).

Çizelge 2.4 Türkiye koyun varlığı (baş) (tuik.gov.tr, 2023)

Genotip	1991	2000	2010	2020	2023		Değişim (%)	
					Sayı (baş)	Pay (%)	1991-2023	2020-2023
Yerli koyun	39.590.493	27.719.000	22.003.299	38.579.748	38.208.635	91	+ 4	- 1
Merinos koyun	841.847	773.000	1.086.392	3.547.033	3.851.835	9	+ 358	+ 9
Toplam	**40.432.340**	**28.492.000**	**23.089.691**	**42.126.781**	**42.060.470**	**100**	**+ 4**	**- 2**

Türkiye'de 1990 yılında kişi başına düşen ortalama koyun sayısı 0,72 baş iken 2023 yılında 0,49 başa gerilemiştir (data.tuik.gov.tr, 2023). Bu gerileme sadece koyun türüyle sınırlı olmayıp, aynı dönemde kişi başına düşen sığır (0,20'den 0,19'a), manda (0,007'den 0,002'ye) ve keçi sayısında da (0,19'dan 0,12'ye) gerçekleşmiştir. Son üç yıllık dönem incelendiğinde ise benzer azalmaların devam ettiği görülmektedir. Bununla birlikte Türkiye'de kişi başına düşen ortalama koyun sayısı halihazırda Okyanusya kıtası hariç diğer tüm kıtalarda kişi başına düşen ortalama koyun sayılarından (Çizelge 2.2) yüksek düzeydedir.

Çizelge 2.5 Türkiye'de kişi başına düşen ortalama sığır, manda, koyun ve keçi sayıları (baş) (tuik.gov.tr, 2023)*

Türler	1990	2000	2010	2020	2023	Değişim (%)	
						1991-2023	2020-2023
Sığır	0,20	0,16	0,15	0,21	0,19	- 5	- 10
Manda	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	- 71	-
Koyun	0,72	0,42	0,31	0,50	0,49	- 31	- 2
Keçi	0,19	0,11	0,09	0,14	0,12	- 38	- 14

*Çeşitli yıllardaki TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

Çizelge 2.6'da Türkiye koyun varlığının genotiplere göre bölgesel dağılımı verilmiştir. Çizelge incelendiğinde koyun varlığının en yüksek olduğu bölge, yerli ırklar bakımından Güneydoğu Anadolu bölgesi (%19,3), Merinos (doğrusu kültür ırkları) bakımından ise Batı Anadolu (%34,6) bölgesidir. Türkiye İstatistik Kurumu İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması'na (İBBS) göre Güneydoğu Anadolu bölgesini oluşturan iller Gaziantep, Adıyaman, Kilis, Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Batman, Şırnak ve Siirt illeri iken Batı Anadolu bölgesini Ankara, Konya ve Karaman illeri oluşturmaktadır. Aynı çizelgede toplam koyun varlığının bölgesel dağılımı incelendiğinde ise en yüksek koyun varlığına sahip üç bölge sırasıyla Güneydoğu Anadolu (%17,5), Ortadoğu Anadolu (%15,8) ve Batı Anadolu (%11,8) bölgeleridir. Bu bölgeler genel olarak Türkiye'nin Orta ve Doğu Anadolu coğrafyasını temsil etmekte olup, aynı zamanda yetiştiriciliği yapılan yerli ırkların da yoğun olarak yayılış gösterdiği bölgelerdir. Bilindiği gibi Türkiye'de koyunculuk, yerli ırklar ile ağırlıklı olarak mera otlatmasına dayalı ve sınırlı girdi ile üretimin hedeflendiği ekstansif bir yapı göstermektedir (Ertuğrul vd. 2010a).

Çizelge 2.6 2023 yılı Türkiye koyun varlığının bölgelere göre dağılımı (baş) (tuik.gov.tr, 2023)

Bölgeler	Yerli koyun		Merinos koyun		Toplam	
	Sayı (baş)	Pay (%)	Sayı (baş)	Pay (%)	Sayı (baş)	Pay (%)
Akdeniz-TR6	3.280.201	8,6	216.939	5,6	3.497.140	8,3

Batı Anadolu-TR5	3.626.933	9,5	1.331.605	34,6	4.958.538	11,8
Batı Karadeniz-TR8	1.307.493	3,4	116.935	3,0	1.424.428	3,4
Batı Marmara-TR2	1.916.111	5,0	742.234	19,3	2.658.345	6,3
Doğu Karadeniz-TR9	703.093	1,8	3.187	0,1	706.280	1,7
Doğu Marmara-TR4	899.256	2,4	1.107.382	28,8	2.006.638	4,8
Ege-TR3	3.740.814	9,8	259.999	6,8	4.000.813	9,5
Güneydoğu Anadolu-TRC	7.362.031	19,3	6.684	0,2	7.368.715	17,5
Kuzeydoğu Anadolu-TRA	4.371.906	11,4	10.452	0,3	4.382.358	10,4
Orta Anadolu-TR7	4.238.728	11,1	51.028	1,3	4.289.756	10,2
Ortadoğu Anadolu-TRB	6.625.450	17,3	959	0,1	6.626.409	15,8
İstanbul-TR1	136.619	0,4	4.431	0,1	141.050	0,3
Toplam	**38.208.635**	**100**	**3.851.835**	**100**	**42.060.470**	**100**

Türkiye'de en yüksek koyun varlığına sahip on il ve bu illere ait bazı istatistiki bilgiler Çizelge 2.7'de gösterilmiştir. Çizelge 2.7'den görülebileceği gibi, koyun varlığının en yüksek olduğu on il, Türkiye toplam koyun varlığının yaklaşık %40'ına sahipken, bu illerin nüfusu ise toplam nüfusun %20'si kadardır. Bu durum Türkiye koyun yetiştiriciliğinin ağırlıklı olarak nüfus yoğunluğu az olan bölgelerde yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 2.7 2023 yılı Türkiye koyun varlığı bakımından ilk 10 il ve çeşitli istatistikleri* (tuik.gov.tr, 2023)

No	İl	Koyun Sayısı (baş)	Toplamdaki payı (%)	İl Nüfusu (kişi)	İl nüfusunun toplamdaki payı (%)	Kişi başına düşen koyun sayısı (baş)
1	**Van**	2.993.722	7,1	1.127.612	1,3	2,7
2	**Konya**	2.792.569	6,6	2.320.241	2,7	1,2
3	**Şanlıurfa**	2.032.032	4,8	2.213.964	2,6	0,9
4	**Diyarbakır**	1.713.175	4,1	1.818.133	2,1	0,9
5	**Ankara**	1.620.266	3,9	5.803.482	6,8	0,3
6	**Ağrı**	1.309.613	3,1	511.238	0,6	2,6
7	**Balıkesir**	1.183.486	2,8	1.273.519	1,5	0,9
8	**Eskişehir**	994.928	2,4	915.418	1,1	1,1
9	**Sivas**	964.904	2,3	650.401	0,8	1,5
10	**Afyonkarahisar**	937.909	2,2	751.344	0,9	1,3
	İller Toplamı	**16.542.604**	39,3	17.385.352	20,4	1,0
	Türkiye	**42.060.470**	100	85.372.377	100	0,49

* TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

Türkiye'de koyunculuk sektörü, uzun yıllar boyunca kişi başına düşen ortalama koyun sayısındaki azalış ve sektörel paydaki daralmaya karşın, Türkiye'nin sahip olduğu yerli ırklar, bu ırkların yoğunluklu olarak yetiştirildiği bölgeler ve bu bölgelerde gerçekleşen üretim sistemi unsurları bakımından hala vazgeçilmez niteliktedir. Bu nedenle koyunculuğun, mutlak suretle hayvansal üretim içerisindeki payının artırılması gerekmektedir. Türkiye koyunculuğunu iyileştirilmesine ilişkin önerilere ilerideki bölümlerde değinilecektir.

2.1.2. Keçi varlığı ve değişim trendi

Çizelge 2.8'den görülebileceği gibi dünya keçi varlığı, 1961 yılından itibaren Avrupa kıtası hariç tüm kıtalarda önemli düzeyde artışlar göstererek toplamda 1,1 milyar başa ulaşmıştır (fao.org, 2022). Yine aynı çizelgeden görülebileceği gibi dünya keçi varlığının yaklaşık

%94,9'u Asya ve Afrika kıtalarında bulunmaktadır. Gerek son altmış yıllık dönem gerekse son üç yıllık dönem incelendiğinde, dünya keçi varlığında Avrupa kıtası hariç tüm kıtalarda önemli düzeylerde artışlar gerçekleşmiştir. Son altmış yıllık dönemde dünya keçi varlığında gerçekleşen toplam artışın (%228), aynı dönemdeki dünya nüfus artışından (%158) daha fazla olması, dünyada kişi başına düşen ortalama keçi sayısında da önemli düzeyde artış (%27) göstermesini sağlamıştır (Çizelge 2.8 ve 2.9) (fao.org, 2022).

Çizelge 2.8 Dünya keçi varlığı (baş) (fao.org, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022		Değişim (%)	
					Sayı (baş)	Pay (%)	1961-2022	2018-2022
Afrika	94.254.653	115.410.745	176.995.394	438.110.974	506.159.824	44,2	+ 437	+ 16
Amerika	33.291.648	32.341.355	36.948.592	38.050.437	38.790.634	3,4	+ 17	+ 2
Asya	198.406.213	212.584.141	350.168.883	548.883.040	581.188.786	50,7	+ 193	+ 6
Avrupa	22.473.699	17.069.877	22.168.130	16.818.666	14.835.541	1,3	- 34	- 12
Okyanusya	300.580	287.530	2.939.193	4.042.647	4.410.750	0,4	+ 1367	+ 9
Dünya	348.726.793	377.693.648	589.220.192	1.045.915.764	1.145.385.536	100	+ 228	+ 10

Çizelge 2.9'da dünyada son altmış yıllık dönemde kıtalar düzeyinde kişi başına düşen ortalama keçi sayıları (baş) verilmiştir. Çizelge 2.9 incelendiğinde, son altmış yıllık dönemde Amerika ve Avrupa kıtaları hariç, diğer kıtalarda ve dünyada kişi başına düşen ortalama keçi sayısının arttığı görülmektedir. Son dört yıllık dönemde ise sadece Afrika kıtasında %6 düzeyinde bir artış gerçekleşmiş, diğer kıtalarda ve dünyada herhangi bir değişim yaşanmamıştır. 2022 yılı istatistiklerine göre Afrika kişi başına ortalama en çok keçi (0,36 baş/kişi) bulunan kıta durumunda iken Avrupa ise kişi başına ortalama en az keçi (0,02 baş/kişi) varlığına sahip kıta durumundadır.

Çizelge 2.9 Dünyada kişi başına düşen ortalama keçi sayısı* (fao.org, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
							2018-2022
Afrika	0,32	0,32	0,28	0,34	0,36	+ 12	+ 6
Amerika	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	- 52	-
Asya	0,12	0,10	0,11	0,12	0,12	+ 6	-
Avrupa	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	- 43	-
Okyanusya	0,02	0,01	0,11	0,10	0,10	+ 435	-
Dünya	**0,11**	**0,10**	**0,11**	**0,14**	**0,14**	**+ 27**	**-**

*Çeşitli yıllardaki FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Dünyada en yüksek keçi varlığına sahip on ülke ve bu ülkelere ait bazı istatistiki bilgiler Çizelge 2.10'da gösterilmiştir. Çizelge 2.10'dan görülebileceği gibi, keçi varlığının en yüksek olduğu on ülke, dünyadaki toplam keçi varlığının yarısından fazlasına (%61,3) sahipken, bu ülkelerin nüfusu ise dünya toplam nüfusunun yarısından azına (%46,8) sahiptir. Yine aynı çizelgeden görülebileceği gibi, dünyada kişi başına düşen ortalama keçi sayısı 0,14 baş düzeyinde iken bu sayı ilk on ülke arasında en fazla Çad'da (2,70 baş/kişi) bulunmaktadır.

Çizelge 2.10 Dünyada keçi varlığı bakımından ilk 10 ülke ve çeşitli istatistikleri* (fao.org, 2022)

No	Ülke	Keçi Sayısı (baş)	Toplamdaki payı (%)	Ülke Nüfusu (2021 yılı) (kişi)	Ülke nüfusunun payı (%)	Kişi başına düşen keçi sayısı (baş)
1	Hindistan	149.994.093	13,1	1.407.563.842	17,8	0,11
2	Çin	132.242.500	11,5	1.425.893.465	18,0	0,09
3	Nijerya	88.037.053	7,7	213.401.323	2,7	0,41
4	Pakistan	82.503.000	7,2	231.402.117	2,9	0,36
5	Bangladeş	60.000.000	5,2	169.356.251	2,1	0,35
6	Etiyopya	49.323.166	4,3	120.283.026	1,5	0,41
7	Çad	46.438.592	4,1	17.179.740	0,2	2,70
8	Kenya	34.529.910	3,0	53.005.614	0,7	0,65
9	Sudan	32.598.924	2,8	45.657.202	0,6	0,71
10	Mali	27.832.624	2,4	21.904.983	0,3	1,27
	Ülkeler toplamı	**703.499.862**	**61,3**	**3.705.647.563**	**46,8**	**0,19**
	Dünya	**1.145.385.536**	**100**	**7.909.295.146**	**100**	**0,14**

* FAO verilerinden hesaplanmıştır.

2023 yılı istatistiklerine göre Türkiye'de 10.092.756 baş Kıl keçisi ve 210.184 baş Ankara keçisi olmak üzere toplamda 10.302.940 baş keçi bulunmaktadır (Çizelge 2.11). 1991 yılı ile karşılaştırıldığında 2023 yılında Kıl keçisi varlığında yaklaşık %5 düzeyinde artış gerçekleşmişken, Ankara keçisi varlığında ise %82 düzeyinde çok önemli azalış gerçekleşmiştir. Ankara keçisinde gerçekleşen bu belirgin azalışa etkili çok sayıda faktör bulunmakla birlikte esas faktörün tiftikten elde edilen yetiştirici gelirinin her geçen yıl azalış göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir. 2020-2023 yılları arası değişim trendi incelendiğinde ise hem kıl keçisi hem de Ankara keçisi varlığında sırasıyla %14 ve %27 düzeyinde çok önemli azalışlar olduğu göze çarpmaktadır.

Çizelge 2.11 Türkiye keçi varlığı (baş) (tuik.gov.tr, 2023)

Genotip	1991	2000	2010	2020	2023		Değişim (%)	
					Sayı (baş)	Pay (%)	1991-2023	2020-2023
Kıl keçisi	9.579.256	6.828.000	6.140.627	11.698.825	10.092.756	98	+ 5	- 14
Ankara keçisi	1.184.942	373.000	152.606	287.020	210.184	2	- 82	- 27
Toplam	**10.764.198**	**7.201.000**	**6.293.233**	**11.985.845**	**10.302.940**	**100**	**- 4**	**- 14**

Yukarıda koyun türündeki değişim değerlendirirken belirtildiği gibi, keçi türünde de sayısal değişim incelenirken kişi başına düşen ortalama keçi sayısının verilmesi daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Türkiye'de 1990 yılında kişi başına düşen ortalama keçi sayısı 0,19 baş iken 2023 yılında 0.12 başa gerilemiştir (Çizelge 2.5). Bununla birlikte Türkiye'de kişi başına düşen ortalama keçi sayısı halihazırda Afrika kıtası hariç diğer tüm kıtalarda kişi başına düşen ortalama keçi sayısından ve dünya ortalamasından (Çizelge 2.9) yüksek düzeydedir.

Türkiye İstatistik Kurumu, keçi istatistiklerini her iki grup da yerli ırk olmasına karşın Kıl keçisi ve Tiftik keçisi (doğrusu Ankara keçisi) olarak iki kategoride sunmaktadır. Sığır ve koyun türlerindeki istatistiki gruplar yerli/kültür ayrımına göre oluşturulurken keçi türünde bu ayrımın yapılmamasının esas nedeni Türkiye'de kültür ve/veya kültür melezi keçi ırklarının

sayısal varlığının düşük olmasının yanı sıra esas olarak Ankara keçisinin çok özel bir keçi ırkı olmasından ileri geldiği söylenebilir. Ankara keçisi bu özelliğini dünyada tiftik lifini üreten tek keçi ırkı olmasından almaktadır. Bu eşsiz özelliğinden dolayı Ankara keçisi yetiştiriciliği dünyanın her yerinde saf yetiştirmeyle esas olarak tiftik üretimi amacıyla yapılmaktadır (Dellal vd. 2010). Ankara keçisi yetiştiriciliği temelde tekstil sanayine hammadde sağlamaya yönelik olarak yapılırken diğer keçi ırkları öncelikli olarak gıda üretimi amacıyla yetiştirilmektedir. Kıl keçisi ve Ankara keçisinin bu üretim amacındaki farklılığından dolayı sektörel durumu ayrı ele alınacaktır.

Çizelge 2.12'de 2023 yılı Türkiye Kıl keçisi ve Ankara keçisi varlığının bölgesel dağılımı verilmiştir. Çizelge 2.12 incelendiğinde Kıl keçisi varlığının en yüksek olduğu üç bölge sırasıyla Akdeniz (2.774.910 baş), Güneydoğu Anadolu (2.511.710 baş) ve Ortadoğu Anadolu (1.425.437 baş) bölgeleri olup Türkiye Kıl keçisi varlığında %66,5'lik paya sahiptir. Bu bölgeleri oluşturan iller genel olarak değerlendirildiğinde Kıl keçisi yetiştiriciliği yapılan alanların diğer türlerin yetiştiriciliğinin çok sınırlı olduğu dağlık ve ormanlık bölgeler olduğu söylenebilir.

Çizelge 2.12 2023 yılı Türkiye keçi varlığının bölgelere göre dağılımı (baş) (tuik.gov.tr, 2023)

Bölgeler	Kıl keçisi		Ankara keçisi		Toplam	
	Sayı (baş)	Pay (%)	Sayı (baş)	Pay (%)	Sayı (baş)	Pay (%)
Akdeniz-TR6	2.774.910	27,5	574	0,3	2.775.484	26,9
Batı Anadolu-TR5	535.557	5,3	156.819	74,6	692.376	6,7
Batı Karadeniz-TR8	272.112	2,7	5.190	2,5	277.302	2,7
Batı Marmara-TR2	540.797	5,4	0	0,0	540.797	5,2
Doğu Karadeniz-TR9	82.101	0,8	0	0,0	82.101	0,8
Doğu Marmara-TR4	255.186	2,5	14.247	6,8	269.433	2,6
Ege-TR3	1.019.559	10,1	1.015	0,5	1.020.574	9,9
Güneydoğu Anadolu-TRC	2.511.710	24,9	30.766	14,6	2.542.476	24,7
Kuzeydoğu Anadolu-TRA	283.167	2,8	39	0,0	283.206	2,7
Orta Anadolu-TR7	370.673	3,7	1.076	0,5	371.749	3,6
Ortadoğu Anadolu-TRB	1.425.437	14,1	456	0,2	1.425.893	13,8
İstanbul-TR1	21.547	0,2	2	0,0	21.549	0,2
Toplam	**10.092.756**	**100**	**210.184**	**100**	**10.302.940**	**100**

2023 yılı istatistiklerine göre Türkiye'de Ankara keçisi varlığı esas olarak Batı Anadolu bölgesinde (%74,6) yoğunlaşmıştır (Çizelge 2.12). Türkiye İstatistik Kurumu İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması'na (İBBS) göre bu bölgede Ankara, Konya ve Karaman illeri bulunmakla birlikte Ankara keçisi yetiştiriciliği esas olarak Ankara ilinde (155.065 baş) gerçekleştirilmektedir. İsmini de bu ilden alan bu keçi ırkı Güneydoğu Anadolu bölgesinde de (esas olarak Siirt ve Mardin illerinde) yetiştirilmekte olup, bu keçiler renkli Ankara keçisi olarak isimlendirilmektedir. Her iki bölgede de yetiştiriciliği esas olarak meraya dayalı ekstansif şekilde yapılmaktadır.

Türkiye'de en yüksek keçi varlığına (Ankara keçisi dahil) sahip on il ve bu illere ait bazı istatistiki bilgiler Çizelge 2.13'de gösterilmiştir. Çizelge 2.13'den görülebileceği gibi, keçi varlığının en yüksek olduğu on il, Türkiye toplam keçi varlığının yaklaşık %43'ünü oluştururken, bu illerin nüfusu ise toplam nüfusun yaklaşık %18'i kadardır. Bu durum koyun yetiştiriciliğinde olduğu gibi keçi yetiştiriciliğinin de ağırlıklı olarak nüfus yoğunluğu az olan bölgelerde yapıldığını göstermektedir.

Çizelge 2.13 2023 yılı Türkiye keçi varlığı bakımından ilk 10 il ve çeşitli istatistikleri* (tuik.gov.tr, 2023)

No	İl	Keçi Sayısı (baş)	Toplamdaki payı (%)	İl Nüfusu (kişi)	İl nüfusunun toplamdaki payı (%)	Kişi başına düşen keçi sayısı (baş)
1	Mersin	777.803	7,5	1.938.389	2,3	0,4
2	Antalya	647.574	6,3	2.696.249	3,2	0,2
3	Siirt	494.350	4,8	347.412	0,4	1,4
4	Şırnak	438.487	4,3	570.745	0,7	0,8
5	Mardin	405.898	3,9	888.874	1,0	0,5
6	Adana	389.371	3,8	2.270.298	2,7	0,2
7	Kahramanmaraş	380.705	3,7	1.116.618	1,3	0,3
8	Diyarbakır	357.507	3,5	1.818.133	2,1	0,2
9	Van	286.423	2,8	1.127.612	1,3	0,3
10	Konya	266.479	2,6	2.320.241	2,7	0,1
	İller Toplamı	**4.444.597**	**43,1**	**15.094.571**	**17,7**	**0,3**
	Türkiye	**10.302.940**	**100**	**85.372.377**	**100**	**0,12**

* TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

Dünyada keçi sayısının artış eğiliminde olması, Türkiye'de ise bunun tam tersi olarak azalması üzerinde düşünülmesi ve tedbir alınması gereken bir durumdur. Türkiye'de kişi başına düşen ortalama keçi sayısındaki azalış uzun yıllardır devam etmesine karşın, keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgeler göz önüne alındığında, bu alanlarda yaşayan halkın temel üretim aracı olması yanı sıra bölgede yaşayanların hayvansal ürün ihtiyacının karşılanmasında ve marjinal alanların değerlendirilmesinde stratejik öneme sahiptir. Bu nedenle keçiciliğin belirtilen bölgeler başta olmak üzere ülkesel düzeyde geliştirilmesi bir zorunluluk arz etmektedir. Türkiye'de keçi üretimini artırmaya yönelik önerilere ilerideki bölümlerde değinilecektir.

2.1.3. Canlı hayvan dış ticaret verileri

Çizelge 2.14'de verilen dünya canlı koyun ve keçi dış ticaret verileri incelendiğinde, 1961 yılından 2022 yılına kadar her iki türde de dış ticarette çok önemli düzeyde artışlar gerçekleşmiştir. 2022 yılında koyun ithalatında 231.138 bin $ ile Suudi Arabistan ilk sırayı alırken bu ülkeyi 192.320 bin $ ile Ürdün ve 136.622 bin $ ile Katar takip etmiştir. Aynı yıla ait koyun ihracat verileri incelendiğinde ise 277.869 bin $ ile ilk sırada Romanya yer alırken bu ülkeyi sırasıyla 256.283 bin $ ile Sudan ve 194.754 $ ile İspanya takip etmiştir. 2022 yılındaki dünya keçi ithalat verileri incelendiğinde ise ilk sırayı 210.010 bin $ ile Birleşik Arap Emirlikleri alırken bu ülkeyi 19.352 bin $ ile Laos ve 13.000 bin dolar ile Senegal izlemiştir. Aynı yıla ait keçi ihracat istatistikleri incelendiğinde, 50.010 bin $ ile Suriye, 17.555 bin $ ile Tayland ve 12.600 bin $ ile Çad'ın takip ettiği görülmüştür.

Çizelge 2.14 Dünya canlı koyun ve keçi dış ticareti (fao.org, 2022)

Tür	Dış ticaret	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
							1961-2022	2018-2022
Koyun	İthalat	73.834	121.085	1.120.871	1.652.610	1.363.896	+ 1747	- 17,5
	İhracat	76.657	118.770	1.155.677	1.524.714	1.518.837	+ 1881	- 0,4
Keçi	İthalat	15.738	19.871	91.288	357.098	97.056	+ 517	- 72,8
	İhracat	13.146	17.447	99.966	398.739	142.820	+ 986	- 64,2

Çizelge 2.15'de Türkiye canlı koyun ve keçi dış ticareti verileri gösterilmiştir. Veriler incelendiğinde Türkiye'nin canlı koyun dış ticaretinde ithalatın ve ihracatın bazı dalgalanmalar olmakla birlikte genel olarak yıllara göre azaldığı görülmektedir. Türkiye 2022 yılı verilerine göre canlı koyun ithalatında 4.216.000 $ ile dünya ülkeleri arasında 33. sırada yer almıştır. Koyun ihracatında ise aynı yılda 64.117.465 $ ile dünya sıralamasında 6. sırada yer alırken 2023 yılında bu rakam yaklaşık %93 azalarak 4.807.585 $'a gerilemiştir. Türkiye'nin 2022 yılında 21 bin $ keçi ithalatı bulunmakta olup dünyada 65. sırada yer almasına karşılık aynı yılda ihracat bulunmamaktadır.

Çizelge 2.15 Türkiye canlı koyun ve keçi dış ticareti (tuik.gov.tr, 2023)

Yıl	İthalat ($)	İhracat ($)
2020	14.038.273	28.927.827
2021	9.602.340	37.074.436
2022	4.237.632	64.117.465
2023	5.384.624	4.807.585
2020-2023 Değişim (%)	**- 61,6**	**- 83,3**

Çizelge 2.14 ve 2.15'te yer alan verilere göre Türkiye'de küçükbaş hayvancılıkta dış ticaretin çok düşük düzeylerde gerçekleştiği söylenebilir. Bu tablodan aynı zamanda küçükbaş hayvancılığın damızlık materyal bakımından dışa bağımlı olmadığı sonucunu da çıkarmak mümkündür.

2.2. Küçükbaş hayvansal ürünler üretimi ve değişim trendi

2.2.1. Süt üretimi

Çizelge 2.16'da dünya çiğ süt üretimine ilişkin istatistikler verilmiştir (fao.org, 2022). Çizelge incelendiğinde dünyada 2022 yılında yaklaşık 926 milyon ton çiğ süt üretilmiş olup bu miktarın %81'i sığır, %16'sı manda, %1'i koyun ve %2'si de keçiden sağlanmıştır. 1961 yılı ile karşılaştırıldığında toplam çiğ süt üretiminde toplamda %170 düzeyinde artış yaşanmışken, türler düzeyinde sırasıyla manda (%704), keçi (%175), sığır (%140) ve koyunda (%98) artışlar gerçekleşmiştir. 2022 yılında bütün türlerde en yüksek düzeyde süt üretimi Asya kıtasında elde edilmiştir.

Çizelge 2.16 Dünya süt üretimi (ton) (fao.org, 2022)

Kıtalar	Türler	1961	1970	1990	2018	2022		Değişim (%)	
						Miktar (ton)	Pay (%)	1961-2022	2018-2022
Afrika	Sığır	7.825.136	9.590.229	15.204.168	36.335.095	39.896.283	83	+ 410	+ 10
	Manda	761.054	1.005.000	1.250.000	2.211.511	1.276.000	3	+ 68	- 42
	Koyun	545.469	720.137	1.531.888	2.345.224	2.406.106	5	+ 341	+ 3
	Keçi	1.309.057	1.522.838	2.058.553	4.372.959	4.464.704	9	+ 241	+ 2
Amerika	Sığır	83.532.055	86.299.487	115.951.184	191.529.721	199.278.256	99	+ 139	+ 4
	Manda	*	*	*	*	*	-	-	-
	Koyun	21.980	27.010	34.854	90.282	92.086	<1	+ 319	+ 2
	Keçi	352.823	328.513	467.190	787.844	828.039		+ 135	+ 5
Asya	Sığır	21.139.025	26.200.454	56.553.918	223.912.213	258.554.636	62	+ 1123	+ 15
	Manda	17.003.026	18.516.605	42.762.072	130.062.962	142.012.348	34	+ 735	+ 9
	Koyun	2.136.871	2.254.416	3.465.782	4.673.583	4.513.333	1	+ 111	- 3
	Keçi	2.417.264	2.571.650	5.485.692	10.207.990	10.841.780	3	+ 349	+ 6

Avrupa	**Sığır**	189.598.005	223.386.351	276.778.256	223.644.478	226.068.632	97	+ 19	+ 1
	Manda	93.981	72.281	64.142	273.953	284.830	<1	+ 203	+ 4
	Koyun	2.396.088	2.495.868	3.027.324	3.028.470	3.081.490	2	+ 29	+ 2
	Keçi	2.890.566	2.059.099	2.161.676	3.023.206	3.057.009	1	+ 6	+ 1
Okyanusya	**Sığır**	11.518.697	13.790.291	14.031.684	31.257.169	29.522.769	100	+ 156	- 6
	Manda	*	*	*	*	*	-	-	-
	Koyun	*	*	*	*	*	-	-	-
	Keçi	29	11	25	40	40	<1	+ 38	-
Dünya	**Sığır**	313.612.918	359.266.812	478.519.209	706.678.675	753.320.578	81	+140	+ 7
	Manda	17.858.061	19.593.886	44.076.214	132.548.427	143.573.178	16	+ 704	+ 8
	Koyun	5.100.408	5.497.431	8.059.848	10.137.559	10.093.016	1	+98	-
	Keçi	6.969.739	6.482.111	10.173.136	18.392.038	19.191.573	2	+ 175	+ 4
	Toplam	**343.541.126**	**390.840.240**	**540.828.407**	**867.756.699**	**926.178.345**	**100**	**+ 170**	**+ 7**

* Veri yok.

Dünya toplam süt üretiminde küçükbaş hayvancılığın payı incelendiğinde, 1961 yılında koyun ve keçi sütünün toplam üretim içerisindeki payı sırasıyla %1.5 ve %2 iken 2022 yılında %1.1 ve %2.1 seviyesindedir. 2022 yılı FAO istatistiklerine göre dünyada koyun sütü en yüksek düzeyde Asya kıtasında (%44.7) üretilirken bunu Avrupa (%30.5) ve Afrika kıtaları izlemektedir. Keçi sütü üretiminde ise yine ilk sırayı Asya kıtası (%56.5) alırken, bunu Afrika (%23.3) ve Avrupa kıtaları takip etmektedir.

Çizelge 2.17'de son altmış yıllık dönemde dünyada kıtalara göre kişi başına süt üretim miktarları verilmiştir. Çizelge 2.17 görülebileceği gibi, son altmış yıllık dönemde dünyada kişi başına süt üretimi yaklaşık %4,6 düzeyinde artış göstermiştir. Aynı dönemde kişi başına süt üretiminde Asya ve Avrupa kıtalarında artış gerçekleşmişken diğer kıtalarda azalış gerçekleşmiştir. Kişi başına süt üretimi bakımından 2018-2022 yılları arası incelendiğinde, Okyanusya ve Afrika kıtalarında azalış, diğer kıtalarda ise artışlar meydana gelmiştir.

Çizelge 2.17 Dünyada kıtalara göre kişi başına süt üretimi (kg)* (fao.org, 2022)

Kıtalar	**1961**	**1970**	**1990**	**2018**	**2022**	**Değişim (%)**	
						1961-2022	**2018-2022**
Afrika	35,9	35,1	31,4	34,9	34,5	- 3,9	- 1,4
Amerika	198,2	170,4	162,1	190,4	194,1	- 2,1	+ 2,0
Asya	25,2	23,6	34,4	80,4	88,6	+ 250,9	+ 10,2
Avrupa	301,6	324,9	357,5	308,5	312,0	+ 3,5	+ 1,1
Okyanusya	710,4	707,9	524,7	734,8	663,6	- 6,6	- 9,7
Dünya	112,0	105,8	101,7	112,9	117,1	+ 4,6	+ 3,7

* FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Çizelge 2.18'de son altmış yıllık dönemde dünyada türlere göre kişi başına süt üretim miktarları (kg) verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, son altmış yıllık dönemde kişi başına koyun sütü üretimi %23,2 düzeyinde azalış göstererek 2022 yılında 1.3 kg'a kadar gerilemiştir. Aynı dönemde kişi başına keçi sütü üretiminde ise %6.8'lik bir artış gerçekleşerek 2.4 kg'a ulaşmıştır.

Çizelge 2.18 Dünyada türlere göre kişi başına sütü üretimi (kg)* (fao.org, 2022)

Türler	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
						1961-2022	2018-2022
Sığır	102,2	97,2	90,0	92,0	95,2	- 6,8	+ 3,6
Manda	5,8	5,3	8,3	17,3	18,2	+ 211,9	+ 5,2
Koyun	1,7	1,5	1,5	1,3	1,3	- 23,2	- 3,3
Keçi	2,3	1,8	1,9	2,4	2,4	+ 6,8	+ 1,4
Toplam	**112,0**	**105,8**	**101,7**	**112,9**	**117,1**	**+ 4,6**	**+ 3,7**

* FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Hayvan varlığındaki değişim açıklanırken, değerlendirmede koyun türüyle birlikte kırmızı et ve süt üreten sığır, manda ve keçi türlerini birlikte değerlendirmenin daha doğru bir yaklaşım olacağı belirtilmişti. Bu yaklaşım hayvansal ürün üretim miktarlarını değerlendirirken de uygulanacaktır. Türkiye'de 2023 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 21,5 milyon ton süt üretilmiştir (Çizelge 2.19). 1991 yılı istatistiklerine göre Türkiye süt üretiminde sığır, manda, koyun ve keçi türlerinin payı sırasıyla %84.1, %1.6, %11 ve %3.3 iken, bu oranlar 2023 yılında sırasıyla %92.9, %0.2, %4.3 ve %2.5 olarak gerçekleşmiştir. Bu değişime neden olan çok sayıda faktör bulunmakla birlikte esas olarak sığırcılık sektörünün dönüşümü, tüketici gelir düzeyi, köyden kente göç, genç nüfusun hayvancılıktan uzaklaşması, küçükbaş ürünlerine olan talepte gerileme ve küçükbaş hayvancılığın sahip olduğu çok sayıda sistemik sorun gösterilebilir.

Türkiye'de süt üretiminin değişimi bakımından son 32 yıllık dönem incelendiğinde, toplam süt üretiminin %110 düzeyinde arttığı (esas olarak sığır sütü üretimindeki artıştan kaynaklanmaktadır), 2020 yılından 2023 yılına kadar olan değişime bakıldığında ise %9 düzeyinde bir azalma yaşandığı görülmektedir. 1991 yılı ile karşılaştırıldığında 2023 yılında sığır ve keçi türlerinin süt üretimleri artış göstermişken, manda ve koyun türlerinden üretilen süt miktarlarında azalış gerçekleşmiştir. 2020 yılından 2023 yılına kadar olan süt üretim miktarlarındaki değişime bakıldığında ise bütün türlerde önemli düzeylerde azalışlar yaşanmıştır.

Çizelge 2.19 Türkiye çiğ süt üretimi (ton) (tuik.gov.tr, 2023)

Türler	1991	2000	2010	2020	2023		Değişim (%)	
					Miktar (ton)	Pay (%)	1991-2023	2020-2023
Sığır	8.616.412	8.732.041	12.418.544	21.749.342	19.961.908	92,9	+ 132	- 8
Manda	161.348	67.330	35.487	63.767	43.025	0,2	- 73	- 33
Koyun	1.127.443	774.380	816.832	1.101.065	933.576	4,3	- 17	- 15
Keçi	334.739	220.211	272.811	589.617	543.058	2,5	+ 62	- 8
Toplam	**10.239.942**	**9.793.962**	**13.543.674**	**23.503.790**	**21.481.567**	**100**	**+ 110**	**-9**

Türkiye'de 2023 yılında kişi başına 233,8 kg sığır sütü, 0,5 kg manda sütü, 10,9 kg koyun sütü ve 6,4 kg keçi sütü olmak üzere toplam 251,6 kg süt üretilmiştir (Çizelge 2.20). Bu üretim düzeyi 1991 yılı üretim miktarları ile karşılaştırıldığında kişi başına üretilen sığır ve keçi sütü üretimlerinde artış, manda ve koyun sütü üretimlerinde ise azalışlar yaşandığı görülmektedir. 2023 yılı üretim miktarları 2020 yılı üretim miktarları ile karşılaştırıldığında bütün türlerde kişi başına üretilen üretimin önemli düzeyde azaldığı görülmektedir.

Çizelge 2.20 Türkiye'de türlere göre kişi başına sütü üretimi (kg)* (tuik.gov.tr, 2023)

Türler	1991	2000	2010	2020	2023	Değişim (%)	
						1991-2023	2020-2023
Sığır	152,6	128,8	168,4	260,1	233,8	+ 53,2	- 10,1
Manda	2,9	1,0	0,5	0,8	0,5	- 82,4	- 33,9
Koyun	20,0	11,4	11,1	13,2	10,9	- 45,2	- 17,0
Keçi	5,9	3,2	3,7	7,1	6,4	+ 7,3	- 9,8
Toplam	181,3	144,4	183,7	281,1	251,6	+ 38,8	- 10,5

* TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

Türkiye'de uzun yıllardır gerçekleşen koyun sütü üretimindeki azalış ve toplam süt üretimindeki payının düşmesi, üzerinde önemle durulması gereken bir husustur. Koyun ve keçi sütleri özel sütler olarak nitelendirilmektedir. Ürüne işlendiklerinde kalite ürünler üretilebilen bu sütler, içme sütü olarak çok tercih edilmeyip daha çok peynir, dondurma, yoğurt gibi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Bu nedenle üretimin mutlak suretle artırılması, hem ülke nüfusunun beslenmesinde kaliteli hayvansal ürün tüketiminin artmasına hem de yetiştiricilerin gelirlerini artırarak üretimin sürdürülebilirliğini sağlaması açısından önemlidir.

2.2.2. Et üretimi

Çizelge 2.21'de dünya kırmızı et üretimine ilişkin istatistikler verilmiştir (fao.org, 2022). Çizelge 2.21 incelendiğinde dünyada 2022 yılında yaklaşık 93 milyon ton kırmızı et (domuz hariç) üretilmiş olup bu miktarın %74,7'si sığır, %7.4'ü manda, %11.1'i koyun ve %6.9'u da keçiden sağlanmıştır. 1961 yılı ile karşılaştırıldığında dünyada kırmızı et üretiminde toplamda %167 düzeyinde artış yaşanmışken, tür düzeyinde göre en yüksek artışlar sırasıyla manda (%545), keçi (%478), sığır (%151) ve koyun (%109) türlerinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 2.21 Dünya kırmızı et üretimi (ton) (fao.org, 2022)

Kıtalar	Türler	1961	1970	1990	2018	2022		Değişim (%)	
						Miktar (ton)	Pay (%)	1961-2022	2018-2022
Afrika	**Sığır**	1.877.373	2.350.793	3.341.879	6.484.630	6.847.732	65,3	+ 265	+ 6
	Manda	83.000	93.000	161.000	370.131	197.278	1,9	+ 138	- 47
	Koyun	469.377	614.915	918.106	1.827.745	1.965.694	18,8	+ 319	+ 8
	Keçi	308.573	383.218	671.565	1.348.616	1.471.958	14,0	+ 377	+ 9
Amerika	**Sığır**	13.484.375	17.973.980	22.486.341	32.383.328	33.907.772	98,3	+ 151	+ 5
	Manda	*	*	*	19.199	26.326	0,1	-	+ 37
	Koyun	735.190	657.632	501.554	407.719	422.830	1,2	- 42	+ 4
	Keçi	81.564	88.252	115.030	128.954	135.249	0,4	+ 66	+ 5
Asya	**Sığır**	1.750.294	2.353.540	5.012.700	13.555.608	15.727.075	48,2	+ 799	+ 16
	Manda	978.970	1.213.252	2.103.644	6.391.270	6.658.336	20,4	+ 580	+ 4
	Koyun	846.984	1.044.081	2.035.751	4.971.948	5.644.205	17,3	+ 566	+ 14
	Keçi	588.988	709.557	1.734.366	4.287.364	4.629.595	14,2	+ 686	+ 8
Avrupa	**Sığır**	9.682.481	14.258.341	20.067.484	10.656.397	10.242.814	89,4	+ 6	- 4
	Manda	9.163	6.723	2.206	23.101	21.544	0,2	+ 135	- 7
	Koyun	1.837.062	1.909.998	2.429.816	1.121.888	1.095.456	9,6	- 40	- 2
	Keçi	121.151	111.353	137.824	99.493	100.254	0,9	- 17	+ 1

Okyanusya	**Sığır**	887.518	1.409.224	2.175.913	2.994.824	2.620.723	69,1	+ 195	- 12
	Manda	*	*	*	*	*	-	-	-
	Koyun	1.040.573	1.308.660	1.157.838	1.205.200	1.144.130	30,1	+ 10	- 5
	Keçi	1.287	1.490	10.762	25.563	30.441	0,8	+2265	+ 19
Dünya	**Sığır**	27.682.042	38.345.879	53.084.317	66.074.787	69.346.116	74,7	+ 151	+ 5
	Manda	1.071.133	1.312.975	2.266.850	6.803.701	6.903.484	7,4	+ 545	+ 2
	Koyun	4.929.186	5.535.285	7.043.065	9.534.499	10.272.315	11,1	+ 109	+ 8
	Keçi	1.101.563	1.293.870	2.669.547	5.889.990	6.367.497	6,9	+ 478	+ 8
	Toplam	**34.783.924**	**46.488.009**	**65.063.779**	**88.302.977**	**92.889.412**	**100,0**	**+ 167**	**+ 5**

* Veri yok.

Dünya toplam kırmızı et üretiminde küçükbaş hayvancılığın payı incelendiğinde, 1961 yılında koyun ve keçi etinin toplam üretim içerisindeki payı sırasıyla %14.2 ve %3.2 iken 2022 yılında %11.1 ve %6.9 olarak gerçekleşmiştir. Son altmış yıllık dönemde toplam kırmızı et üretiminde oransal olarak koyunun payı azalırken, keçinin payı artış eğilimindedir. 2022 yılı FAO istatistiklerine göre dünyada koyun eti en yüksek düzeyde Asya kıtasında (%54.9) üretilirken bunu Afrika (%19.1), Okyanusya (%11.1), Avrupa (%10.7) ve Amerika (%4.1) kıtaları izlemektedir. Keçi eti üretiminde ise yine ilk sırayı Asya kıtası (%72.7) alırken, bunu Afrika (%23.1), Amerika (%1.1), Avrupa (%1.6) ve Okyanusya (%0.5) kıtaları takip etmektedir.

Çizelge 2.22'de son altmış yıllık dönemde dünyada kıtalara göre kişi başına kırmızı et (domuz eti hariç) üretim miktarları verilmiştir. Çizelge 2.22 incelendiğinde, son altmış yıllık dönemde dünyada kişi başına kırmızı et üretimi yaklaşık %3.6 düzeyinde artış göstermiştir. Aynı dönemde kişi başına kırmızı et üretiminde sadece Asya kıtasında önemli düzeyde artış (%182.4), diğer kıtalarda azalış gerçekleşmiştir. Kişi başına kırmızı et üretimi bakımından 2018-2022 yılları arası incelendiğinde ise Asya ve Amerika kıtalarında artış, diğer kıtalarda ise azalışlar meydana gelmiştir.

Çizelge 2.22 Dünyada kıtalara göre kişi başına kırmızı et (domuz hariç) üretimi (kg)* (fao.org, 2022)

Kıtalar	**1961**	**1970**	**1990**	**2018**	**2022**	**Değişim (%)**	
						1961-2022	**2018-2022**
Afrika	9,4	9,4	8,0	7,7	7,5	- 20,0	- 2,9
Amerika	33,8	36,8	32,2	32,6	33,4	- 1,0	+ 2,6
Asya	2,5	2,5	3,5	6,4	7,0	+ 182,4	+ 9,3
Avrupa	18,0	23,2	28,7	16,0	15,4	- 14,6	- 3,7
Okyanusya	119,0	139,6	125,1	99,3	85,3	- 28,3	- 14,1
Dünya	**11,3**	**12,6**	**12,2**	**11,5**	**11,7**	**+ 3,6**	**+ 2,2**

* FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Çizelge 2.23'te son altmış yıllık dönemde dünyada türlere göre kişi başına kırmızı et (domuz hariç) üretim miktarları (kg) verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, son altmış yıllık dönemde kişi başına koyun eti üretimi %19.2 düzeyinde azalış göstererek 2022 yılında 1.3 kg'a gerilemiştir. Aynı dönemde kişi başına keçi eti üretiminde ise %124.2'lik bir artış gerçekleşerek 0.8 kg'a yükselmiştir.

Çizelge 2.23 Dünyada türlere göre kişi başına kırmızı et üretimi (kg)* (fao.org, 2022)

Türler	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
						1961-2022	2018-2022
Sığır	9,0	10,4	10,0	8,6	8,8	- 2,8	+ 2,0
Manda	0,3	0,4	0,4	0,9	0,9	+ 150,0	- 1,4
Koyun	1,6	1,5	1,3	1,2	1,3	- 19,2	+ 4,7
Keçi	0,4	0,4	0,5	0,8	0,8	+ 124,2	+ 5,0
Toplam	11,3	12,6	12,2	11,5	11,7	+ 3,6	+ 2,2

* FAO verilerinden hesaplanmıştır.

Türkiye'de 2023 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 2.4 milyon ton kırmızı et üretilmiştir (Çizelge 2.24). 1991 yılı istatistiklerine göre Türkiye kırmızı et üretiminde sığır, manda, koyun ve keçi türlerinin payı %66.3, %1.9, %27.6 ve %4.2 iken, 2023 yılında bu oranlar sırasıyla %70.1, %0.6, %23.9 ve %5.4 olarak gerçekleşmiştir. Belirtilen yıllar içerisinde hatta daha önceki yıllara ait istatistikler incelendiğinde, kırmızı et üretiminde koyunun payının düzenli olarak azaldığı, sığırın payının ise sürekli arttığı görülmektedir. Bu dönüşüm üzerine çok sayıda faktör etki göstermektedir. Bu faktörlerin başında kasaplık gücünün yüksek olması nedeniyle Türkiye kırmızı et ihtiyacını karşılayacak tek türün sığır olduğu ve bu nedenle sığırcılık sektörünün güçlendirilmesi için kamu kaynaklarının esas olarak bu üretim dalına yönlendirilmesi düşüncesi gelmektedir. Aslında burada üzerinde düşünülmesi gereken konu sığırcılık sektörünün neden desteklendiği değil, küçükbaş hayvancılık sektörünün neden yeteri düzeyde desteklenmediği ve ikinci plana atıldığıdır.

Türkiye'de kırmızı et üretiminin değişimi bakımından son 32 yıllık dönem incelendiğinde, toplam kırmızı et üretiminin %411 düzeyinde arttığı, 2020 yılından 2023 yılına kadar olan değişim incelendiğinde ise %33 düzeyinde bir artış yaşandığı görülmektedir. 1991 yılı ile karşılaştırıldığında 2023 yılında, bütün türlerden üretilen et miktarında artış yaşanmışken, en yüksek düzeyde artışlar sırasıyla keçi (%559) ve sığır (%440) eti üretiminde gerçekleşmiştir. Toplam kırmızı et üretiminde keçinin payının düşük olduğu dikkate alındığında, Türkiye'de kırmızı et üretiminde uzun yıllardır gerçekleşen artışın esas olarak sığır eti üretimindeki artıştan kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 2.24 Türkiye kırmızı et üretimi (ton) (tuik.gov.tr, 2023)

Türler	1991	2000	2010	2020	2023		Değişim (%)	
					Miktar (ton)	Pay (%)	1991-2023	2020-2023
Sığır	309.563	354.636	647.067	1.341.446	1.670.606	70,1	+ 440	+ 25
Manda	8.803	4.047	3.785	8.424	15.386	0,6	+ 75	+ 83
Koyun	128.626	111.139	186.121	345.639	569.066	23,9	+ 342	+ 65
Keçi	19.570	21.395	42.846	90.443	128.989	5,4	+ 559	+ 43
Toplam	**466.563**	**491.217**	**879.819**	**1.785.952**	**2.384.047**	**100**	**+ 411**	**+ 33**

Çizelge 2.25'den görülebileceği gibi Türkiye'de 2023 yılında kişi başına 19,6 kg sığır eti, 0,2 kg manda eti, 6,7 kg koyun eti ve 1,5 kg keçi eti olmak üzere toplam 27,9 kg kırmızı et üretilmiştir. 1991 yılı üretim miktarları ile karşılaştırıldığında 2023 yılında, tüm türlerde kişi başına üretilen et üretiminin arttığı görülmektedir. Kırmızı et üretiminde ortaya çıkan bu artış beslenme açısından çok olumlu olmakla birlikte ilerleyen yıllarda bu artışın ne düzeyde

devam edeceği soru işaretidir. Çünkü Türkiye'de hayvan varlığı ve karkas ağırlıkları önemli düzeyde değişmezken et üretiminin artması hem damızlık hayvan kesiminin hem de sığır türünde besilik materyal ithalatının artmasından kaynaklanmaktadır. Her iki durum da ülke hayvancılığının sürdürülebilirliği bakımından gelecek için büyük risk oluşturmaktadır.

Çizelge 2.25 Türkiye'de türlere göre kişi başına kırmızı et üretimi (kg)* (tuik.gov.tr, 2023)

Türler	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
						1961-2022	2018-2022
Sığır	5,5	5,2	8,8	16,0	19,6	+ 257	+ 22
Manda	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	+ 16	+ 79
Koyun	2,3	1,6	2,5	4,1	6,7	+ 193	+ 61
Keçi	0,3	0,3	0,6	1,1	1,5	+ 336	+ 40
Toplam	8,3	7,2	11,9	21,4	27,9	+ 238	+ 31

* TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

Türkiye'de üretilen kırmızı etin, aynı zamanda türler düzeyinde tüketim tercihlerini de yansıttığı kabul edilebilir. Diğer bir ifadeyle tüketici tercihleri ile üretim deseni arasında paralellik bulunmaktadır. Son yıllarda tüketiciler arasında koyun etinin "yağlı" olduğu ve bu nedenle "koktuğu" ileri sürülmekte (Dellal vd. 2015a,b) ve bu durum nedeniyle koyun etine olan talebin azaldığı görülmektedir. Oysaki yapılan analizlerde sığır, tavuk ve koyun etinin kolesterol içerikleri arasında önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir (Özder 2009). Buna ek olarak Türkiye koyun eti üretimi ve bu üretim sistemi unsurlarında uzun yıllardır herhangi bir değişim olmamıştır. Yani genel olarak aynı ırklarla ve aynı üretim sisteminde yetiştiricilik yapılmaktadır. Bu durumda üretilen etin yapısında da genel olarak bir değişim olmadığı söylenebilir. Bu noktada tüketicilerin yağa hassasiyet göstermesinin diğer bir ifadeyle damak tadı değişiminin altında "algı değişikliği ya da yönetimi" olarak nitelendirilebilecek farklı bir durumun olduğu söylenebilir ki damak tadı değişimi de manipüle edilmeye çok müsait bir özelliktir. Sözü edilen bu "algı değişikliği ya da yönetimi" farklı yollarla tüketicilerin tercihlerini etkileyerek, istenilen ürünlerin tüketimini teşvik etmeye, istenmeyen ürünlerin tüketimini ise azaltmaya yönelik olarak çalışmaktadır. Halihazırda bazı platformlarda koyun ve keçi etine yönelik olumsuz algı faaliyetleri yürütülerek tüketim tercihlerinin değiştirilmesine çalışılmaktadır. Bu çabalar esasen kırmızı et yerine beyaz eti öncelerken kırmızı et üreten türler içerisinde de sığırı öncelemektedir. Bunun asıl nedeni ise yağlılık, lezzet, koku vb. parametreler değil esas olarak üretim sistemi ve bunun bileşenleri ile ilişkilidir.

Türkiye'de koyun ve keçi yetiştiriciliği esas olarak yerli ırklarla, meraya dayalı olarak yapılmaktadır. Çiftlik hayvanları içerisinde et üretimi amacıyla yapılan yetiştiricilikte koyun ve keçi türleri, üretimde kullanılan girdiler bakımından dışa bağımlılığın en düşük olduğu hatta büyük çoğunluğunda dışa bağımlılığın olmadığı türlerdir. Bunun böyle olmasının en büyük nedeni ise üretimde halihazırda %90'dan daha fazla düzeyde yerli ırkların kullanılmasıdır. Yerli koyun ve keçi ırkları, bulundukları bölge koşullarına çok iyi uyum sağlamış, uzun mesafeleri yürüme yeteneğine sahip, merayı çok etkin değerlendiren ve hastalıklara dayanaklı hayvanlardır. Bu özellikleri sayesinde yetiştirildikleri bölgelerde diğer türler tarafından değerlendirilemeyen niteliksiz meraları, selüloz içeriği yüksek kaba yemleri ve bitkisel üretim kalıntılarını değerlendirerek üretime katkı sağlamaktadır.

Sığırcılık sektöründe ise çok uzun yıllardır yerli ırkların yerini kültür ırkları ve bunların melezleri almaktadır. Türkiye sığırcılığında genotip yapısında gerçekleşen bu dönüşüm, üretim sisteminde de önemli değişime yol açmış ve üretim entansif bir yapıya dönüşmüştür. Entansif üretim sisteminin esasını verim düzeyi yüksek ırklar ve bu ırkların nitelikli bakım

besleme koşullarında yetiştirilmesi oluşturmaktadır. Bu sistemin ekstansif üretim sisteminden diğer bir farkı ise yüksek girdiye olan bağımlılığıdır.

Günümüzde sığır besisi bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte, sütçü işletmelerde doğan erkek hayvanlar ile birlikte artan oranda ithal edilen kültür ırkı ve melezlerinin, yine hammaddelerinin büyük çoğunluğu ithal edilen yemlerle beslenmesi şeklinde yapılmaktadır. Buna bağlı olarak gelinen noktada sığır eti üretim sektöründe dışa bağımlılık artmış hatta zorunluluk haline gelmiştir. Buna bir de mevcut politikalarla Türkiye kırmızı et açığının kapatılması için sığırın tek çare olarak görülmesi eklenince, bu bağımlılığın her geçen gün daha da artacağı beklenmelidir. Yinelemek gerekirse sığır türünün kasaplık gücünün yüksek olması tabi ki et açığının kapatılmasında önemli bir fırsat olup mutlak suretle değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak üretim sisteminin yapısının dışa bağımlı hale getirilmesi ya da getirilmesine müsaade edilmesi ülke hayvancılığı için çok büyük tehlike oluşturmaktadır. Gelinen noktada sığır türünde gerçekleşen üretim sistemi değişikliği nedeniyle, Türkiye kırmızı et açığının kapatılmasında koyun ve keçi etinin payının artırılması zorunluluk arz etmektedir.

Çizelge 2.25'de gösterildiği üzere, Türkiye'de kişi başına üretilen kırmızı et üretim miktarlarının dünya ortalamasının çok üstünde gözüküyor olması, Türkiye'nin kişi başına düşen kırmızı et üretimi bakımından yeterli ya da iyi durumda olduğunu göstermemektedir. Bunun nedeni dünyada kırmızı et üretimine %56.9 düzeyinde katkı yapan domuzun Türkiye'de olmaması, dolayısıyla kırmızı et üretimimizin dört türden karşılanmasını zorunlu kılmış olmasıdır. Dünyada kişi başına düşen kırmızı et üretimine domuzun katkısı da eklendiğinde kişi başına düşen kırmızı et üretimi 11.7 kg'dan 27.2 kg'a (fao.org, 2022) çıkmaktadır. Dolayısıyla değerlendirme bu şekilde yapıldığında, Türkiye'de kişi başına düşen kırmızı et miktarının ancak dünya ortalamasında olduğu görülmektedir.

2.2.3. Lif (yapağı, tiftik, kıl) üretimi

Çizelge 2.26'da dünya kirli yapağı üretimine ilişkin istatistikler verilmiştir (fao.org, 2022). Çizelge 2.26 incelendiğinde dünyada 2022 yılında yaklaşık 1.7 milyon ton kirli yapağı üretilmiş olup bu miktarın %49'u Asya kıtası, %25.8'i Okyanusya kıtası, %11.3'ü Afrika kıtası, %7.6'sı Avrupa kıtası ve %6.3'ü ise Amerika kıtasından sağlanmıştır. 1961 yılında dünya kirli yapağı üretiminde kıtaların payı incelendiğinde %38.3'ünü Okyanusya kıtası, %24'ünü Avrupa kıtası, %18.6'sını Amerika kıtası, %11.3'ü Asya kıtası ve %7.8'ini Afrika kıtası üretmiştir. Bu durum yapağı üretiminin son altmış yıllık dönem içerisinde büyük bir dönüşüme uğradığını, üretimin Okyanusya kıtasında azaldığını ve üretim yoğunluğunun Asya kıtasına kaydığını göstermektedir. Ayrıca 1961 yılı ile karşılaştırıldığında toplam kirli yapağı üretiminde toplamda %33 düzeyinde azalış yaşanmıştır. Son altmış yıllık dönemde Asya kıtası hariç diğer bütün kıtalarda önemli düzeyde azalışlar gerçekleşmiştir.

Çizelge 2.26 Dünya yapağı üretimi (ton) (fao.org, 2022)

Kıtalar	1961	1970	1990	2018	2022		Değişim (%)	
					Sayı (baş)	Pay (%)	1961-2022	2018-2022
Afrika	204.106	229.254	228.543	199.873	199.426	11,3	- 2	0
Amerika	486.197	417.854	357.440	115.676	110.203	6,3	- 77	- 5
Asya	295.397	354.329	559.194	848.960	862.026	49,0	+ 192	+ 2
Avrupa	627.988	668.975	791.714	156.946	133.225	7,6	- 79	- 15
Okyanusya	1.003.400	1.259.700	1.411.000	534.412	454.880	25,8	- 55	- 15
Dünya	**2.617.088**	**2.930.112**	**3.347.890**	**1.855.866**	**1.759.760**	**100**	**- 33**	**- 5**

Çizelge 2.27'den görülebileceği gibi 2023 yılı istatistiklerine göre Türkiye'de yerli koyunlardan yaklaşık 68.3 bin ton kirli yapağı üretilmektedir. Esas olarak, farklı Merinos melezi koyunlardan üretilen kirli yapağı miktarı ise yaklaşık 11.8 bin ton civarındadır. 1991 ve 2023 yılları arasındaki dönem incelendiğinde yerli ırklara dayalı yapağı üretiminde %18 düzeyinde, Merinos melezlerinde ise %358 olmak üzere toplamda % 33'lük bir artış gerçekleşmiştir. Yapağı üretiminde gerçekleşen artışın esas olarak aynı dönemdeki koyun sayısında gerçekleşen artıştan ileri geldiği söylenebilir. Bununla birlikte Türkiye'de birçok faktöre bağlı olarak yapağıya olan talebin azalması ve kullanım alanlarının daralması, yetiştiricilerin yapağıdan elde ettikleri gelirin azalmasına hatta son yıllarda hiç gelir elde edememelerine neden olmuştur. Gelinen aşamada bazı bölgelerde kırkılan yapağılar mera, yayla vb. yerlere bırakılarak önemli çevre sorunlarına da neden olmaya başlamıştır. Bu olumsuz durumun ortadan kaldırılması, ürünün yeniden ekonomiye kazandırılması aynı zamanda yetiştirici gelirlerini artırmak amacıyla yapağının yeni kullanım alanlarına ilişkin araştırmalara yoğunluk verilmelidir.

Çizelge 2.27 Türkiye yapağı üretimi (ton) (tuik.gov.tr, 2023)

Genotip	1991	2000	2010	2020	2023		Değişim (%)	
					Miktar (ton)	Pay (%)	1991-2023	2020-2023
Yerli	57.902	40.706	39.390	68.829	68.334	85,2	+ 18	- 1
Merinos	2.590	2.586	3.432	10.926	11.861	14,8	+ 358	+9
Toplam	**60.492**	**43.292**	**42.822**	**79.754**	**80.195**	**100**	**+33**	**+ 1**

Çizelge 2.28'de gösterildiği gibi Türkiye'de tiftik üretiminde de son 32 yıldır sürekli bir azalma yaşanmaktadır. 1991–2023 yılları arasında tiftik üretimindeki azalış oranı %74.8 ve 2023 yılı tiftik üretim miktarı 347 ton olup, son üç yıllık dönemde yaklaşık %25 oranında ciddi düzeyde bir azalış gerçekleşmiştir. Tiftik üretiminde gerçekleşen bu azalış esas olarak yetiştiricilerin tiftikten elde ettikleri gelirin maliyeti karşılayamaması ile birlikte Ankara keçisi yetiştiriciliğinin içinde bulunduğu diğer sistemik sorunlardan kaynaklandığı söylenebilir (Dellal vd. 2010). Aynı çizelgeden görülebileceği gibi 1991–2023 yılları arasında kıl üretiminde %43.7 düzeyinde bir artış gerçekleşerek 5.684 ton seviyesine ulaşmıştır. Son üç yıllık dönemde ise esas olarak hayvan sayısındaki azalışa bağlı olarak kıl üretiminde yaklaşık %11 oranında bir azalış yaşanmıştır.

Çizelge 2.28 Türkiye tiftik ve kıl üretimi (ton) (tuik.gov.tr, 2023)

Genotip	1991	2000	2010	2020	2023	Değişim (%)	
						1991-2023	2020-2023
Tiftik	1.379	421	200	463	347	- 74,8	- 25,1
Kıl	3.955	2.697	2.607	6.401	5.684	+ 43,7	- 11,2

Ankara keçisini diğer keçi ırklarından ayıran eşsiz özelliği, tiftik lifini üreten tek hayvan olmasından ileri gelmektedir. Yetiştiriciliği esas olarak tiftik üretimi amacıyla yapılan Ankara keçisinin varlığını ve üretimin devamlılığını sağlayacak en önemli faktör, tiftik lifinin alım fiyatının yetiştiricilerin beklentilerinin üzerine çıkarılmasıyla sağlanabilecektir. Bunun yapılabilmesi için ise tiftiğin tekstil sanayisindeki kullanımının artırılmasıyla birlikte yeni kullanım alanları yaratılarak tiftiğe olan talebin artırılması gerekmektedir.

2.2.4. Verim düzeylerinin değişimi

Çizelge 2.29'da dünyada koyun türüne ait karkas ağırlıkları ve laktasyon süt verimlerine ilişkin ortalama değerler verilmiştir. Ortalama yapağı verimi, kırkılan hayvan sayısı verisine

ulaşılamadığı için hesaplanamamıştır. Çizelge 2.29 incelendiğinde son altmış yıllık dönemde karkas ağırlığında Amerika kıtası hariç bütün kıtalarda artış gerçekleşmiş olup bu süreçte dünya genelinde karkas ağırlığında ortalama 1 kg artış yaşanmıştır. 2022 yılı istatistiklerine göre dünyada koyunlarda en yüksek karkas ağırlığı Okyanusya kıtasında (23 kg) olup, bu kıtayı Amerika (18 kg) ve Avrupa (17 kg) kıtaları izlemektedir. En düşük düşük karkas ağırlığı ise Afrika ve Asya kıtalarında (15 kg) olup dünya ortalama koyun karkas ağırlığından (16 kg) düşüktür. Dünyada 2022 yılı verilerine göre koyunların ortalama laktasyon süt verimi 41 kg olup son altmış yıllık süreçte %7 düzeyinde gerilemiştir. Koyunların ortalama laktasyon süt verimleri bakımından son altmış yıllık süreç incelendiğinde Afrika hariç tüm kıtalarda önemli düzeylerde artışlar gerçekleşirken en yüksek ortalama laktasyon süt verimi Avrupa kıtasında (104 kg) kaydedilmiştir. Avrupa kıtasında görülen bu verim düzeyi hemen hemen diğer kıtaların ortalamasının üç katından daha yüksektir.

Çizelge 2.29 Dünyada koyunlarda ortalama verim düzeyleri (kg) (fao.org, 2022)

Kıtalar	Özellik	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
							1961-2022	2018-2022
Afrika	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	13	13	14	15	15	+ 15	0
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	36	37	37	27	26	- 28	- 4
Amerika	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	18	18	18	19	18	0	- 5
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	26	26	26	33	33	+ 27	0
Asya	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	13	13	15	16	15	+ 15	- 6
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	36	34	38	40	37	+ 3	- 8
Avrupa	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	14	15	15	16	17	+ 21	+ 6
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	58	62	78	94	104	+ 79	+ 11
Okyanusya	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	17	17	17	22	23	+ 35	+ 5
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	*	*	*	*	*	-	-
Dünya	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	15	15	15	17	16	+ 7	- 6
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	44	43	47	42	41	- 7	- 2

* Veri yok.

Çizelge 2.30'da dünyada kıtalara göre keçi ortalama karkas ağırlıkları ve laktasyon süt verimleri gösterilmiştir. Dünyada keçilerden üretilen lif verilerine ise ulaşılamamıştır. Çizelge incelendiğinde son altmış yıllık dönemde keçi karkas ağırlığında hemen tüm kıtalarda artış gerçekleşmiş olup bu süreçte dünya genelinde karkas ağırlığında ortalama 2 kg artış yaşanarak 2022 yılında 13kg'a yükselmiştir. 2022 yılı istatistiklerine göre dünyada en yüksek karkas ağırlığı Okyanusya kıtasında (17 kg) olup, bu kıtayı Amerika kıtası izlemektedir. En düşük karkas ağırlığı ise Afrika kıtasında (11 kg) olup dünya ortalamasından düşüktür. Dünyada 2022 yılı verilerine göre keçi türünün ortalama laktasyon süt verimi 90 kg olup son altmış

yıllık süreçte %5 düzeyinde gerilemiştir. Keçilerin ortalama laktasyon süt verimleri bakımından son altmış yıllık süreç incelendiğinde, Afrika hariç tüm kıtalarda önemli düzeylerde artışlar gerçekleşmiş ve en yüksek ortalama laktasyon süt verimi Avrupa kıtasında (285 kg) elde edilmiştir.

Çizelge 2.30 Dünyada keçilerde ortalama verim düzeyleri (kg) (fao.org, 2022)

Kıtalar	Özellik	1961	1970	1990	2018	2022	Değişim (%)	
							1961-2022	2018-2022
Afrika	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	11	11	12	11	11	0	0
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	62	60	53	51	50	- 19	- 2
Amerika	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	11	11	12	14	14	+ 27	0
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	65	65	64	94	91	+ 40	- 3
Asya	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	11	11	12	13	13	+ 18	0
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	67	70	80	103	103	+ 54	0
Avrupa	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	10	10	10	12	13	+ 30	+ 8
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	263	239	201	262	285	+ 8	+ 9
Okyanusya	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	13	14	19	14	17	+ 31	+ 21
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	27	28	27	30	29	+ 7	- 3
Dünya	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	11	11	12	13	13	+ 18	0
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	95	85	81	90	90	- 5	0

Türkiye'de koyun ve keçilerde et, süt ve yapağı verimlerine ilişkin ortalama değerler çizelge 2.31'de verilmiştir. Çizelgeden görülebileceği gibi son 32 yıllık dönemde koyun karkas ağırlığında %38'lik bir artış gerçekleşerek 2022 yılında 22 kg'a ulaşmışken aynı dönemde keçi karkas ağırlığında %19 düzeyinde bir artış gerçekleşmiş ve 19 kg'a ulaşmıştır. Türkiye koyun ve keçilerine ait bu değerlerin dünya ortalamalarının üstünde olduğu görülmektedir. Koyun ve keçilerin laktasyon verileriyle ilgili olarak Türkiye İstatistik Kurumu'ndan sağılan hayvan sayısına ilişkin veri çekilemediği için 2020 ve 2023 yılı verim düzeyleri hesaplanamamıştır. Çizelgede yer alan laktasyon verileri değerlendirildiğinde ise her iki türde de verim düzeylerinin artış eğiliminde olduğu söylenebilir. Kültür ırkı koyunlarda yapağı verimi ve kıl keçilerinde kıl verimi son 32 yıllık süreçte değişmeyip sırasıyla 3.1 kg ve 0.6 kg olarak sabit kalmıştır. Aynı dönemde yerli ırklardan elde edilen yapağı verimi ve Ankara keçilerinden elde edilen tiftik verimi %20 artış göstererek 1.8 kg'a çıkmıştır. Çizelgede yer alan ve verisi bulunan bütün verimlerde 2020-2023 yılı arası hiçbir değişim olmamıştır.

Çizelge 2.31 Türkiye'de koyunlarda ve keçilerde ortalama verim düzeyleri* (kg) (tuik.gov.tr, 2023)

Irklar	Özellik	1991	2000	2010	2020	2023	Değişim (%)	
							1991-2023	2020-2023
Koyun	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	16	18	19	22	22	+ 38	-
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	49	49	77	**	**	-	-
	Merinoslarda Ortalama Yapağı Verimi (kg)	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1	-	-
	Yerli Irklarda Ortalama Yapağı Verimi (kg)	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	+ 20	-
Keçi	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	16	18	19	19	19	+ 19	-
	Ortalama Laktasyon Süt Verimi (kg)	57	58	106	**	**	-	-
	Ortalama Kıl Verimi (kg)	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	-	-
	Ortalama Tiftik Verimi (kg)	1.5	1.5	1.7	1.8	1.8	+ 20	-

* TÜİK verilerinden hesaplanmıştır.

** Veri yok.

3. Küçükbaş Hayvancılık Sektöründe Yaşanan Bilimsel, Teknik, Ekonomik ve Sosyo-Politik Gelişmeler

3.1. Bilimsel ve Teknik Gelişmeler

3.1.1. Genotip değişimi ve genetik ıslah programları

Dünyanın çeşitli bölgelerindeki koyun ve keçi yetiştiricileri, genellikle et, süt ve lif üretmek için çoğunlukla marjinal alanlarda bulunan otlaklardan yararlanan pastoral üretim sistemleriyle karakterize edilmektedir. Dünya nüfusunun artması ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine bağlı olarak, üretimde marjinal alanlardan yararlanma giderek daha önemli hale gelecektir. Bu noktada, koyun ve keçi yetiştiriciliğinin bu artan talep için önemli bir potansiyeli bulunmaktadır. Günümüzde dünyanın farklı bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan 200'ün üzerinde koyun ve keçi ırkının olduğu bilinmektedir. Ayrıca, dünyada mevcut çevre şartlarında ve üretim sistemlerinde en uygun performans gösterebilecek yeni ırkların oluşturulmasına ve mevcut ırkların performanslarının iyileştirilmesine yönelik çok sayıda çalışma da yürütülmektedir (Ertuğrul vd. 2010b).

Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren Türkiye koyunculuğunda genetik ıslah çalışmaları devlet eliyle yürütülmektedir. Bu dönemde Türkiye dokuma sanayisinin ihtiyaç duyduğu kaliteli yapağıyı ülke içinde üretebilmek amacıyla yerli ırkların Merinos'a dönüştürülmesine yönelik yoğun çalışmalar yürütülmüştür (Kaymakçı ve Taşkın 2008). Gelinen noktada gerçekleştirilen yoğun çabaya karşın Türkiye koyun popülasyonunun hala %91'ini yerli ırklar oluşturmaktadır. Bu durum, Türkiye koyunculuğunda çevresel iyileştirmenin genotip değiştirme çabalarına rağmen gerçekleştirilemediğinin de bir göstergesidir. Türkiye koyun popülasyonunun geriye kalan %9'luk kısmını ise kültür ırkları oluşturmaktadır. Bu ırklar içerisinde büyük oranda Merinos ve melezleri bulunmakla birlikte günümüzde bu ırklar yapağı üretiminden ziyade esas olarak et üretimi amacıyla, Merinos dışındaki sütçü kültür ırkı ve melezlerinin ise süt üretimi amacıyla yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kültür ırkları ve melezleriyle yapılan bu üretim ise istatistiklerden de görüldüğü üzere çevre şartlarının daha iyi olduğu batı bölgelerde yoğunlaşmıştır.

Yukarıda bildirilen istatistiklerden de görülebileceği gibi, uzun yıllardır koyun ve keçi

ırklarında önemli bir genotip değişikliğinin gerçekleşmediği söylenebilir. Bununla birlikte yerli ırkların kaybolması ve bilinçsiz melezlemelerle elden gitmesi de önemli bir sorundur. Bu sorunu önlemek amacıyla T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin uzun yıllardır projeler yürütülmektedir.

Ayrıca yerli hayvan genetik kaynakların genetik yapısının korunması ve verimlerinin iyileştirilmesi amacıyla TAGEM tarafından "Halk Elinde Ülkesel Hayvan Islahı Çalışmaları" da yürütülmektedir. Bu çalışmalarda amaç ülke genelinde damızlıkçı işletmelerin kurulması ve nitelikli damızlık ihtiyacının bu işletmelerden yani ülke içinden karşılanmasıdır. Bu projeler ile Türkiye yerli koyun ve keçi ırklarının verim düzeylerinde sınırlı da olsa artışlar sağlanmış ve sağlanmaya da devam edilmektedir.

Gelinen noktada kamu tarafından yürütülen projelerin etkinliklerinin artarak devam etmesi, Türkiye koyun ve keçi yetiştiriciliğinin genetik olarak iyileştirilmesinde çok büyük önem arz etmektedir. Ayrıca sektörün güçlendirilmesi ve yetiştiricilerin ekonomik durumunun iyileştirilmesi, sözü edilen projelerin başarıya ulaşmasında anahtar role sahiptir.

3.1.2. Üreme yönetimi

Hayvancılıkta verim yönü ne olursa olsun, tüm üretim süresince en önemli aşama, üreme süreçlerinin iyi yönetilmesidir. Tropikal enlemlerdeki koyun ve keçilerin üremeleri mevsimsel olmamakla (Chemineau vd. 1986, Mahieu vd. 1989) birlikte, subtropikal ve ılıman enlemlerdeki koyun ve keçilerin üremeleri mevsime bağlılık göstermektedir. Bu durum yeni doğan yavruların hayatta kalabilmeleri ve beslenebilmeleri için doğanın getirdiği bir zorunluluktur. Dünyada tropik enlemler dışında yetiştirilen koyun ve keçilerin üremelerinin mevsime bağlı oluşu, ürettikleri ürünlerinin de mevsimsel bir üretim desenine sahip olmasına neden olmaktadır.

Progestagenler ve At Koryonik Gonadotropini'nin (eCG) kullanımı, koyun ve keçilerde yapay tohumlama ve diğer gelişmiş üreme teknolojilerinin kullanımının artmasına, özellikle çoklu yumurtlama ve embriyo transfer programlarının geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Son birkaç yılda, hayvansal üretimde hormon kullanımının güvenliği ve üreme teknolojilerinde yer alan olağan cerrahi prosedürler, yeterli hayvan refahı standartları, sürdürülebilir hayvansal üretim ve gıda güvenliği bağlamında sorgulanmaya başlanmıştır. Bu nedenle, girişimsel olmayan yöntemlerin kullanılması, hayvanlar tarafından doğal olarak üretilen endojen hormonlara dayanan yeni yaklaşımların araştırılması küçükbaş hayvanlarda üreme teknolojilerinin geleceğini şekillendirmektedir.

Geleneksel progestagen senkronizasyonuna bir alternatif olarak, koç etkisinin neden olduğu doğal östrusun tespit edilmesinden sonra yapay tohumlama, hormonsuz yönetim sistemleri için bir seçenek olabilir. Koyunlarda dondurulmuş sperma kullanıldığında kaydedilen düşük gebelik oranları nedeniyle, laparoskopik intrauterin tohumlama yaygın olarak kullanılmaktadır, çünkü kriyoprezerve edilmiş spermanın etkenliği normalde bu yolla iyileştirilmektedir. Ancak laparoskopik intrauterin tohumlama uzmanlık gerektirir, hayvan refahı kaygılarını artırmaktadır ve servikal tohumlamaya göre daha fazla ekipman ile iş gücüne gereksinim duyulmaktadır (Casali vd. 2017).

Küçükbaş hayvanlarda yumurta kanalından oosit elde edilmesi, embriyo toplama ve transfer teknikleri, genel anestezi altında, hatta ölümden sonra gerçekleştirilen cerrahi prosedürleri içermektedir. 1980'li ve 1990'lı yıllarda, koyunlarda tekrarlayan endoskopik yumurta alımı için cerrahi olmayan laparoskopik teknikler geliştirilmiştir. Son zamanlarda Wieczorek vd. (2020), in vitro kültüre uygun ve in vitro olgunlaşma ve in vitro dölleme için yararlı olan çok

sayıda hücrenin toplanmasına olanak tanıyan, oositlerin toplanmasına yönelik laparoskopik bir teknik ortaya koymuştur. Bu yöntemler, hayvanların mükemmel durumunu korurken, canlı bir donörde minimal cerrahi operasyonun hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır.

Küçükbaş işletmelerinin karlılığını artırmak için son yıllarda iki ana üreme özelliğinin kalıtsallığının varlığına dayalı olarak seleksiyon yoluyla iki yaklaşım geliştirilmiştir. İlk yaklaşım, etçi ırk işletmelerinde ekonomik karlılığın ana faktörü olan koyunlarda yumurtlama oranının ve çoğuz doğumun iyileştirilmesidir. Bu, Booroola doğurganlık geni veya kemik morfogenetik proteini (BMP) R1B, FecX veya BMP15 ve FecG veya GDF9 gibi dönüştürücü büyüme faktörü beta süper ailesine ait birkaç mutasyona uğramış genin tanımlanmasıyla başlatılmıştır (Gootwine 2020). İkinci yaklaşım, melatonin gen reseptörü a1 (MTNR1A) polimorfizmini koyunlarda mevsimselliğin azalmasıyla ilişkilendirir.

Türkiye'de yetiştirilen koyun ve keçilerin üreme süreçlerinin yönetiminde önemli düzeyde geleneksel yöntemler uygulanmaktadır. Bunda bu türlerin yetiştirildiği çevre koşullarının hala önemli ölçüde yetersiz olması, üreme yönetiminde yeni teknolojilerin kullanımını sınırlandırmaktadır.

3.1.3. Besleme yönetimi

Dünya genelinde koyun ve keçi yetiştiriciliği pastoral üretim sisteminde yapılmaktadır. Bu sistemde mevsimlere, değişen su ve mera mevcudiyetine göre açık arazilerin, dağlık ve ormanlık alanlar ile tarım arazilerinin çevresinde üretim yapılmakta ve esas olarak hayvanların beslenmelerinde bu alanlardan yararlanılmaktadır. Dünya genelinde 3.076.146,34 bin hektar daimi çayır ve mera alanı bulunmaktadır (fao.org, 2022). Buna orman altı mera varlığı da ilave edildiğinde çok önemli bir alan diğer ruminant türlerle birlikte esas olarak koyun ve keçilerin değerlendirmesine müsait durumdadır.

Çizelge 3.1'de Türkiye coğrafi bölgelere göre mera alanlarının değişimine ilişkin istatistiki bilgiler gösterilmiştir. Çizelgeden görülebileceği gibi 2023 yılında 13.147.701 ha alanın tespit-tahdit çalışmalarının tamamlandığı belirtilmiştir. Yıllar içerisinde mera alanlarının büyük ölçüde azaldığı, hatta 1935 yılından günümüze kadar toplam mera alanlarının yaklaşık üçte ikisinin kaybedildiği bildirilmiştir (Ertuğrul vd. 2010a).

Çizelge 3.1 Türkiye mera alanlarının değişimi (Anonim 2023a)

Bölgeler	1970 Köy Hizmetleri		1991 Tarım Sayımı		2001 TUİK Sayımı		1998-2023 Mera Kanunu*		Kuru Ot Verimi (kg/ha)
	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	
Ege	1.027.900	1,32	615.900	0,79	802.879	1,03	422.764	0,54	600
Marmara	463.600	0,59	564.100	0,72	552.662	0,71	292.094	0,37	600
Akdeniz	1.002.400	1,29	434.300	0,56	659.334	0,85	586.527	0,75	500
İç Anadolu	5.884.200	7,54	3.890.300	4,99	4.570.182	5,86	4.232.913	5,42	450
Karadeniz	1.993.100	2,56	1.556.000	1,99	1.533.605	1,97	1.103.481	1,41	1.000
Doğu Anadolu	9.162.100	11,75	4.573.400	5,86	5.485.449	7,03	5.666.381	7,26	900
Güneydoğu Anadolu	2.165.100	2,78	743.600	0,95	1.012.576	1,30	804.069	1,03	450
Toplam	**21.698.400**		**12.377.600**		**14.616.687**		**13.147.701**		

* 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında yerleşim yeri bazında tespit-tahdit çalışmaları tamamlanmış olup kadastro çalışmalarında tescil harici bırakılmış alanlarda çalışmalar devam etmektedir.

Türkiye'de mera alanları uzun yıllardır sahipsiz olarak değerlendirilmiş ve maksimum derecede faydalanılmaya çalışılmıştır. Bu durum mera varlığımızın bozulmasına, dolayısıyla ot üretim kapasitesinin düşmesine neden olmuştur. Buna mera alanların kritik dönemlerde otlatılmasıyla birlikte aşırı otlatmanın neden olduğu bilinmektedir. Geçmiş yıllarla kıyaslandığında günümüzde iklim değişikliğine bağlı olarak mera otlatma sezonunda kaymalar ve toplam otlatma periyodunda azalmalar meydana gelmiştir. Bu azalışların bazı bölgelerde çok şiddetli olduğu ve toplam otlatma periyodunun yaklaşık 1/3 düzeyinde azaldığı yetiştiriciler tarafından dile getirilmektedir. Türkiye'de iklim değişikliğinden en çok etkilen diğer bir doğal kaynak da temiz su kaynaklarıdır. Son yıllarda birçok bölgede tatlı su kaynaklarının hızla azaldığı bilinmektedir. Türkiye'de mera alanlarında hayvanların yararlanabileceği su kaynaklarının olmaması, meradan yararlanmayı da önemli ölçüde azaltmaktadır. Gelinen noktada mera ıslah çalışmalarının ve sürdürülebilir kullanımının sağlanmasına yönelik planların uygulanması zorunluluk arz etmektedir.

Yetersiz hayvan besleme, Türkiye hayvancılığında kronik sorunların başında gelmektedir. Yem bitkisi üretimi açısından yeterli ekiliş alanı olmaması, ekolojik koşullar nedeniyle bazılarının üretilememesi ve en önemlisi hayvansal üretim sistemlerinin giderek entansifleşmesi, yem ham maddesi bakımından dışa bağımlılığın artmasına diğer bir ifadeyle ithalat zorunluğunun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum da girdi maliyetlerinin önemli ölçüde artmasına neden olmaktadır. Girdi maliyetlerinin artması, yetiştiricilerin hayvan beslemede dengeli bir rasyon yerine yetersiz besleme yapmasına neden olmaktadır. Yetersiz besleme genetik yapı uygun olsa bile hayvanlardan hedeflenen üretimin elde edilmesini olanaksız kılmaktadır. Diğer bir ifadeyle mevcut potansiyel değerlendirilememekte ve önemli düzeyde ekonomik kayıplar meydana gelmektedir. Bu nedenle özellikle küçükbaş hayvanlarda öncelikle mera olanakları değerlendirilmelidir. Buna ek olarak kaba yem temininde çoklu biçim yapılabilecek yeşil yemlerin üretilmesi besleme maliyetlerini düşürmede etki göstermektedir. Diğer bir önlem ise kaba yemi üretim sezonun başında temin etmek ve bunu da doğru bir şekilde depolamaktır. Ülkemizde depolama kaynaklı kayıplar nerdeyse %15'lere çıkmaktadır. Bu nedenle silo yüksekliği, sıklığı, havalandırma ve dış etkenlerden koruma konularına dikkat edilmelidir.

3.1.4. Hayvan sağlığı

Yüksek verimli koyun ve keçi üretimi büyük ölçüde ırk, besleme, diğer üretim faktörleri ile üretimi sınırlayan potansiyel hastalıkların yokluğu veya doğru sürü yönetimine bağlılık göstermektedir. Entansifleşmenin yeterli beslenme, barınma ve belirli hastalıklara yönelik riskin azaltılması açısından bazı avantajları olmasına rağmen, diğer patojenlerin bulaşmasının artmasına veya strese ve dolayısıyla hastalık duyarlılığının artmasına yol açabilecek hayvancılık ve yönetim uygulamalarına da neden olabileceği bildirilmiştir (Jaÿ ve Tardy 2019). Bu nedenle sağlık koruma planlarının her zaman stresten kaçınma ve yetiştirme koşullarının optimize edilmesine güçlü bir şekilde odaklanılması gerekmektedir. Irklar, yetiştirme sistemleri ve hastalık prevalansındaki yüksek bölgesel değişkenliğin yanı sıra et ve süt üretimini de içeren üretim sistemlerindeki yüksek değişkenlik, küçükbaş hayvan sağlığı planlarına kapsamlı bir yaklaşımı engellemektedir. Ancak başarılı bir koyun veya keçi üretimi için iyi bir sağlık koruma planı şarttır. Göz önünde bulundurulması gereken temel faktörler, refah ve üretim üzerindeki olası etki, zoonotik potansiyel ve hastalıkların olası ticari etkilerinin yanı sıra kontrol önlemlerinin maliyeti ve etkinliği ve bunların yetiştiriciler tarafından potansiyel olarak kabul edilmesidir (Maino vd. 2012).

Başarılı bir sağlık planı geliştirmek için yetiştiricinin iyi kayıt tutması ve sürüyü sıklıkla takip etmesi gereklidir. Doğum ve kuzulama kayıtları, kuzu ve oğlak ölümleri, süt verimi ve bileşimi, büyüme oranları, mevcut hastalıklar ve bunların görülme sıklığı ve diğer performans

göstergelerinin bu kayıtlarda olması zorunludur. Herhangi bir sağlık planının ayrıca sürekli olarak yeniden değerlendirmeye tabi tutulması gerekir ve ayrıca patojenlerin girişini önlemek için uygun biyogüvenlik önlemlerini de içermelidir. Yönetim uygulamaları aynı zamanda paraziter, bulaşıcı ve beslemeyle ilgili hastalıkların önlenmesinde de fonksiyon göstermektedir. Bu önlemlerin bulaşıcı hastalıkları önleyemediği veya kontrol edemediği durumlarda aşılama programları etkin bir şekilde uygulanmalıdır (Lacasta vd. 2015).

Türkiye'de hayvan sağlığı ve hastalıkların yayılımı konusunda ciddi ilerlemeler kaydedilmiş olmasına karşın, halen önemli sorunlar bulunmaktadır. Türkiye koyun ve keçi yetiştiriciliğinin çok büyük bir bölümünde sağlık yönetimi T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Bu işletmelerde özellikle ekonomik gücün yetersizliği, hayvan sağlığında koruyucu ve tedavi edici uygulamaların kamunun sağladığı ölçüde olmasına, ilave herhangi bir önlemin alınamamasına neden olmaktadır. Özellikle salgın hastalıklarla mücadelede başarısızlıkta, üretim sistemlerine bağlı olarak yönetsel, ekonomik ve coğrafi vb. pek çok faktör bakımından olumsuzlukların etkisi olduğu bildirilmiştir (Ertuğrul vd. 2010a). Küçükbaş hayvan sağlığında yanlış uygulamalar da verimlilikte ve özellikle yenidoğanların yaşama gücü ve büyüme performansı üzerinde etkilidir. Bu hem zaman hem de ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Sektörün yapısı göz önüne alındığında, hayvan hastalıklarıyla daha etkin mücadele edilmesi, koruyucu önlemlerin alınması ve gerekli düzenlemelerin yapılması önem taşımaktadır.

3.1.5. Üretim sistemleri ve hayvan refahı

Koyun üretim sistemleri dünya genelinde ekstansif sistemlerden entansif sistemlere kadar çeşitlilik göstermektedir. Ekstansif üretim sistemleri altında hayvanlar, fizyolojik ve davranışsal işlevlerini en iyi şekilde yerine getirmelerine izin veren bir habitat içinde hareket etmekte özgürdür. Ancak otlama, ot miktarı ve kalitesindeki mevsimsel dalgalanmalar hayvan refahını olumsuz etkileyebilir ve bu durumda otlayan hayvanlar genellikle geçici bir beslenme stresine maruz kalırlar (Nardone vd. 2004, Sevi vd. 2009). Beslenme stresi üreme mevsiminde ortaya çıkarsa, koyunlarda döl verimini azaltabilir (Rassu vd. 2004). Özellikle, ot yüksekliği ve yeşil yaprak kütlesi koyun ve keçilerin sindirim davranışı, ot tüketimi ve üretim performansında önemli rol oynayan faktörler olarak kabul edilmektedir (Penning vd. 1991).

Gelişmiş teknoloji, gelişmiş yönetim ve bilgi birikimi, çiftliklerde hem doğan kuzu sayısını hem de hayatta kalan kuzu sayısını artırma fırsatını sağlamıştır. Çiftleşme dönemindeki iyileştirilmiş beslenme, potansiyel yavru sayısını artırırken, gebeliğin son dönemindeki iyileştirilmiş beslenme, kolostrum üretimini artırır. Her iki faktörün de neonatal dönemde hayatta kalma potansiyeli üzerinde olumlu etkileri olacaktır. Ana canlı ağırlığı ile kuzunun doğum ağırlığı ve yaşama gücü arasındaki ilişki de oldukça yüksektir.

Yırtıcı hayvan, koyun ve keçi refahı ve dolayısıyla yetiştiriciliğinin karlılığı için bir tehdittir. Koyun ve keçiler diğer av türleriyle karşılaştırıldığında kendilerini savunma yetenekleri çok azdır. Doğrudan ısırılmasalar veya bir saldırıdan sağ çıksalar bile, panikten veya meydana gelen yaralanmalardan ölebilirler (Simmons ve Ekarius 2001). Yırtıcı hayvanların refahına yönelik, yetiştiriciler ve tüketicilerin endişeleri dikkate alınarak uygun stratejiler uygulanmalıdır.

Türkiye'de koyun keçi üretim sistemlerinin büyük çoğunluğunu ekstansif üretim işletmeleri oluşturmaktadır. Bu üretim sistemi küçük işletmelerin ağırlıkta olduğu, geçimlerinin bu üretime bağlı olduğu, aile işgücüne dayalı, beslemede ek yem kullanımının sınırlı olduğu esas olarak meraları kullanan ve teknolojik yeniliklerin bulunmadığı, geleneksel yöntemlerle üretim yapılan işletmeleri barındırmaktadır.

3.1.6. İşletme büyüklükleri

Tarımda işletme büyüklükleri üretkenlik, kaynak kullanım verimliliği ve çevresel etkiler bakımından kritik bir rol oynamaktadır. Küçük aile işletmeleri, büyük çiftliklerle karşılaştırıldığında, genellikle sınırlı mekanizasyon ve ileri teknoloji gibi kısıtlamalarla karşı karşıya kalırken bu durum düşük verimliliğe yol açmaktadır. Bununla birlikte bu işletmeler gıda güvencesi ve sürdürülebilir üretim bakımından sigorta görevi görmektedir. İşletmeler büyüdükçe farklı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu sorunların başında biyoçeşitlilik kaybı, potansiyel çevresel etkiler ve değişken gıda piyasası gelmektedir (Ren vd. 2024).

Çizelge 3.2'de Türkiye'de farklı yıllarda küçükbaş hayvanı olan işletmelerin işletme büyüklüğüne göre işletme ve hayvan varlığı dağılımı gösterilmiştir. Çizelgeden görülebileceği gibi 2009 yılında işletmelerin %72'sinin 49 baştan daha az küçükbaş hayvana sahip olduğu ve bu işletmelerin küçükbaş hayvan varlığının %24'ünü kapsadığı, hayvan varlığının %40'ının ise işletmelerin %7'sinde yer aldığı görülürken, 2016 yılında işletmelerin %53'ünün 49 baştan daha az küçükbaş hayvana sahip olduğu ve bu işletmelerin küçükbaş hayvan varlığının sadece %9.1'ini kapsadığı görülmektedir. 2009 yılında 300 baştan fazla küçükbaş hayvana sahip olan işletme oranının %1.5 olduğu ve bu işletmelerde yetiştirilen hayvanların %15.6'lık bir paya sahip olduğu görülürken, 2016 yılında bu oranlar sırasıyla %6.2 ve %36.3'e yükselmiştir. Yaklaşık yedi yıllık bir süreçte gerçekleşen bu değişim işletme büyüklüklerinin önemli düzeyde arttığını göstermektedir. Ayrıca Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınan en son veriler yaklaşık 8-9 yıl öncesine aittir. Günümüzde bu rakamların daha da artmış olacağı beklenmelidir.

Çizelge 3.2. Türkiye'de farklı yıllarda küçükbaş hayvanı olan işletmelerin işletme büyüklüğüne göre işletme ve hayvan varlığı dağılımı (tuik.gov.tr, 2016)

Küçükbaş hayvan sayısına göre işletme büyüklüğü (baş)	2009		2016	
	Küçükbaş hayvanı olan işletme (%)	Küçükbaş hayvan (%)	Küçükbaş hayvanı olan işletme (%)	Küçükbaş hayvan (%)
Toplam	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
1-4	18,6	1,0	11,0	0,3
5-9	10,8	1,6	10,3	0,7
10-19	17,2	4,9	14,0	2,0
20-49	25,3	16,8	17,7	6,1
50-149	21,1	36,1	28,5	27,0
150-299	5,6	24,1	12,3	27,6
300 +	1,5	15,6	6,2	36,3

3.1.7. Teknolojik yenilikler

Küçükbaş hayvancılıkta dijitalleşme ve yapay zekanın entegrasyonu, hayvanların genel refahından gelişmiş web tabanlı yönetim uygulamalarına kadar birçok açıdan verimli işletmelerin yeni bir döneminin başlangıcını işaret etmektedir. Erken uyarı sistemiyle koyun sağlığında ortaya çıkan iyileşme ve dolayısıyla daha iyi yönetim, yetiştiricilere avantaj sağlamaktadır. Tahmini analitik modeller daha iyi karar almaya yardımcı olmakta ve yetiştiricilerin çiftliklerinden en iyi şekilde yararlanmalarını sağlamaktadır. Bu, yetiştiricilerin hayvanın hayati belirtilerini ve davranışlarını takip eden sensörlerle hayvan sağlığını uzaktan izleme becerisinde açıkça görülmektedir. Etkili parazit tespiti ve kontrolü için gelişmiş yapay zeka tabanlı programlar kullanılmaktadır. Genel olarak, dijitalleşme ve yapay zeka, çiftlik hayvanlarında geleneksel çiftçilik uygulamalarını tamamen dönüştürecek potansiyele sahip gibi görülmektedir. Bu noktada koyun ve keçi yetiştiricilerinin bu yenilikçi sistemleri benimsemelerini sağlayarak

dijital çiftlikleri optimize etmeye yönelik acil bir ihtiyaç bulunmaktadır. Gökyüzü çobanlığı, sanal çitleme, gelişmiş parazit tespiti, otomatik sayma ve davranış takibi, anomali tespiti, hassas besleme, üreme desteği ve mobil tabanlı yönetim uygulaması gibi çeşitli yeni teknikler şu anda koyun çiftliklerinde kullanılmakta ve umut verici görünmektedir. Yapay zeka ve makine öğrenimi koyun çiftçiliğinin sürdürülebilir gelişiminde temel özellikleri temsil etse de uygulamada çok sayıda zorluk da bulunmaktadır (Arshand vd. 2024).

Hassas hayvancılık uygulamalarının geliştirilmesiyle, yetiştiriciler koyun çiftlikleri için dijital çözümler benimsemeye teşvik edilmektedir. Hassas hayvancılık çiftliklerinde, bir dizi elektronik araçla üretim, sağlık, üreme, refah ve çevresel etkileri gerçek zamanlı olarak sürekli izleyerek bireysel olarak hayvanları yönetmeyi amaçlamaktadır (Berckmans 2017). Entansif koyunculuk işletmelerinde, makine öğrenimi, derin öğrenme ve yapay sinir ağları gibi farklı yapay zeka modellerinin benimsenmesi, geleneksel koyun yetiştiriciliğini daha sürdürülebilir, verimli ve karlı hale getirmiştir (Bao ve Xie 2022).

Küçükbaş hayvan yetiştiricileri maliyetlerini düşürerek ve gelirleri artırarak karlarını maksimize etmeyi hedeflemektedir. İyileştirilmiş hayvan refahı doğrudan daha yüksek verimle bağlantılı olduğundan, yetiştiriciler koyunculuk işletmelerinde modern yapay zeka tabanlı dijitalleşmeyi benimsemeye teşvik edilmektedir. Veri odaklı çiftçiliği benimsemek, çiftçilerin karar alma yeteneklerini önemli ölçüde artırır (Jim´enez vd. 2019). Akıllı uygulamaların kullanımı, yetiştiricilerin gelişmiş pazarlara erişmesini sağlar ve böylece satışları artırır.

Sosyal, ekonomik ve çevresel sınırlamalar altında, koyun yetiştiriciliğinin daha az kaynakla, özellikle de çevresel ve işgücü kısıtlamalarıyla ilişkili olarak daha verimli olacak şekilde uyarlanması gerekmektedir. Daha az işçilik birimi / koyun başı ve daha az zaman harcayarak üretkenliği ve verimliliği artırabilen yeni hassas ve doğru teknolojilerin kullanılması, gelecekteki koyun ve keçi yetiştiriciliğinde önemli bir yer tutmaktadır. Dünyada her geçen gün bu tür teknolojik yenilikleri kullanan işletme sayısında artış yaşanmaktadır. Türkiye'de hassas hayvancılık yapan ya da üretimde hassas teknolojilerden yararlanan işletme sayısının toplamdaki payına ilişkin bir veri bulunmamakla birlikte gözlemlere göre halihazırda bu oranın çok düşük düzeylerde olduğu söylenebilir.

3.2. Ekonomik Gelişmeler

FAO verilerine göre 2022 yılında tarım sektörü dünya gayri safi hasılasının %5,2'sini oluşturmakta iken toplam tarımsal gelirde hayvansal üretim %33'lük kısmını oluşturmaktadır (fao.org, 2022). Bu oranın AB-27 ülkelerinde 2023 yılında 41.72, Türkiye'de ise %43.33 olduğu, bununla birlikte Türkiye için bildirilen bu değerin, daha yaygın olarak %35 civarında olduğu kabul edildiği bildirilmiştir (Akman 2023).

Çizelge 3.3'te farklı türden çiftlik hayvanlarının 2021 yılı canlı hayvan değerleri (TL) ve bir önceki yıla göre değişim oranları (%) verilmiştir. Çizelge incelendiğinde canlı hayvan değeri olarak büyükbaş hayvanların %63, küçükbaş hayvanların ise %33'lük bir paya sahip oldukları görülmektedir.

Çizelge 3.3 Farklı türden çiftlik hayvanlarının canlı hayvan değerleri (TL) ve bir önceki yıla göre değişim oranları (%) (tuik.gov.tr, 2021)

2021					
Türler	**Değer (TL)**	**Pay (%)**	**Pazarlanan Değer (TL)**	**Pay (%)**	**Değişim (%)**
Sığır	148.524.018.589	63	60.972.329.471	62,23	19,15
Manda	1.023.872.149		348.116.531	0,43	9,42
Koyun	64.893.303.147	33	25.650.063.530	27,19	30,66
Kıl keçisi	14.084.652.086		5.852.554.488	5,9	30,09
Tiftik keçisi	256.137.175	33	75.410.137	0,11	44,53
Tavuk	9.094.479.309	4	1.929.700.078	3,81	9,6
Hindi	473.808.936		113.714.145	0,2	33,01
Diğerleri	325.158.624	<1	52.472.406	0.03	-
Toplam	**238.675.430.043**	**100**	**94.994.360.785**	**100**	**22,25**

Türkiye'de hayvancılığının geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması, hayvancılık politikalarının yürütülmesinde etkinliğin artırılması, üretim planlamasına katkı sağlanması, yerli üretimin teşvik edilmesi, üretimde verimlilik ve kalitenin artırılması, yerli hayvan genetik kaynaklarının yerinde korunması ve geliştirilmesi, kayıtların güncel tutulması, hayvan hastalıklarıyla mücadele ve sağlıklı hayvansal üretim amacıyla yetiştiriciler T.C. Tarım ve Orman Bakanlığınca desteklenmektedir. Bu kapsamda 17.08.2024 tarih ve 32635 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Hayvancılık Desteklemeleri Uygulama Tebliği'nde (Tebliğ No: 2024/23)" belirtilen küçükbaş hayvancılık ile ilgili 2024 yılında verilen destekler aşağıda sıralanmıştır.

- Kuzu/oğlak desteği
- Sürü yöneticisi istihdamı desteği
- Tiftik üretiminin desteklenmesi
- Hayvan genetik kaynaklarının yerinde korunması ve geliştirilmesi desteği

Tebliğde desteklerden faydalanabilmek için bazı şartlar ve yeni uygulamalar getirilmiştir. Bunlardan bazıları ise ilk defa 2024 yılında uygulamaya konulmuştur. Bunlar arasında desteğin ilk defa anaç hayvan yerine aşılarını tamamlamış olmak kaydıyla kuzu ve oğlaklara verilecek olması, 100 başın altında hayvana sahip olan yetiştiricilere, kadın yetiştiricilere ve 41 yaşından küçük olan yetiştiricilere ilave destek verilmesi sayılabilir. Destekleme politikasında yapılan bu düzenlemeler olumlu olarak nitelendirilmiş olmakla birlikte yetersiz olduğu da kabul edilmelidir. Desteklemelerin artırılarak teşvik edici düzeye ulaşması, Türkiye kırmızı et açığının kapatılmasında da önemli bir etki gösterecektir.

3.3. Sosyo-politik Gelişmeler

3.3.1. Demografik yapıda meydana gelen değişimler

Çizelge 3.4'te dünyada kıtalara göre şehir ve kırsal değişimi gösterilmiştir. Çizelge 3.4'ten görülebileceği gibi dünyada nüfusun %57'si şehir ve %43'ü de kırsalda yaşamaktadır. Dünya genelinde kırsalda yaşayan nüfusun en yoğun olduğu kıtalar Asya (%66) ve Afrika (%23) iken, şehir nüfusunun en yoğun olduğu kıtalar ise Asya (%54) ve Amerika (%19) kıtalarıdır. 1990 yılı ile karşılaştırıldığında 2021 yılında şehir nüfusu bakımından tüm kıtalarda artışlar yaşandığı, kırsal nüfus bakımından ise Avrupa ve Amerika kıtaları hariç tüm kıtalarda artış yaşandığı görülmektedir. Yaklaşık 30 yıllık dönem incelendiğinde dünya genelinde en yüksek düzeyde

artış kırsal nüfusa (%12) kıyasla, şehir nüfusunda (%95) gerçekleşmiştir. Toplam nüfus artış hızıyla karşılaştırıldığında koyun sayısındaki artış hızının daha düşük düzeyde olmasına, dünya nüfus artışında şehir nüfusu lehine gerçekleşen bu değişimin etkili faktörlerden biri olduğu söylenebilir.

Çizelge 3.4 Dünya şehir ve kırsal nüfusun değişimi (fao.org, 2022)

Kıtalar	1990				2021				1990-2021 Değişim (%)	
	Şehir		Kırsal		Şehir		Kırsal		Şehir	Kırsal
	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%	Kişi	%		
Afrika	200.111.296	8,7	434.455.748	14,3	608.654.401	13,7	777.000.214	22,7	204,2	78,8
Amerika	526.817.145	23,0	199.447.504	6,6	853.680.996	19,1	188.661.159	5,5	62,0	-5,4
Asya	1.007.581.360	44,0	2.147.225.747	70,6	2.408.318.385	54,0	2.252.719.984	65,9	139,0	4,9
Avrupa	536.677.258	23,4	251.555.941	8,3	558.453.858	12,5	185.042.265	5,4	4,1	-26,4
Okyanusya	19.041.037	0,8	8.030.424	0,3	29.309.513	0,7	13.623.859	0,4	53,9	69,7
Dünya	**2.290.228.096**	**100,0**	**3.040.715.364**	**100,0**	**4.458.417.153**	**100,0**	**3.417.047.481**	**100,0**	**94,7**	**12,4**

Türkiye'de 1990 yılından 2021 yılına kadar olan şehir ve köy nüfusu değişimi Çizelge 3.5'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde TÜİK verilerine göre 1990 yılında toplam nüfusun %41'ini, 2010 yılında %24'ünü, 2021 yılında ise sadece %7'sini köy nüfusu oluşturmaktadır. Ancak 2012 yılı sonrası veriler değerlendirilirken, 2012 yılında kabul edilen 6360 sayılı "On Üç İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Altı İlçe Kurulması İle Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" ile büyükşehir belediyeli illerin yönetsel alanlarının bütünüyle kentsel alan olarak işlem görmesi neticesinde ülke genelinde kırsal/şehir nüfusu oranlarının gerçekten uzaklaştığı dikkate alınmalıdır. İstatistiklere göre toplam kırsal nüfusun %75 düzeyinde azalış gösterdiği hesaplanmasına karşın, ya da bir diğer ifadeyle kırsal nüfusun toplam içerisindeki payının %7 olarak gösterilmesine karşın, kırsal nüfusun bu oranın üzerinde olduğu kabul edilebilir. Bununla birlikte yukarıda belirtilen nedene bağlı olarak gerçek oranın bilinmemesine karşın, kırsal nüfusun azaldığı da bilinen bir gerçektir. Bu olumsuz durum, tarım sektörü içerisinde en çok hayvancılığı, hayvancılık sektörü içerisinde ise en çok küçükbaş hayvancılığı etkilemektedir.

Çizelge 3.5 Türkiye Şehir ve Köy Nüfusundaki Değişim (tuik.gov.tr, 2021)

Yıllar	Şehir Nüfusu		Köy Nüfusu		Toplam Nüfus
	Kişi	%	Kişi	%	
1990	33.326.351	59	23.146.684	41	56.473.035
2000	44.006.184	65	23.797.743	35	67.803.927
2010	56.222.356	76	17.500.632	24	73.722.988
2020	77.151.280	93	6.003.717	7	83.154.997
2021	78.908.631	93	5.771.642	7	84.680.273
1990-2021 Değişim (%)	**+136,8**		**- 75,1**		**+ 49,9**

Türkiye Ziraat Odaları Birliği'nin (TZOB) 2023 yılı verilerine göre, Türkiye'de güncel çiftçi sayısının 5 milyon 162 bin olduğu, bunun %82'sini erkekler ve %18'ini ise kadınların oluşturduğu bildirilmektedir. TZOB sistemine kayıtlı çiftçilerin %34'lük kısmı 65 yaş ve üzeri, %34,6'lık kısmı 50-64 yaş arasında, %26,4'ü 33-49 yaş arasında, %3,8'i 25-32 yaş arasında ve %1'i ise 18-24 yaş arasında olduğu, Türkiye'deki erkek çiftçilerin yaş ortalamasının 57.7, kadın çiftçilerin yaş ortalamasının 60.1, kayıtlı toplam çiftçilerin yaş ortalamasının ise 58 olduğu

bilgisi paylaşılmıştır (Anonim 2023b). Bu duruma neden olan en büyük faktörün genç nüfusun kırsalda yaşamak istemeyerek kente göçmesi yani tarımsal üretim faaliyetlerine katılmaması gösterilebilir. Netice itibariyle ortalama çiftçi yaşı her geçen yıl artış göstermektedir. 17.08.2024 tarih ve 32635 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Hayvancılık Desteklemeleri Uygulama Tebliği (Tebliğ No: 2024/23)"nde ilk defa kadın yetiştiricilere ve 41 yaşından küçük olan yetiştiricilere ilave destek verilmesi bu bakımdan çok büyük önem taşımakla birlikte verilen desteğin daha cazip hale getirilerek genişletilmesi kırsaldan kente olan göçün azaltılmasında daha etkin fonksiyon gösterebilir.

3.3.2. Politika değişimi

Küçükbaş hayvancılık, gıda ve tekstil sanayine hammadde üretmenin yanı sıra kırsal kalkınmaya sağladığı katkı, düşük maliyetli üretim olanakları, yerel istihdam yaratma kapasitesi ve başka yollarla değerlendirilemeyen marjinal alanların ve bu alanlarda bulunan bitkisel materyalin hayvansal proteine dönüştürülmesindeki etkin rolü nedeniyle Türkiye'de önemli stratejik bir sektördür. Buna karşın bu sektör Türkiye'de kamu politika ve uygulamalarında uzun yıllardır ikinci planda tutulmuştur. Geleneksel olarak büyükbaş hayvancılığa ağırlık veren teşvik sistemleri ve desteklemeler, küçükbaş hayvancılık sektörünü geri planda bırakmıştır.

Gelinen noktada küçükbaş hayvancılıkta üretim düzeyleri istenilen seviyenin altında kalmış, sektöre ilgi azalmış ve hayvan varlığı nüfusa oranla gerilemiştir. Tarım politikalarında küçükbaş hayvancılığa daha az yer verilmesi, kırsal alanlardaki göç oranlarının artmasına da sebep olmuştur. Son yıllarda, küçükbaş hayvancılığın ülke ekonomisine katkısını artırmak amacıyla sektöre yönelik desteklemelerde bir artış gözlenmektedir. Özellikle 2024 yılı destekleme politikasında ilk defa yer alan genç çiftçilere ve kadınlara yönelik destekler ile halk elinde ıslah ve yerli ırkların korunması gibi programlar ön plana çıkmaktadır. Bu yeni politikalarla birlikte, mera alanlarının korunması ve geliştirilmesi, su kaynaklarının yönetimi gibi çevresel sürdürülebilirlik hedefleri de dikkate alınmalıdır. Küçükbaş hayvancılık sektöründeki politikalar, Avrupa Birliği (AB) gibi uluslararası kuruluşların da yönlendirmesiyle değişime uğramaktadır. AB'nin "Yeşil Mutabakat" gibi sürdürülebilirlik odaklı politikaları, sektörde çevresel uyum ve emisyon azaltımı konusunda harekete geçmeye teşvik etmektedir.

Küçükbaş hayvancılığa yönelik politika geliştirmede, kırsal nüfusun ekonomik olarak desteklenmesine, kırsal kesimde genç nüfusun kalmasına ve bölgesel kalkınmanın hızlandırılmasına katkı sağlamak hedeflenmelidir.

3.3.3. Örgütlenme düzeyi

Türkiye'de küçükbaş hayvancılık sektöründe örgütlenme, sektördeki sorunların çözümü ve üreticilerin güçlenmesi için olmazsa olmaz niteliktedir. Ancak, mevcut durum değerlendirildiğinde, sektörde örgütlenme düzeyinin yetersiz olduğu görülmektedir. Küçükbaş hayvancılık yapan üreticilerin büyük bir kısmı, bireysel çabalarla üretim yaparken, kooperatifler, üretici birlikleri ve meslek odaları gibi örgütlü yapılar yeterince etkin değildir. Türkiye Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Merkez Birliği gibi yetiştirici örgütleri, üreticilerin ortak sorunlarına çözüm üretmek ve sektörü geliştirmek için önemli girişimlerde bulunmasına rağmen, kuruluş felsefesi de olan ıslah konusundaki çalışmaların istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir.

Sektörde pazarlama alanındaki örgütlenmenin yetersiz olması, üreticilerin pazarlık gücünü zayıflatmakta, girdileri teminde maliyet avantajı sağlayamamalarına ve ürünlerini daha düşük fiyatlara satmalarına neden olmaktadır. Eğitim ve teknik destek hizmetlerinin yaygınlaştırılmasında örgütlenmenin yetersiz oluşu, önemli bir engel teşkil etmektedir. Bu sorunların çözümü için, üreticilerin kooperatifler ve birlikler gibi yapılar içinde bir araya gelmesi

teşvik edilmeli, bu örgütlerin yasal ve finansal altyapıları güçlendirilmelidir. Örgütlenme düzeyinin artması, küçükbaş hayvancılık sektöründe verimliliği artıracak, üreticilerin gelir seviyesini yükseltecek ve sektörün sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır.

3.3.4. İş gücü kaynağı

Türkiye'de küçükbaş hayvancılık sektöründe iş gücü kaynağı, uzun yıllardır esas olarak aile işletmelerine ve küçük ölçekli üretime dayanmakta iken son yıllarda bu tabloda önemli değişimler yaşanmaktadır. Bu değişime neden olan en büyük faktörün, kırsaldan kente olan göç olduğu kabul edilmektedir. Nitekim Çizelge 3.5'te Türkiye'de kırsal ve şehir nüfus verilerinden de görüleceği üzere kırsal nüfus önemli düzeyde azalış göstermiştir. Buna ek olarak, küçükbaş hayvancılık faaliyetlerinin, diğer hayvansal üretim faaliyetlerine göre daha zahmetli ya da kırsalda bulunmayı/yaşamayı gerektiren bir faaliyet olması iş gücü temininde daha fazla sorun yaşamasına neden olmaktadır.

Türkiye'de küçükbaş hayvancılık sektöründe en önemli sorunların başında çoban bulma güçlüğü gelmektedir. Ek olarak bulunan çobanların bilgi düzeyinin eksikliği de ayrı bir sorun oluşturmaktadır. Günümüzde sektörde ücretli çoban çalıştırma tercihten daha ziyade bir zorunluluk haline dönüşmüştür. Sektörde iş gücü kaynağında yaşanan bu dönüşümün altında çok sayıda faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerin bazıları üretim sistemi ile ilgiyken önemli bir kısmı sosyolojik faktörlerle ilişkilidir. Bu faktörler arasında çobanlık mesleğinin sosyal prestijinin düşük olması ve özelikle bu durumun kadınların eş seçiminde ya da genel olarak evlenmede önemli bir problem olarak ortaya çıkması, ağır çalışma koşulları, kırsalda yaşama zorunluluğu, köylerde okul ve sağlık hizmetlerinin olmayışı ile ailesel nedenler sayılabilir. Sayılan bu ve benzeri nedenlerden dolayı, genç nüfusun sektöre ilgisi azalmış ve çobanlıkta çok önemli bir iş gücü açığı meydana gelmiştir

Gelinen noktada Türkiye genelinde çobanlık, yoğunlukla Afganistan'dan gelen düzensiz göçmenler tarafından yapılmaktadır. Bu durum üretimin devamı için bir çözüm olarak görülmekle birlikte özellikle üretimin sürdürülebilirliği bakımından önemli risk olduğu da unutulmamalıdır.

4. Küçükbaş Hayvancılık Sektöründe Geçmişten Gelen Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Türkiye küçükbaş hayvancılığının uzun yıllardır sahip olduğu kronik sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlar konu uzmanları tarafından bugüne kadar gerçekleştirilen birçok farklı kongrede dile getirilmiş ve dile getirilmeye de devam edilmektedir. Bu tebliğde son 30 yıldır TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongrelerinde farklı isimlerle sunulan "Küçükbaş Hayvancılık" alanına ait tebliğlerde bildirilen sorunlar ve çözüm önerileri derlenmiş ve aşağıda verilmiştir.

4.1. Sorunlar

Türkiye küçükbaş hayvancılığında uzun yıllardır yaşanan ve son otuz yıldır TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongrelerinde farklı isimlerle sunulan "Küçükbaş Hayvancılık" alanına ait tebliğlerde bildirilen sorunlar Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 TMMOB ZMO Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongrelerinde sunulan "Küçükbaş Hayvancılık" alanına ait tebliğlerde bildirilen sorunlar

Teknik Kongre	Başlık ve yazarlar	Belirtilen sorunlar
Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995.	**"Küçükbaş Hayvansal Ürünler Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri"** *M. Ertuğrul, N. Akman, A. Eliçin, Z. Arık*	• Mera alanlarının daralması • Otlatma kapasitesi düşük olan meraların, ağır otlatma sonucunda daha da verimsizleşmesi • Hayvansal ürün fiyatlarındaki artışın, girdi fiyatlarındaki artışlar karşısında yetersiz kalması • Uygulanan politikalar ve ekonomik tercihler sonucunda kentlere göçün hızlanması • Çoban masraflarının artması ve çoban bulmada karşılaşılan güçlükler • Yetiştiricinin üretimden sağladığı gelirlerin düşük olması

Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000.	**"Türkiye'de Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği"** *M. Kaymakçı, A. Eliçin, E. Tuncel, E. Pekel, O. Karaca, F. Işın, T. Taşkın, Y. Aşkın, H. Emsen, M. Özder, E. Selçuk, R. Sönmez*	• Küçükbaş hayvan sayılarının azalması • İşletmelerin küçük, dağınık ve örgütsüz oluşu • Koyun ve keçi ırklarının verim düzeylerinin yetersizliği • Mera alanlarının zayıflaması • Verimliliğin düşük olması • Tiftiğin dışında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın keçi ıslahı çalışması olmaması • Koyun ve keçiye göre diğer hayvan türleri ile ilgili desteklemelerin çok yüksek düzeyde olması • Yeni üretim teknikleri ve teknolojinin en alt düzeyde kullanılması • Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde ayrılıkçı terör eylemleri • Kaçak hayvan girişleri • Koyun ve keçi türlerinde genetik ıslah çalışmalarının yetersiz oluşu • Küçükbaş hayvancılık için yatırım teşviklerinin düşük olması • Küçükbaş ürünlerinde fiyat oluşumunun yetiştirici aleyhine oluşması • Ürün pazarlama kanallarında örgütlenme olmayışı ve pazarlama kanallarının karışık olması • Hayvan sağlığını koruma hizmetlerindeki yetersizlikler

Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005	**"Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik ve Ekonomik Yaklaşımlar"** *M. Kaymakçı, A. Eliçin, F. Işın, T. Taşkın, O. Karaca, E. Tuncel, M. Ertuğrul, M. Özder, O. Güney, O. Gürsoy, O. Torun, T. Altın, H. Emsen, S. Seymen, H. Geren, A. Odabaşı, R. Sönmez*	• İşletmelerin küçük ve dağınık olması • Girdi temini ve pazarlanmasında yaşanan problemler • Verimliliğin düşük olması • Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde ayrılıkçı terör eylemleri • Kaçak hayvan girişleri • Yeterli örgütlenmenin olmayışı • Desteklemelerin yetersiz oluşu • Hayvan sayısının ve üretimin azalması • Yatırım teşviklerinin yetersiz oluşu • Küçükbaş ürünlerinde fiyat oluşumunun yetiştirici aleyhine oluşması • Hayvan sağlığı alanındaki yetersizlikler

Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010.	**"Türkiye Küçükbaş Hayvancılığının İyileştirilmesi"** *M. Ertuğrul, T. Savaş, G. Dellal, T. Taşkın, M. Koyuncu, F. Cengiz, B. Dağ, S. Koncagül, E. Pehlivan*	• Hayvancılık istatistiklerinde eksikliklerin oluşu nedeniyle mevcut durumun tam olarak bilinememesi • Kamunun hayvancılıkla ilgili uygulamalarının geçici olması yanında tüketici ve sanayiciyi önceleyerek üreticiyi göz ardı etmesi • Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın hantal yapısı • Üretici/tüketici fiyat paritesinin her iki kesimin de aleyhine oluşması • Pazarlama kanallarının sağlıksız işleyişi • Piyasa fiyatlarının oluşumunda yetiştirici ve tüketici aleyhine işleyen bir yapının olması • Kaba yem açığı • Yetiştirici örgütlenmesinin gelişme sürecinin başlangıcında ve kamu vesayetinde olması • Hayvancılık işletmelerinin pek çoğunun küçük ölçekli oluşu • Nitelikli damızlık hayvan üretiminin yeterli düzeye çıkarılamaması • Türkiye'ye kaçak hayvan girişinin önlenememesi • Hayvan aşı ve ilaçlarında dışa bağımlılığın olması • Araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yetersiz oluşu

Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015.	**"Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde Değişimler ve Yeni Arayışlar"** *F. Cengiz, S. Karaca, A. Kor, M. Ertuğrul, İ.Z. Arık, Ö. Gökdal*	• Arazi varlığı ve sermaye birikimi yetersiz olan küçük ölçekli işletmelerin sayısının fazla olması • Mera alanlarının ve kalitesinin azalması • Nitelikli kaba yem üretiminin yetersiz oluşu • Nitelikli damızlık üretimi ve ıslah çalışmalarının yetersiz oluşu • Yaygın hayvan hastalıkları • Örgütlenmenin sayıca ve etkinlik bakımından yetersiz oluşu • Pazarlama sorunlarının devam etmesi • Yetiştiricinin yeni bilgiye açık olmaması • İstatistiklere güvenilirliğin düşük olması
Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak 2020.	**"Türkiye Küçükbaş Hayvancılığında Mevcut Durum ve Gelecek"** *F. Cedden, İ. Cemal, İ. Daşkıran, N. Esenbuğa, S. Gül, Ç. Kandemir, O. Karaca, M. Kaymakçı, M. Keskin, N. Koluman, N. Koşum, M. Koyuncu, E., Köycü, M. Özder, T. Savaş, T. Taşkın, C. Tölü, Z. Ulutaş, O. Yılmaz, İ.Y. Yurtman*	• Yerli genetik kaynakların kaybolması • Üreticilerin sermayeden yoksun olmaları • Üretimde sürdürülebilirliğin olmaması • Kırsal nüfusun azalması • Ürünlere olan talepte gerileme • Genotiplerin verim düzeylerini gösterebilecekleri asgari çevrenin olmayışı • Bazı köy ve mezralarda doğal mera alanlarının tamamen boş kalması • Kırsalda yaşayan gençlerin bu üretim koluna ilgi göstermemesi

Küçükbaş hayvancılık sektöründe, son otuz yıldır düzenlenen teknik kongrelerde tartışılan ve yukarıda listelenen pek çok sorunun halen devam ettiği görülmektedir. Özellikle mera alanlarının daralması ve verimsizleşmesi ile bu alanlardaki otlatma kapasitesinin düşüklüğü neredeyse tüm kongrelerde öne çıkan kronik problemlerden biridir. Bunun yanı sıra, küçük ölçekli ve örgütsüz işletmeler, genetik ıslah çalışmalarının yetersizliği ve yeni üretim tekniklerinin sınırlı kullanımı gibi teknik ve yapısal eksiklikler, sektörün verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, desteklemelerin yetersizliği, girdi maliyetlerindeki artış ve pazarlama sorunları ile tüketicilerin küçükbaş ürünlerine gösterdikleri talebin azalması, üreticilerin ekonomik sürdürülebilirliğini tehlikeye sokan temel sorunlar olarak dikkat çekmektedir. Son yıllarda artan kırsal göç, gençlerin sektöre olan ilgisizliği ve yerli genetik kaynakların kaybı, küçükbaş hayvancılığın geleceği açısından ciddi tehditler oluştururken, kaçak hayvan hareketleri ve yaygın hayvan hastalıkları gibi sorunlar da hem ulusal hem de uluslararası boyutta çözüm bekleyen konular arasında yer almaktadır. Öte yandan, sektördeki araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yetersizliği, sürdürülebilir bir üretim modeli için gerekli

dönüşümün gerçekleşmesini engellemektedir.

4.2. Öneriler

Türkiye küçükbaş hayvancılığında uzun yıllardır yaşanan ve son otuz yıldır TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongrelerinde farklı isimlerle sunulan "Küçükbaş Hayvancılık" alanına ait tebliğlerde bildirilen sorunların çözümüne ilişkin öneriler Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 TMMOB ZMO Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongrelerinde sunulan "Küçükbaş Hayvancılık" alanına ait tebliğlerde bildirilen öneriler

Teknik Kongre	Başlık ve yazarlar	Öneriler
Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995.	**"Küçükbaş Hayvansal Ürünler Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri"** *M. Ertuğrul, N. Akman, A. Eliçin, Z. Arık*	• Mevcut çayır ve meraların ıslahı • Islahı mümkün olmayan meraların sürülerek yapay mera tesis edilmesi • Yem bitkilerinin ekim nöbetine dahil edilmesinin sağlanması • Küçükbaş hayvanlarda ıslah ve üretim stratejileri belirlenmeli • Türkiye hayvancılığı envanterinin oluşturulması • Küçükbaş hayvancılıkta kaynak kaybının azaltılması • Küçükbaş hayvanlardan karkas et ihracatını artırmaya yönelik altyapı imkanlarının oluşturulmasının desteklenmesi • Canlı hayvan ve hayvansal ürün ithalatından elde edilen fonların hayvancılığın geliştirilmesinde ve üretici örgütlenmesinde kullanılması • Kasaplık canlı hayvan, et ve diğer hayvansal ürünler ithalatını sınırlayıcı köklü tedbirler alınması • Yetiştirici örgütlenmesinin desteklenmesi • Kamu tarafından "Test ve Veri Organizasyonu" oluşturulmalı • Araştırma enstitüleri altyapı imkanlarının yeter seviyeye çıkarılması • Bakanlık bünyesinde "Hayvan Islahı Genel Müdürlüğü" kurulması • Küçükbaş hayvanlarda verimi artırmak için uygun ıslah yöntemlerinin uygulanması • Yapay tohumlama uygulamasının özendirilmesi ve desteklenmesi ve özel peynirlerin dış satımının desteklenmesi

Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000.	**"Türkiye'de Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği"** *M. Kaymakçı, A. Eliçin, E. Tuncel, E. Pekel, O. Karaca, F. Işın, T. Taşkın, Y. Aşkın, H. Emsen, M. Özder, E. Selçuk, R. Sönmez*	• Yerli koyun ve keçi ırklarının ve soylarının saf yetiştirme ile korunması ve geliştirilmesi • Bölgelerin doğal, ekonomik ve sosyal koşulları ile uyumlu yeni tiplerin oluşturulması • Koyunculukta yapay tohumlama tekrar devreye alınmalı • Koyun ıslahında devletin kuracağı test organizasyonu, bölgesel olmalı ve çekirdek sürü düzeniyle yapılmalı • Damızlık birlikleri kurulmalı • Bakanlık bünyesinde "Hayvan Islahı Genel Müdürlüğü" kurulmalı ve buna bağlı "Koyunculuk Araştırma Birimi" oluşturulmalı • "Kamu Mer'aları, Yaylak ve Kışlaklar Yasası" nın ilgili yönetmeliklerinin hızla hazırlanarak otlatma düzenli duruma getirilmeli • Küçükbaş hayvan ıslahının etkili bir şekilde yürütülmesinde; araştırma, damızlık üretme ve yayım etkinliklerini üstlenmiş kamu kurumlarıyla, örgütlenmiş yetiştiriciler, bir başka deyişle "Yetiştirici Birlikleri" arasında sağlıklı işleyen bir organizasyonun oluşturulması • Koyun ve keçilerde sağlık koruma ve hastalıklarla savaşımda temel stratejiler, AB ülkeleri ve diğer ülkelerle uyumlu ve uluslararası standartlara uygun olacak bir şekilde düzenlenmeli • Üreticilerin kooperatifleşmeleri, küçük ve dağınık olan işletmelerin büyümesi ve birleştirilmesi • Fiyat oluşumunda gerekli desteklemelerin sağlanması • Ürün pazarlamasında yatay ve özellikle dikey bütünleşmeye dayalı bir örgütlenme modeli gerçekleştirilmeli

Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005.	**"Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik ve Ekonomik Yaklaşımlar"** *M. Kaymakçı, A. Eliçin, F. Işın, T. Taşkın, O. Karaca, E. Tuncel, M. Ertuğrul, M. Özder, O. Güney, O. Gürsoy, O. Torun, T. Altın, H. Emsen, S. Seymen, H. Geren, A. Odabaşı, R. Sönmez*	• Kaçak hayvan hareketlerinin önlenmesi • Genetik ıslah programlarının yürütülmesi • Küçükbaş hayvan ıslahında teknik örgütlenmenin sağlanması • Yapay tohumlama yapma sorunluluğunun ilgili meslek gruplarına ve çiftçilere verilmesi • Meralandırma ve besleme stratejilerinin oluşturulması • "Yem Ofisi" modelinin kurulması • Hayvan sağlığında aşılama programlarının geliştirilmesi • Kaçak hayvan hareketlerinin önlenmesi • Kaçak hayvan kesimlerinin engellenmesi • Üreticilerin örgütlenmelerinin sağlanması • Yeterli düzeyde desteklemelerin sağlanması

Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010.	**"Türkiye Küçükbaş Hayvancılığının İyileştirilmesi"** *M. Ertuğrul, T. Savaş, G. Dellal, T. Taşkın, M. Koyuncu, F. Cengiz, B. Dağ, S. Koncagül, E. Pehlivan*	• Türkiye'nin tarımsal envanterinin çıkarılması ve güncellenebilir bir yapıya kavuşturulması • Mera alanlarının geliştirilmesinde son yıllarda alınan tedbirler ve sağlanan desteklemelerin artırılması • Üretim sistemlerine ve ekolojik koşullara uyumlu ıslah programları geliştirilmeli • Kaba yem üretiminin yaygınlaştırılmasının sağlanması • Örgütlenmelerin geliştirilmesi ve özerk yapıda çalışabilmeleri için gerekli yasal alt yapının kurulması • Pazar mekanizmaları etkin hale getirilmesi • Çoban sorununu çözmek üzere gerekli adımların atılması sağlanmalı • Küçükbaş ürünlerine olan olumsuz algıya karşı bilgilendirme çalışmaları yapılmalı • Koyun ve keçi yetiştiriciliğinde makineli sağımın yerleştirilmesi • Makilik ve çalılık alanlar denetimli keçi otlatmasına açılmalı • Desteklemelerin iyileştirilmesi • Göçer hayvancılığı düzenleyici, göçerlerin yaşam koşullarını geliştirici önlemler alınmalı • Üretimde kullanılan girdiler sistemli ve sürekli olarak denetlenmeli • Aşı ve biyolojik madde üretimi dışa bağımlılıktan kurtarılmalı • Hayvan hastalıkları ile mücadelede hayvan sağlığı stratejisi ortadan kaldırmaya yönlendirilmeli

Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015.	**"Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde Değişimler ve Yeni Arayışlar"** *F. Cengiz, S. Karaca, A. Kor, M. Ertuğrul, İ.Z. Arık, Ö. Gökdal*	• Tarım politikalarının oluşturularak teşvik ve desteklemelerle ilgili düzenlemelerin orta ve uzun vadede tarımsal hedeflere ulaşmak üzere uygulanması • Hayvansal üretimle ilgili somut ve gerçekçi hedefler konulmalı • Yasal düzenlemelerin etkisi ölçülmeli • Başarısızlıklarda öz denetim ve öz eleştirici mekanizmaları çalıştırılmalı • AR-GE çalışmalarının uygulamaya aktarım olanaklarının geliştirilmesi sağlanmalı • Yerli gen kaynaklarının korunmasına yönelik projeler titizlikle sürdürülmeli • İşletme ölçeğini büyütme yönündeki uygulamalarda küçük ölçekli işletmelerin önemi göz ardı edilmemeli

Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak 2020.	**"Türkiye Küçükbaş Hayvancılığında Mevcut Durum ve Gelecek"** *F. Cedden, İ. Cemal, İ. Daşkıran, N. Esenbuğa, S. Gül, Ç. Kandemir, O. Karaca, M. Kaymakçı, M. Keskin, N. Koluman, N. Koşum, M. Koyuncu, E. Köycü, M. Özder, T. Savaş, T. Taşkın, C. Tölü, Z. Ulutaş, O. Yılmaz, İ.Y. Yurtman*	• Üretim faaliyetlerinde üretimin ve verimliliğin artırılması • Üretimde bulunacak yetiştiricilerin sosyal gereksinimlerinin karşılanmasına yönelik girişimlerin sağlanması • Çayır ve meraların korunması ve geliştirilmesi • Mülkiyet sorunlarının çözülmesi • Genetik ıslah bağlamında yöreye uygun bir planlama yapılmalı • Hayvanların sağlık sorunlarının çözülmesi • Batı Anadolu'nun bazı yörelerinde sentetik koyun genotiplerine dayalı üretimin sürdürülmesi • Kullanma melezlenmesi ile "melez kasaplık kuzu" üretiminin hayata geçirilmesi • Batı Anadolu'da yetiştirilen koyun genotiplerinde sık doğum yöntemlerinin yaygınlaştırılması • Keçi eti tüketiminin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalı • Kıl keçisi genetik ıslahında klasik ıslah programları yerine mevcut üretim koşullarına uygun programların yürütülmesi sağlanmalı • Bilgi üretme, tanıtma ve yaygınlaştırma ile sorumlu tüm paydaşlar arası ilişkiler yeniden organize edilmeli • Doğal otlatma alanlarına ilişkin potansiyelin arttırılması, yıl içi geçici otlatma alanlarının tesisi, kaba yem kullanım oranının arttırılması ve/veya endüstriyel yan ürünlerin sisteme dahil edilmesi • Kapalı ağıllar yerine mutlaka yarı açık ağıllar inşa edilmeli

Küçükbaş hayvancılık sektöründe yaşanan sorunlara yönelik geliştirilen ve yukarıdaki çizelgede belirtilen çözüm önerileri, sektörü teknik, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla ele almıştır. Mera alanlarının korunması ve iyileştirilmesi, hemen her kongrede vurgulanan temel çözüm önerilerinden biri olarak öne çıkarken, mera vasfını yitiren alanlara yapay mera tesis edilmesi ve doğal otlatma alanlarının bilimsel gelişmeler ışığında yeniden hazırlanarak uygulamaya alınması gibi yenilikçi yaklaşımlar da önerilmiştir. Ayrıca genetik ıslah çalışmaları, yöreye uygun planlama ve klasik ıslah yöntemlerinin modernize edilerek sürdürülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, yapay tohumlama uygulamalarının

teşvik edilerek yaygınlaşmasının sağlanması ve yetiştirici birliklerinin kurulması gibi stratejik önerilerin, verimliliğin sağlanması açısından kritik olduğu belirtilmiştir. Üretici örgütlenmesinin artırılması ve pazarlama mekanizmalarının etkinleştirilmesi, ekonomik sürdürülebilirlik için öne çıkan konular arasında yer almıştır. Sosyal boyutta, çobanlık mesleğinin teşvik edilmesi ve yetiştiricilerin sosyal gereksinimlerinin karşılanmasına yönelik girişimler, sektördeki insan işgücü kaynağı sorunlarını çözmeye yönelik olarak dikkate alınmalıdır. Küçük ölçekli işletmelerin güçlendirilmesi, AR-GE çalışmalarının artırılması ve tarımsal hedeflere yönelik uzun vadeli politikaların uygulanması, sektördeki sürdürülebilir büyümenin sağlanması için önerilmiştir. Kaçak hayvan hareketlerinin önlenmesi, hayvan sağlığı stratejilerinin geliştirilmesi ve yerli genetik kaynakların korunması da sektörel bütünlüğü sağlamaya yönelik çözüm yolları arasında yer almıştır.

Yukarıda listelenen ve güncelliğini koruyan sorunlar, küçükbaş hayvancılık sektöründe daha kapsamlı, sürdürülebilir ve çok yönlü bir yaklaşımla politika geliştirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak böyle bir çalışmaya başlamadan önceki kongrelerde de dile getirildiği gibi istatistiklerdeki şüpheyi ortadan kaldıracak sektörel envanter çalışmasının bir an önce yapılarak mevcut durumun tam olarak açığa çıkarılması, geliştirilecek politikaların hedefine ulaşmasına çok önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

5. Sonuç ve Geleceğe İlişkin Öneriler

Küçükbaş hayvancılık sektörü hem dünyada hem de Türkiye'de gıda güvencesi, kırsal kalkınma ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Bununla birlikte, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri, kırsaldan kente göç, tüketici tercihleri ve hayvancılık politikalarındaki öncelik değişiklikleri nedeniyle küçükbaş hayvancılık sektörü önemli zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Bu zorluklara rağmen küçükbaş hayvancılık, sürdürülebilir tarım ve doğa temelli çözümler için kilit bir sektör olmaya devam etmektedir.

Küçükbaş hayvanların, bitkisel üretime uygun olmayan alanları değerlendirme kapasitesi, düşük karbon ayak izi ve iklim değişikliğine dayanıklılıkları, bu türlerin gelecekte daha da önem kazanacağının bir göstergesidir. Özellikle koyun ve keçiler, marjinal bölgelerde yaşamlarını sürdürebilme yetenekleri ve çevresel değişimlere adaptasyonları, iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum süreçlerinde ön planda yer alacaklardır. Bunun yanı sıra, bu türlerin sahip olduğu genetik çeşitlilik ve verimliliği artırmaya yönelik yenilikçi yaklaşımlar, gelecekte sektörel büyümeye önemli katkılar sağlayabilme potansiyelini barındırmaktadır. Ancak, sektörün geleceği için mevcut sorunların giderilmesine yönelik yukarıda belirtilen çözüm önerileri ile birlikte aşağıdaki politika önerilerinin de hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır:

- Küçükbaş hayvancılıkta iklim değişikliğine dayanıklı ve uyumlu üretim sistemleri teşvik edilmelidir. Bu kapsamda, meraların yenilenmesi, su kaynaklarının verimli kullanımı ve düşük karbon emisyonlu üretim modellerinin yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Ayrıca Türkiye'nin sahip olduğu yerli koyun ve keçi genetik kaynaklarının korunması, bu ırkların verimliliklerini artıracak ıslah programlarının geliştirilmesiyle desteklenmelidir.

- Küçükbaş hayvancılık sektörü için özel teşvik programları oluşturulmalı, özellikle küçük ölçekli üreticilere, gençlere ve kadınlara yönelik desteklemeler artırılarak devamı sağlanmalıdır. Merkezi desteklemeler kadar, bölgesel düzeyde farklılaştırılmış destekler de hayata geçirilmelidir.

- Kırsalda yaşayan nüfusun sadece ekonomik refahını artırmaya değil aynı zamanda sosyal gereksinimlerini sağlamaya yönelik programlar geliştirilmelidir. Küçükbaş hayvancılığa dayalı kırsal kalkınma projeleri istihdam yaratmanın yanı sıra, kırsaldan kente göçün

önlenmesini sağlayarak üretime de katkı sağlayacaktır.

• Küçükbaş hayvancılıkta teknolojik yeniliklerin entegrasyonu sağlanmalı, üreticilere yönelik kapasite geliştirme programları yaygınlaştırılmalıdır. Örneğin, hassas hayvancılık uygulamaları ve dijital pazarlama yöntemleri gibi yenilikçi yaklaşımlar sektöre adapte edilmelidir. Bu durum gerek sürdürülebilirlik gerekse gençlerin sektöre olan ilgisinin sağlanması açısından oldukça önemlidir.

• Küçükbaş hayvancılıkta yenilikçi, kolaylaştırıcı yöntemler kullanılması ve girdilerin doğru yönetilmesi için "bilgi" odaklı bir üretim yapılması gerekmektedir. Bunun için her bölgede yetiştiricilere yönelik uygulamalı eğitim programları rutin hale getirilmelidir.

• Küçükbaş hayvancılıkta en önemli girdilerin başında gelen çoban sorununu aşmaya yönelik olarak çobanlık mesleğini teşvik edici politikalar, çobanlara yönelik eğitim faaliyetleri ve çobanların sosyal haklarının iyileştirilmesiyle nitelikli iş gücünün sektöre kazandırılması, sürdürülebilirliğin sağlanmasında çok önemli bir rol oynayacaktır.

• Küçükbaş hayvansal üretim değer zinciri kısaltılarak, üreticilerin gelir düzeyleri yükseltilmelidir. Bunu sağlayabilmek için örgütlenme teşvik edilmelidir. Ayrıca üretilen ürünlerin ulusal ve uluslararası pazarlarda daha etkili bir şekilde tanıtılabilmesine yönelik olarak markalaşma stratejilerinin uygulanması, sektörel rekabette avantaj sağlayacaktır.

• Küçükbaş hayvancılık ürünlerinin uluslararası pazarlara erişimini sağlayabilecek stratejiler geliştirilmelidir. Özellikle nitelikli ürünlerin sertifikalandırılması ve pazarlanması, Türkiye'nin sektördeki rekabet gücünü artırabilir.

• Küçükbaş hayvancılıktan sağlanan ürünlere olan talepte gerilemenin önlenmesi ve talep artışı için tüketicilerin doğru bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.

• Sürdürülebilir tarım ve doğa temelli çözümler, özellikle ekstansif üretim sistemiyle üretim yapan küçükbaş hayvancılık işletmelerine entegre edilmelidir. Agroekolojik yaklaşımlar ve döngüsel tarım modelleri, hem üretim maliyetlerini düşürmeye hem de çevresel etkileri minimize etmeye yardımcı olacaktır.

Sonuç olarak, küçükbaş hayvancılık sektörü, gelecekte tarımsal sürdürülebilirliğin ve gıda güvencesinin sağlanmasında bugünden daha fazla öneme sahip olacaktır. Ancak bu potansiyelin gerçekleştirilmesi, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde güçlü ve entegre politikaların uygulanmasıyla mümkün olacaktır.

Kaynaklar

Akman, N. 2023. Dünya ve Türkiye'de Hayvansal Üretim. https://www.amasyadsyb.org/public/docs/dunya_turkiye_hayvansal_uretim.pdf (15.11.2024).

Alberto, F. J., Boyer, F., Orozco-terWengel, P., Streeter, I., Servin, B., De Villemereuil, P., …, Taberlet, P. and Pompanon, F. 2018. Convergent genomic signatures of domestication in sheep and goats. Nature communications, 9(1), 813.

Anonim, 2023a. (https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri, 10.11.2024).

Anonim, 2023b. (https://www.tzob.org.tr/basin-odasi/haberler/ulkemizde-tarim-nufusu-yaslandi, 11.11.2024).

Budding-Polo Ballinas, M., Arumugam, P., Verstand, D., Siegmund-Schultze, M. G. R., Keesstra, S. D., Garcia Chavez, L. Y., de Boer, R., van Eldik, Z. C. S., and Voskamp, I. M. 2022. Nature based solutions in Food Systems: Review of nature-based solutions towards more sustainable agriculture and food production. Wageningen University & Research.

Arshand, M.F., Burrai, G.P., Varcasia, A., Sini, MF., Ahmed, F., Lai, G., Polinas, M., Antuofermo, E., Tamponi, C.,

Cocco, R., Corda, A. and Parpaglia, MLP. 2024. The ground breaking impact of digitalization and artificial intelligence in sheep farming. Research in Veterinary Science, 170, 105197.

Bao, J. and Xie, Q. 2022. Artificial intelligence in animal farming: a systematic literatüre review. Journal of Cleaner Production, 331, 129956.

Berckmans, D. 2017. General introduction to precision livestock farming. Animal Frontiers, 7(1), 6–11.

Casali, R., Pinczak, A., Cuadro, F., Guillen-Muñoz, J.M., Mezzalira, A. and Menchaca, A. 2017. Semen deposition by cervical, transcervical and intrauterine route for fixed-time artificial insemination (FTAI) in the ewe. Theriogenology, 103, 30–35.

Cedden, F., Cemal, İ., Daşkıran, İ., Esenbuğa, N., Gül, S., Kandemir, Ç., Karaca, O., Kaymakçı, M., Keskin, M., Koluman, N., Koşum, N., Koyuncu, M., Köycü, E., Özder, M., Savaş, T., Taşkın, T., Tölü, C., Ulutaş, Z., Yılmaz, O., Yurtman, İ.Y. 2020. Türkiye Küçükbaş Hayvancılığında Mevcut Durum ve Gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak 2020.

Cengiz, F., Karaca, S., Kor, A., Ertuğrul, M., Arık, İ.Z., Gökdal, Ö. 2015. Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak 2015.

Chemineau, P., Varo, H. and Grudé, A. 1986. Sexual behaviour and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. I. Female oestrous behaviour and ovarian activity. Reproduction Nutrition Développement, 26(2A), 441-452.

Dellal, G., Eliçin, A., Tuncel, E., Erdoğan, Z., Taşkın, T., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Söylemezoğlu, F., Dağ, B., Özder, M., Pehlivan, E., Tuncer, S.S., Kor, A., Aytaç, M. ve Koyuncu, M. 2010. Türkiye'de Hayvansal Lif Üretiminin Durumu ve Geleceği. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010.

Dellal, İ., Kolsarıcı, N., Dellal, G., Tatlıdil, F., Aktürk, D., Köksal, Ö., Pehlivan, E. ve Ünüvar, İ. 2015a. Türkiye'de Koyun Eti Tüketim Durumu ve Etkili Faktörler. Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Dergisi, 5, 36-40.

Dellal, İ., Kolsarıcı, N., Dellal, G., Tatlıdil, F., Aktürk, D., Köksal, Ö., Pehlivan, E. ve Ünüvar, İ. 2015b. Türkiye'de Keçi Eti Tüketimine Etkili Olan Faktörler. Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Dergisi, 7, 34-37.

Ertuğrul, M., Akman, N., Eliçin, A., Arık, Z. 1995. Küçükbaş Hayvansal Ürünler Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995.

Ertuğrul, M., Savaş, T., Dellal, G., Taşkın, T., Koyuncu, M., Cengiz, F., Dağ, B., Koncagül, S. ve Pehlivan, E. 2010a. Türkiye Küçükbaş Hayvancılığının İyileştirilmesi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010.

Ertuğrul, M., Dellal, G., Elmacı, C., Akın, A.O., Pehlivan, E., Soysal, M.İ.., Arat, S. 2010b. Çiftlik Hayvanları Genetik Kaynaklarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010.

FAO, 2022. (https://www.fao.org/faostat/en/#data, 15.11.2024)

Gootwine, E. 2020. Invited review: Opportunities for genetic improvement toward higher prolificacy in sheep. Small Ruminant Research, 186, 106090.

Jaÿ, M. and Tardy, F. 2019. Contagious agalactia in sheep and goats: current perspectives. Veterinary Medicine: Research and Reports, 10, 229–247.

Jim´enez, D., Delerce, S., Dorado, H., Cock, J., Mu˜noz, L.A., Agamez, A. and Jarvis, A. 2019. A scalable scheme to implement data-driven agriculture for small-scale farmers. Global Food Security, 23, 256–266.

Kaymakçı, M., Eliçin, A., Tuncel, E., Pekel, E., Karaca, O., Işın, F., Taşkın, T,. Aşkın, Y., Emsen, H., Özder, M., Selçuk, E., Sönmez, R. 2000. Türkiye'de Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak 2000.

Kaymakçı, M., Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O., Torun, O., Altın, T., Emsen, H., Seymen, S., Geren, H., Odabaşı, A., Sönmez. R. 2005. Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik ve Ekonomik Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005.

Kaymakçı, M., Taşkın, T. 2008. Türkiye koyunculuğunda melezleme çalışmaları. Hayvansal üretim, 49(2), 43-51.

Lacasta, D., Ferrer, L.M., Ramos, J.J., González, J.M., Ortín, A. and Fthenakis, G.C. 2015. Vaccination schedules in small ruminant farms. Veterinary Microbiology, 181(1-2), 34–46.

Mahieu, M., Jego, Y., Driancourt, M.A. and Chemineau, P. 1989. Reproductive performances of Creole and Black-Belly ewes in the West Indies. A new majör gene controlling ovulation rate?. Animal Reproduction Science, 19(3-4), 235–243.

Maino, M., Pérez, P., Oviedo, P., Sotomayor, G. and Abalos, P. 2012. The analytic hierarchy process on decision-making for caprine health programmes. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics), 31(3), 889–898.

Nardone, A., Zervas, G. and Ronchi, B. 2004. Sustainability of small ruminant organic systems of production. Livestock Production Science, 90(1), 27–39.

Norton, T. 2017. Precision Livestock Farming. Use of technologies to optimize animal production. Livestock Forum: Feed the Future Livestock Performance. 27 April 2017; Barcelona.

Oberč, B.P. and Arroyo Schnell, A. 2020. Approaches to sustainable agriculture. Exploring the pathways towards the future of farming, 486. Brussels, Belgium: IUCN EURO.

Özder, M. 2009. Hayvansal Üretimde Koyunculuk. Türkiye'de Koyun Yetiştiriciliği Sempozyumu.13 Mayıs 2008. Ankara Üniversitesi Basımevi. (40-57); Ankara.

Penning, P. D., Parsons, A. J., Orr, R. J. and Treacher, T. T. 1991. Intake and behavior response by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. Grass and Forage Science, 46(1), 15–28.

Rassu, S. P. G., Enne, G., Ligios, S. and Molle, G. 2004. Nutrition and reproduction. In G. Pulina (Ed.), Dairy sheep nutrition, 109–128. Wallingford, UK CABI Publishing.

Ren, C., He, L., Ma, Y., Reis, S., Van Grinsven, H., Lam, S. K. and Rosa, L. 2024. Trade-offs in agricultural outcomes across farm sizes. Earth Critical Zone, 100007.

Sevi, A., Casamassima, D., Pulina, G. and Pazzona, A. 2009. Factors of welfare reduction in dairy sheep and goats. Italian Journal of Animal Science, 8(Sup1), 81–101.

Simmons, P. and Ekarius, C. 2001. Storey's Guide to Raising Sheep. Storey Publishing: North Adams, MA, USA, 1–10.

TÜİK, 2016. (https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1, 15.11.2024.)

TÜİK, 2021. (https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1, 15.11.2024.)

TÜİK, 2022. (https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1, 15.11.2024.)

Wieczorek, J., Koseniuk, J., Skrzyszowska, M. and Cegła, M. 2020. L-OPU in goat and sheep—different variants of the oocyte recovery method. Animals, 10(4), 658.

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KANATLI HAYVANCILIK SEKTÖRÜ

Serdar ÖZLÜ[1], Aslı İLGEN[2], Sedat AKTAN[3], İskender YILDIRIM[4], Okan ELİBOL[1]

ÖZET

Kanatlı hayvan yetiştiriciliği, Türkiye hayvancılığı içerisinde hızlı ve kararlı bir büyüme eğilimi göstermektedir. Türkiye kanatlı sektörü, özellikle son 40 yıllık dönemde ciddi düzeyde gelişme kaydederek gerek et tavukçuluğu, gerekse yumurta tavukçuluğu alanlarında artan nüfusun kaliteli protein tüketimine diğer hayvancılık kollarına nazaran yüksek düzeyde katkıda bulunmuştur. Türkiye'de 2023 yılı verilerine göre 20,6 milyar adet yumurta, 2,33 milyon ton piliç eti ve 47,6 bin ton hindi eti üretimi gerçekleşmiştir. Kişi başına ortalama yıllık yumurta üretimi 242 adet olurken kanatlı eti tüketim miktarı ise 23 kg düzeyindedir. Kanatlı hayvan sektörü yalnızca yumurta tavukçuluğu, et tavukçuluğu ya da hindi yetiştiriciliğini kapsamayıp alternatif kanatlı türlerinin entansif, yarı-entansif ya da ekstansif üretim modelleriyle yetiştiriciliğini de içermektedir. Ayrıca son on beş yıllık dönemde artan talepler doğrultusunda özellikle yumurta tavukçuluğunda, organik, serbest gezinmeli ya da kümes içerisinde dolaşan tavuklara ait yumurtaların üretimi artış göstermiştir. Kanatlı sektörü ayrıca, önemli bir ticari faaliyet olarak, ürettiği ürünlerin (et ve yumurta) yaklaşık % 23'ü oranında ihracat gerçekleştirmektedir. Bu bildiride kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin dünyadaki ve Türkiye'deki üretim, tüketim ve dış ticaret verileriyle birlikte mevcut durumu irdelenmeye çalışılmıştır.

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KANATLI HAYVANCILIK SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU

Sağlıklı ve dengeli beslenme için hayvansal kökenli protein kaynaklarına gereksinim hızla artan dünya nüfusu ile doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Artan ihtiyaçların karşılanmasında kanatlı hayvancılık sektörü büyük rol oynamaktadır.

Kanatlı hayvancılık sektöründe özellikle son 50-60 yıllık süreçte sürdürülen genetik ve çevresel ıslah uygulamaları sayesinde önemli gelişmeler elde edilmiştir. Yem değerlendirme sayısı bakımından daha etkin bir üretim materyalinin geliştirilmesi çabaları sonucunda, hızlı canlı ağırlık artışı ile daha kısa sürede hedeflenen kesim ağırlığına ulaşan etlik piliç hibrit hatları ile yılda 340 adet/tavuk'a kadar ulaşan yumurtacı hibrit hatlar elde edilmiştir. Bu durum hem yumurta hem de kanatlı eti üretiminde birim zamanda kayda değer artışlara neden olmuştur.

Dünya nüfusunun 2050 yılında 9,8 milyara yükseleceği tahmin edilmektedir. Diğer taraftan nüfus artışının büyük ölçüde Asya ve Afrika kıtalarında olacağı ön görülmektedir. Bu bölgelerdeki nüfusun kişi başına hayvansal protein tüketiminin, Avrupa ve Kuzey Amerika kıtalarına göre oldukça düşük olduğu dikkate alınacak olursa, gıda açığının kapatılması için üretimin artırılması da kaçınılmaz olacaktır. Hayvancılık içinde kanatlı hayvan üretiminin 2050 yılındaki payının, günümüze oranla neredeyse ikiye katlanacağı tahmin edilmektedir (www.besd-bir.org, 2024).

OECD (Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü) ve FAO (Gıda ve Tarım Örgütü) yayını olan son 2023-24 Tarım Raporu'na göre 2023 yılında, dünyada toplam et üretimi 356 milyon ton civarındadır. Bunun neredeyse %40'ına tekabül eden 143 milyon tonu kanatlı etidir. Aynı raporda, kanatlı hayvan üretiminin diğer hayvancılık üretim alanlarına göre en düşük karbon

[1] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü,06110, Dışkapı,Ankara.
[2] Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği,06460, Çankaya,Ankara.
[3] Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Böl., 71450, Yahşiyan, Kırıkkale
[4] Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 42130, Selçuklu, Konya.

ayak izine sahip olduğu bilgisi yer almaktadır. Gelecek on yılda dünya genelinde kanatlı etinde, artan talebe bağlı olarak %13'lük üretim artışı beklenmekte olup diğer hayvansal gıda ürünleri arasında üretimi en fazla yapılan protein kaynaklı gıda olmaya devam edeceği öngörülmektedir (Tablo 1). Bunun en önemli etkeni, diğer çiftlik hayvanlarından elde edilen etlere göre beyaz etin fiyatının daha düşük seyrediyor olmasıdır. Fiyat avantajının yanı sıra sağlıklı protein ve yağ kaynağı olması bakımından da oldukça önemlidir. Ayrıca, kırmızı ete göre daha az kaynak kullanılmakta ve daha düşük sera gazı emisyonuna yol açtığı bilinmektedir. Bu sayede de kamuoyu ve tüketiciler nezdinde daha az çevresel kaygı yaratmakta, sürdürülebilir üretimi ile ön plana çıkmaktadır.

Tablo 1. Dünya Et Üretimi (FAO, 2024)

Yıllar	Tür				
	Büyükbaş	Kanatlı	Domuz	Küçükbaş	Toplam
	(miyon ton)				
2019	72,2	133,2	107,9	15,6	328,9
2020	71,3	136,8	108,1	16,0	332,3
2021	72,7	137,1	120,1	16,3	346,3
2022	73,7	139,6	122,0	16,7	352,0
2023	74,3	141,3	123,4	16,9	355,9
2033	81,2	159,9	131,1	19,3	391,5

Dünya beyaz et üretiminde ilk üç ülke sırasıyla 24,2 milyon ton ile Çin, 23,2 milyon ton ile Amerika Birleşik Devletleri ve 15,2 milyon ton ile Brezilya'dır. Bu üç ülke, dünyadaki üretimin %45'ini gerçekleştirirken, Türkiye ise dünya üretiminden aldığı %1,7 pay ile 8. sırada yer almaktadır. TÜİK 2023 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam 2,33 milyon ton piliç eti ve 47,6 bin ton hindi eti üretimi gerçekleşmiştir (Tablo 2, www.tuik.gov.tr, 2024).

Tablo 2. Türkiye Kanatlı Eti Üretimi (TÜİK, 2024)

Yıl	Piliç Eti	Hindi Eti	Toplam
	(ton)		
2000	643.457	19.274	662.731
2019	2.138.451	59.640	2.198.090
2020	2.136.263	58.212	2.194.475
2021	2.245.770	51.301	2.297.071
2022	2.417.995	53.646	2.471.641
2023	2.328.791	47.575	2.376.366

Ülkemizde kişi başına beyaz et tüketim miktarı 2000'li yılların başında yaklaşık 10 kg iken, 2019'da 21 kg'a ulaşmış ve 2023 yılı sonunda yurt içi tüketimi 23 kg'ı geçmiştir (Tablo 3). Dünyada kişi başına beyaz et tüketim ortalamasının 17,3 kg olduğu göz önüne alınırsa, bu istatistik iyi bir sonuç olmakla birlikte gelişmiş ülkeler tüketim ortalamasının (45 kg) yaklaşık yarısı düzeyindedir. Gelecekle ilgili yapılan projeksiyonlarda ülkemiz insanının kişi başına yıllık kanatlı eti tüketiminin 30 kg'a ulaşması hedeflenmektedir.

Tablo 3. Türkiye Kişi Başına Kanatlı Eti Tüketimi (BESD-BİR, 2024)

Yıl	Piliç Eti	Hindi Eti	Toplam Kanatlı Eti
(kg)			
2000	9,46	0,28	9,75
2019	20,47	0,56	21,02
2020	19,86	0,59	20,46
2021	19,67	0,51	20,18
2022	20,64	0,59	21,23
2023	22,65	0,49	23,14

Kanatlı eti ihracat değerleri irdelendiğinde 2022 yılında dünyada en yüksek ihracat yapan ülkenin Brezilya olduğu ve Türkiye'nin de 6. sırada yer aldığı görülmektedir. Türkiye kanatlı eti ihracatı 2008 yılından itibaren önemli düzeyde artış göstererek 2022 yılında yaklaşık 706 bin tona ulaşmıştır (Tablo 4). Bununla birlikte Ticaret Bakanlığı, bütün ve parça dâhil olmak üzere tavuk eti ihracatını, 1 Mayıs 2024-31 Aralık 2024 tarihleri arasında, aylık azami 10 bin ton, toplamda ise 2024 yılı sonuna kadar 80 bin ton olacak şekilde sınırlandırmıştır. Bu süreçte tavuk ayağı dâhil, yurt içinde tüketilmeyen veya sınırlı tüketimi olan ürünlerde kısıtlama kaldırılarak azami miktar 22 bin 500 ton'a çıkarılmıştır. Tavuk eti ihracatındaki sınırlandırma sonucu kanatlı eti ürünleri ihracatı bir önceki seneye göre 2024 yılında % 15 azalmıştır.

Tablo 4. Türkiye'de Kanatlı Eti İhracatı (BESD-BİR, 2024)

Yıl	İhracat Kalemi					
	Tavuk	Hindi	Diğer	Ayak	İşlenmiş	Toplam
(ton)						
2006	18.812	319	6	18.971	0	38.102
2010	104.106	1.036	0	35.232	10.870	151.243
2014	353.123	8.227	264	45.464	23.466	430.544
2018	401.279	9.770	2.900	52.768	39.023	505.741
2022	545.686	7.397	2.160	58.683	91.638	705.564
2023	395.065	5.368	585	30.905	94.350	526.272

Türkiye istatistik kurumunun 2023 yılı verilerine göre Türkiye'de yaklaşık 114 milyon yumurta tavuğu, 259,2 milyon et tavuğu, 3,4 milyon hindi, 1,3 milyon kaz ve 420 bin ördek bulunduğu belirtilmektedir. Seçilmiş bazı yıllardaki hayvan sayıları Tablo 5'te sunulmuştur (www.tuik.gov.tr, 2024).

Tablo 5. Türkiye'de Tür Bazında Kümes Hayvanları Sayısı (TÜİK, 2024)

Yıl	Tür				
	Yumurta Tavuğu	Et Tavuğu	Hindi	Kaz	Ördek
(Adet)					
1993	58.179.047	120.080.935	3.340.241	1.687.596	1.171.961
1998	69.722.271	167.275.380	3.805.345	1.771.327	1.339.468
2003	60.399.520	217.133.076	3.994.093	1.336.775	810.910
2008	63.364.818	180.915.558	3.230.318	1.062.887	470.158
2013	88.720.709	177.432.745	2.925.473	755.286	399.820
2018	124.054.810	229.506.689	4.043.332	1.080.190	532.841
2023	114.476.843	254.147.577	3.378.790	1.328.175	420.515

Dünya yumurta üretiminde önde gelen ülkelere ait üretim miktarları Tablo 6'da yer almaktadır. Tablo 6'da görüldüğü üzere, 2022 yılında üretilen toplam yumurta sayısının yaklaşık %54,3'ünü üreten ilk on ülke arasında Türkiye de yer almaktadır.

Tablo 6. Önde Gelen Ülkelerde Yumurta Üretimi (FAO, 2024)

Yıl	Tür				
	2018	2019	2020	2021	2022
	(1000 adet)				
Çin	544.304.735	576.785.535	604.680.583	594.653.784	592.216.747
Endonezya	104.180.467	105.630.711	114.257.111	122.770.978	132.035.400
Hindistan	103.317.631	114.383.101	122.048.644	122.000.000	119.477.248
ABD	110.073.700	113.206.100	111.734.400	111.395.300	109.514.100
Brezilya	53.162.832	55.264.932	57.204.264	57.861.624	58.638.768
Meksika	54.187.140	55.656.270	56.904.908	57.488.858	58.526.402
Rusya	44.397.874	44.491.782	44.503.395	44.578.294	45.716.734
Japonya	43.796.067	43.995.550	43.881.367	42.904.250	43.278.750
Pakistan	18.037.000	19.052.000	20.133.000	21.282.000	22.512.000
Türkiye	19.643.711	19.898.126	19.788.063	19.297.591	19.808.539
Nijerya	16.000.000	16.000.000	17.770.668	16.000.000	16.590.223
Kolombiya	14.606.000	14.383.000	16.382.000	17.028.931	16.250.161
Fransa	15.351.217	14.251.191	15.121.211	15.609.168	15.364.094
Mısır	10.095.000	13.504.000	15.056.000	16.360.000	15.353.861
Arjantin	13.158.150	13.175.000	14.862.000	14.043.375	15.291.599
Filipinler	11.123.018	12.150.717	12.620.545	13.778.979	14.760.409
Kore	13.755.730	13.368.719	13.355.945	13.373.025	13.692.137
İspanya	13.186.132	12.872.028	13.648.278	13.342.142	13.477.253
İran	12.060.000	12.060.000	12.592.833	13.047.728	13.376.970
Genel Toplam	**2.053.191.694**	**2.144.844.598**	**2.234.589.042**	**2.210.431.250**	**2.212.633.577**

Yumurta tavuğu yetiştiriciliği Türkiye'de tam anlamıyla entegrasyon modeliyle faaliyet göstermese de az sayıda büyük işletmenin (1.892 adet işletme) faaliyet gösterdiği bir sektör olarak hem iç piyasanın ihtiyacını karşılamakta hem de ihracat gerçekleştirmektedir. Yaklaşık yıllık 180 milyon adet yumurtanın organik olarak üretildiği bunun yanı sıra yaklaşık 2 milyar adet yumurtanın da kayıt dışı olarak üretildiği toplam 22,6 milyar adet yumurta üretimi gerçekleştiren sektör, 2023 yılında yaklaşık 411 milyon ABD doları değerinde ihracat yapmıştır. Türkiye'de kişi başına yıllık yumurta üretimi 2023 yılında 242 adet olup dünya ortalamasının altındadır (Tablo 7, www.yum-bir.org, 2024).

Tablo 7. Türkiye Kişi Başına Düşen Yumurta Üretimi (TÜİK, 2024)

Yıl	Üretim (Milyar Adet)	Nüfus (Milyon)	Kişi Başı Üretim
2008	11.258	71.517	157
2013	16.700	76.707	218
2018	19.643	82.003	242
2023	20.637	85.372	242

Dünyada birçok ülkede kaz ve ördek yetiştiriciliğinin ekonomik bir yeri olmasına rağmen, Türkiye'de kaz ve ördek yetiştiriciliği kırsal kesimlerde, geleneksel yöntemlerle ekstansif bir şekilde, genelde aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Kaz ve ördek etinin toplam kanatlı

eti üretimimizdeki payı %1'den azdır.

Yem, kanatlı üretiminde diğer hayvancılık kollarında olduğu gibi üretim girdilerinin en önemli unsurudur. Türkiye'de 2019 yılında yaklaşık 10 milyon ton kanatlı yemi üretilmiştir. Kanatlı yemlerinin kabaca %90'ından fazlası mısır ve ürünleri yanı sıra soya ve küspelerinden oluşmaktadır. Ayrıca karma yem üretiminde kullanılan mısır, tam yağlı soya, soya küspesi ve soyanın sırasıyla %30, %95, %97 ve %94'ü ithalatla karşılanmaktadır (www.yem.org.tr, 2024). Bu açıdan kanatlı sektörü hammadde temini hususunda önemli ölçüde dışa bağımlı olarak faaliyet göstermektedir. Özellikle soya ve mısırda dünya ticaretinin neredeyse tamamı transgenik çeşitleriyle yapılmaktayken, Biyogüvenlik Kanunu'nun yarattığı sorunlar nedeniyle bu ürünlerin temininde büyük sıkıntı çekilmektedir. Bu durum, maliyetlerin yükselmesine sebep olabilmekte ve ihracatta rekabetçi olmakta zorluk yaşanabilmektedir. Yemin dışında, aşı-ilaç, damızlık, enerji (yakıt ve ısınma) gibi önemli maliyet kalemleri ithalat fiyatlarına bağlı olarak artmaktadır. Döviz artışının kontrol altına alınması ulusal bir strateji gerektirmektedir. Acil önlem alınmadığı takdirde fiyat artışı devam edecektir.

Türkiye'de üretimde kullanılan hibritlerin neredeyse tamamı yabancı menşeilidir. Bunun yanında gerek yumurtacı gerekse etçi yerli hibrit geliştirilmesine yönelik ıslah çalışmaları sürdürülmektedir. Bu kapsamda, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde ilkin ikisi kahverengi (ATAK ve ATAK-S) ve biri beyaz (ATABEY) olmak üzere üç ticari hibrit üretilmiş ve 2004 yılında tescil edilmiştir. Sonrasında, 2020 yılında kanat tüylenme hızına göre cinsiyet ayrımı yapmaya imkan sağlayan beyaz yumurtacı bir başka hibrit AKBAY ismiyle tescil edilmiştir. Yerli ve yabancı (YAB) ticari yumurtacı hibritlerin performans parametreleri (katalog bilgisi) Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Yerli ve Yabancı Ticari Yumurtacı Hibritlerin Performansı (ATAE, 2024, HYLINE, 2024)

	Kahverengi Yumurtacı			**Beyaz Yumurtacı**		
Verim Özellikleri	**ATAK-S**	**ATAK**	**YAB**	**ATABEY**	**AKBAY**	**YAB**
% 50 verim yaşı, gün	144	147	144	153	148	141
Pik yumurta verimi, %	96,0	95,0	94,8-96,6	96,5	98,1	94,9-98,8
Tavuk-gün yumurta, adet/72 hafta	314	307	336	319	330	344
Yumurta kütlesi, kg	20,0	18,8	20,7	19,2	20,6	19,7
Yumurta ağırlığı, g	64,7	62,0	64,9	61,5	60,0	61,7
Yem tüketimi						
1-18 hafta, kg	6,9	6,5	6,1	5,5	5,3	5,4
Yumurtlama dönemi, g/gün	115-118	105-110	112	101-105	115	105
Canlı ağırlık, g						
20. hafta	1680	1538	1740	1350	1320	1320
Yumurtlama dönemi sonu	2410	2000	2030	1680	1798	1650
Yaşama gücü, %						
Büyütme dönemi	97-98	96-97	98	97-98	97-98	97
Yumurtlama dönemi	96-97	96-97	96-97	95-96	96-97	96-97

Yerli etçi hibrit geliştirilmesi amacıyla Türkiye'ye getirilen hızlı gelişen 3 ana ve 2 baba saf hatta pedigriye göre seleksiyon uygulamaları ve yapılan melezleme kombinasyonlarının mukayeseleri sonucu ticari etçi hibrit üretim süreci hız kazanmıştır. 5 Aralık 2020 tarih ve 31325 sayılı Resmi Gazete'de üretilen materyal Anadolu-T olarak tescil edilmiştir. Erensoy (2022)'un yürüttüğü doktora tez çalışmalarında Anadolu-T ticari hibrit ve ticari hibritin elde

edilmesinde yararlanılan baba ve ana hatlarının 42 günlük büyütme dönemine ilişkin bazı performans parametreleri ve yaygın kullanılan bir ticari hibritle mukayesesine ilişkin veriler Tablo 9'da özetlenmiştir.

Tablo 9. Anadolu-T Etlik Piliç Saf Hatları İle Ticari Hibritlere Ailt Performanslar (Erensoy, 2022)

Genotip	Canlı Ağırlık, g	Yem Tüketimi, g	YDS, g/g	Yaşama Gücü, %
Ana Hattı – A1	2307,7	3971	1,713	95,3
Ana Hattı – A2	2505,0	4138	1,653	93,3
Ana Hattı – A3	2371,5	4130	1,743	98,7
Baba Hattı – B1	2763,9	4628	1,687	95,3
Baba Hattı – B2	2663,8	4558	1,733	96,0
Anadolu-T Ticari	2773,3	4696	1,660	96,7
Ross-308	2961,3	4422	1,520	97,3

TÜRKİYE VE DÜNYADA KANATLI HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN ROLÜ

Kanatlı hayvan sektörü, hızla artan dünya nüfusunun hayvansal protein ihtiyacını karşılamada kritik bir rol oynamaktadır. Geleneksel yöntemlerin sınırlarına hemen hemen ulaşılmış olması, sektördeki üretim verimliliği ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada yenilikçi teknolojilerin benimsenmesini zorunlu hale getirmiştir. Özellikle IoT (Nesnelerin İnterneti), yapay zeka (YZ) ve mekatronik sistemler, bu dönüşümde itici güç olarak öne çıkmaktadır. IoT tabanlı sistemler, kanatlı yetiştiriciliğinde gerçek zamanlı veri toplama ve analiz imkanı sunarak yem tüketimi, su tüketimi, ortam sıcaklığı, nem ve karbondioksit seviyeleri gibi kritik parametrelerin sürekli izlenmesini sağlamaktadır. Bu, sadece çevresel koşulların optimize edilmesini değil, aynı zamanda hastalıkların erken tespit edilmesi ve hızlı müdahale imkanını da beraberinde getirmektedir. Örneğin, Türkiye'deki büyük entegre tesislerde IoT tabanlı sistemlerin benimsenmesi, verimlilik artışını önemli ölçüde desteklemektedir. Yapay zeka, üretim süreçlerinde karar destek mekanizmalarının geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Tavukların davranışsal ve fizyolojik durumlarını algılayarak stres seviyelerini tespit eden YZ algoritmaları, refah düzeyinin artırılmasına ve dolayısıyla verimlilik kayıplarının önlenmesine katkıda bulunmaktadır. Dünya genelinde bu teknolojilere erken uyum sağlayan ülkeler, hem iç piyasa taleplerini daha etkin bir şekilde karşılama hem de uluslararası pazarda rekabet avantajı elde etme noktasında öncülük etmektedir. Mekatronik sistemler ise entegre üretim tesislerinin otomasyon seviyesini artırarak işgücü maliyetlerini düşürmekte ve üretim kapasitesini genişletmektedir. Robotik sistemlerin yumurta toplama, temizlik ve besleme süreçlerinde kullanımı, bu alandaki insan müdahalesini minimuma indirerek üretim süreçlerini daha verimli hale getirmiştir. Geleneksel ıslah yöntemlerinin teknolojik uygulamalarla entegre edilmesi, genetik kazançların hızlandırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Örneğin, genetik analizlerin (gen analizleri, gen haritalama vb) yapay zeka ile desteklenmesi, yüksek verimli ve hastalıklara dayanıklı hatların daha kısa sürede geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

Türkiye, bu dönüşüme ayak uydurabilme potansiyeline sahip olmasına rağmen, teknolojik adaptasyon süreçlerinde daha proaktif adımlar atmalıdır. Teknolojiye hızlı uyum sağlayabilen ülkelerin, üretim ve ticaret kapasitesinde hem mevcut hem de gelecekteki pozisyonlarını güçlendireceği açıktır. Bu bağlamda, sektöre yönelik Ar-Ge yatırımları artırılmalı ve ulusal düzeyde teknoloji odaklı stratejiler geliştirilmelidir.

SONUÇ

Gelişen ve sürdürülebilir bir yapıya sahip olan Türkiye kanatlı hayvan sektörü hem ülkemizin hayvansal protein ihtiyacını karşılamakta hem de birçok ülkeye yaptığı ihracat ile insanlığın beslenmesine katkı sağlamaktadır. Günümüzde yumurta üreticileri "Yumurta Üreticileri Merkez Birliği (Yum-Bir)" çatısı altında örgütlenmiştir. Yum-Bir bünyesinde yumurta üretiminin yoğun olduğu bölgelerde kurulan toplam 12 birlik ve 400 civarında üretici üye bulunmaktadır (www.yum-bir.org, 2024). Kanatlı eti sektörü ise "Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği (BESD-BİR)" tarafından temsil edilen 19 üye firmanın üretimini kapsamaktadır. Ayrıca 32 yıldır beyaz et üreticisine hizmet veren BESD-BİR, Türkiye gıda ve içecek sanayisinin üretim, istihdam, ihracat ve ithalatının %95'ini temsil eden Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu'nun (TGDF) üyesidir. Uluslararası alanda Türk beyaz et sektörünü, dünya beyaz et sektörünün %90'ının oluşturduğu Uluslararası Kanatlı Eti Konseyi'nde (IPC) temsil etmektedir (www.besd-bir.org, 2024). Sektör giderek artan sayıda kişiye de istihdam olanağı sağlamaktadır. Gerçekleştirilen modern yatırımlar sonrasında üretim kapasitesi hızla artmış ve bu durum ihracat kapasitesinin de giderek artmasına olanak sağlamıştır. İhracatın büyümesi ile birlikte yumurta ve beyaz et sektörü daha fazla istihdam olanağı sağlamaya devam edecektir. Bununla birlikte endüstriyel üretimi yapılan gıdalarla ilgili olarak, konu hakkında bilgi sahibi olmayan kişi ya da kuruluşların yanlış bilgilerle kamu nezdinde yürüttükleri dezenformasyon ve algı oluşturma çabalarına karşı bağımsız ve güvenilir bir otoritenin kurulması, halk sağlığı ve sağlıklı beslenme açılarından çok önemli olacaktır.

KAYNAKLAR

Erensoy, K. 2022. Yerli etlik piliç ıslahında kullanılan hatlardan karşılıklı melezleme ile ebeveyn ve hibrit üretimi. Doktora Tezi, OMU Lisansüstü Eğitim Ens., Samsun, Türkiye.

Özkan, S., Yalçın, S. ve Bayraktar, H. 2015. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 12-16 Ocak 2015, Ankara, Türkiye.

Özlü, S. ve Türkoğlu, M. 2020. Kanatlı hayvan sektöründe mevcut durum ve gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi. 13-17 Ocak 2020, Ankara, Türkiye.

TÜRKİYE ARICILIĞI VE DÜNYADAKİ KONUMU

H. Vasfi GENÇER[1], Yasin KAHYA[1], Mete KARACAOĞLU[2], Aytül UÇAK KOÇ[2], Cengiz ERKAN[3], Fehmi GÜREL[4]

ÖZET

Bu bildiride ekonomik bir tarımsal faaliyet olan arıcılığın dünya ve Türkiye'deki durumu, Türkiye'nin dünyadaki arıcılık konumu ve dünya bal ticareti değerlendirmiştir. Bu bağlamda son 40 yıllık dönemde (1982-2022) kıtalar, ülkeler ve Türkiye'nin koloni varlığı ve bal üretimine ilişkin istatistikler (FAO ve TÜİK) ve dünya ve Türkiye'de bal ticareti irdelenmiştir. FAOSTAT'ın 2022 yılı verisine göre dünyada yaklaşık 101 milyon koloniden 1 831 000 ton bal üretilmektedir. Son 40 yıllık süreçte dünyada bal üretim artışı (%85) koloni sayısı artışından (%58) daha yüksektir. Dünyadaki bal üretiminin yaklaşık %25'ini tek başına Çin (462 bin ton) gerçekleştirmektedir. Türkiye ise dünyada yaklaşık 9 milyon koloni varlığı ile 3. sırada, yaklaşık 118 bin ton bal üretimi ile 2. sırada yer alan önemli bir arıcılık ülkesi konumundadır. Koloni varlığı bakımından sıralamadaki ilk 15 ülke içinde Türkiye; birim alana düşen (km²) koloni sayısı (11.4 koloni/km²) ve birim alan başına bal üretimi (150. 6 kg/km²) bakımından Güney Kore'den (21.0 km²/koloni ve 298.2 kg/km²) sonra ikinci sıradadır. Birim alanda daha az sayıda koloni ile (0.1 ve 1.0 koloni/km²) üretimlerini sürdüren Brezilya ve Çin koloni başına verimlilikte (59.9 kg/koloni ve 49.9 kg/koloni) lider iki ülkedir. Türkiye ise ortalama 13.2 kg/koloni bal verimi ile dünya bal verimi ortalamasının (18.1 kg/koloni) gerisinde kalmaktadır. Türkiye'de birim alana düşen koloni sayısı sürekli artmaktadır. Hemen her yöredeki nektar ve polen kaynaklarından yüksek düzeyde yararlanılan Türkiye'de koloni sayısındaki artış sürdüğü sürece verimlilikte önemli bir değişiklik beklenmemelidir.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, Bal arısı, Bal, Balmumu, Koloni sıklığı, Verimlilik

1. GİRİŞ

Bal arısı ekolojik önemi ve ekonomik değeri olan bir canlı türü, arıcılık ise gerek gelişmekte olan gerekse gelişmiş ülkelerde üzerinde önemle durulan bir tarımsal üretim dalıdır. Arılar, hem yabani bitkilerin (çayır ve mera bitkileri, çalılar, orman ağaçları) hem de kültür bitkilerinin tozlanmasındaki (polinasyon) etkin ve üstün rolleri nedeniyle karasal ekosistemlerin kilit organizması kabul edilir. Çoğu bahçe (meyve, sebze, yemiş) ve tarla bitkisi (yem bitkileri, endüstriyel bitkiler, bakliyat, tohum) mahsullerinin ekonomik üretimi tozlanmayı gerektirir. Arılara sadece insan gıdasının üçte birini oluşturan gıda ürünlerinin tozlanmasındaki rolleri için değil, ekosistemlerin ve habitatların korunmasında üstlendikleri kilit rol nedeniyle gereksinim vardır.

Bal arısı diğer çiftlik hayvanlarına benzemeyen kimi özellikleri nedeniyle yarı-evcilleştirilmiş bir canlı türü olarak kabul edilmektedir. Bal arısı insan katkısı ya da denetimi olmaksızın doğada yaşamayı başarabilme özelliği ile diğer çiftlik hayvanlarından ayrılır. Bununla birlikte, insan eliyle yönetilebilmesi/çoğaltılabilmesi, vejetasyondan vejetasyona, bölgeden bölgeye taşınabilmesi nedeniyle bal arısı önemli ve ekonomik bir tarımsal faaliyet (arıcılık) aracı ve bitkisel üretimde girdidir. Başta bal olmak üzere çeşitli ürünler elde etmek amacıyla bal arısı kolonilerini yönetme sanatı olarak tanımlayabileceğimiz arıcılık günümüzde kutup bölgeleri dışında tüm coğrafyalarda sürdürülen bir tarımsal faaliyettir. Bu tarımsal faaliyet ile insan gıdası olarak bal, polen ve arı sütü, endüstri ve sağlık ürünleri olarak balmumu, propolis ve

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[2] Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[3] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[4] Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

arı zehri üretiminin sürdürülebilirliği bal arısı kolonilerinin etkin kullanımına bağlıdır. Çayır ve meraların monokültür tarım alanlarına dönüştürülmesi, monokültür tarımda yoğun pestisit kullanımının yaygınlaşması, ağaç, çalı ve otsu bitkileri içeren ormanların gerek insan eliyle (ormansızlaştırma) gerekse doğal afet yoluyla (orman yangını) azalması/azaltılması ve küresel ısınmanın iklimde meydana getirdiği değişimler, varlığı ve üretimi tümüyle floraya bağlı olan bal arısı kolonilerini ve arıcılığı olumsuz etkilemektedir.

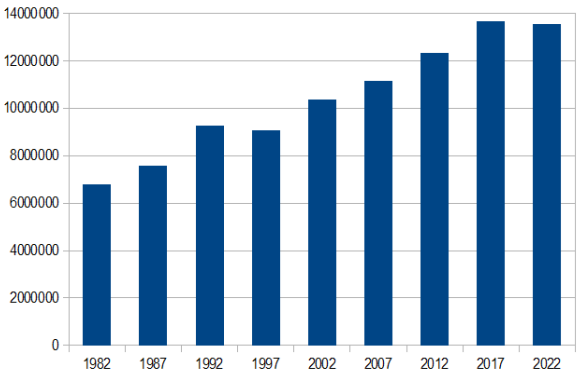
Dünyada Arıcılık

Dünya arıcılığına ilişkin istatistiklerin tutulduğu günden bu yana genel koloni sayısı ve bal üretiminde sürekli bir artış görülmektedir. Son 60 yıllık süreçte (1961-2022) dünya koloni sayısı 44.17 milyondan yaklaşık 101 milyona çıkmıştır. Buna karşın koloni başına verim artışı görece daha düşüktür. Son 40 yıllık süreçte (1982'den 2022'ye kadar) dünyada koloni sayısı, bal üretimi (ton), bal verimi (kg/koloni), balmumu üretimi (ton) ve balmumu verimi (kg/koloni) değerleri Tablo 1'de sunulmuştur.

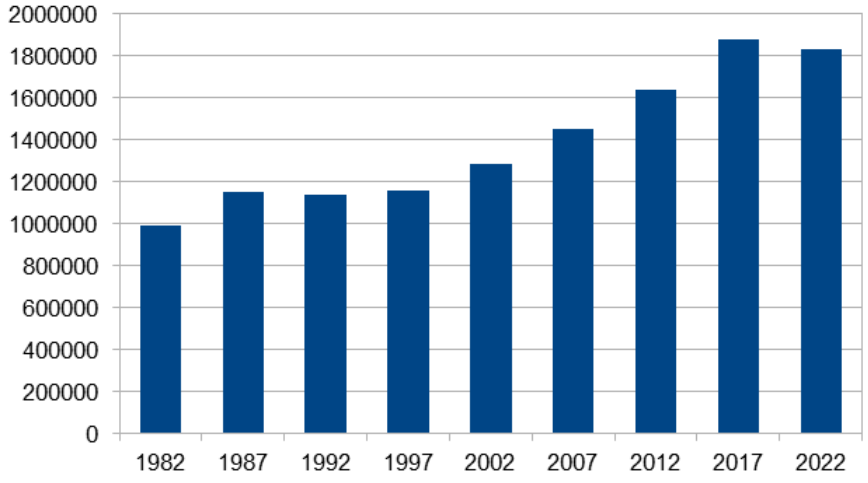
Dünyada üretimde kullanılan koloni sayısı güncel istatistiklere göre yaklaşık 101 milyondur (FAOSTAT, 2022) ve 1982'den bu yana %59 (63 milyon) artmıştır (Şekil 1). Bu süreçte (1982-2022) bal üretimi % 84 artarak 990 bin tondan 1 milyon 831 bin tona (Şekil 2) çıkmıştır. Koloni başına ortalama bal verimi ise yine aynı süreçte 15.5 kg'dan 18.1 kg'a çıkmıştır. Koloni varlığındaki artışa paralel olarak balmumu üretimi ise 46.5 bin tondan 65 bin tona çıkmıştır (Şekil 3). Ancak koloni başı balmumu üretiminde (0.64-0.84 kg/koloni) ciddi bir değişim olmamıştır.

Tablo 1. Dünya koloni varlığı, bal üretimi, bal verimi, balmumu üretimi ve balmumu verimi

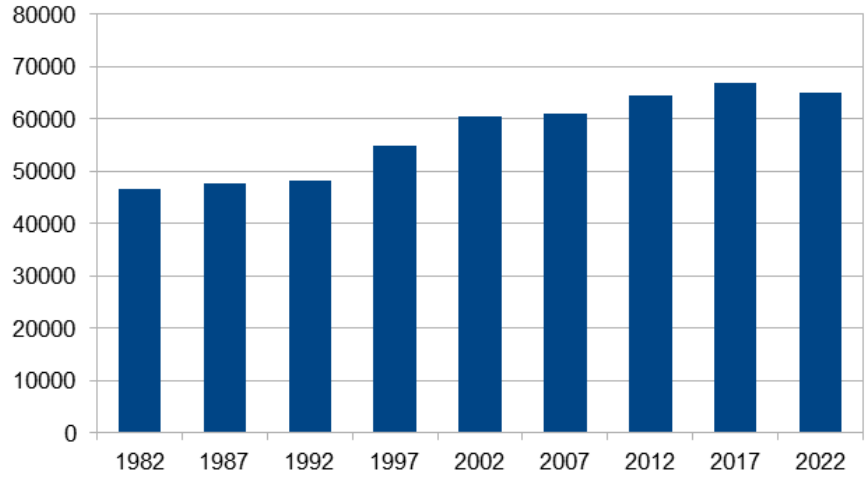
Yıllar	Koloni Sayısı	Bal Üretimi (ton)	Bal Verimi (kg/koloni)	Balmumu Üretimi (ton)	Balmumu Verimi (kg/koloni)
1982	63 620 887	990 971	15.6	46 455	0.73
1987	67 441 306	1 150 411	17.1	47 553	0.71
1992	67 937 735	1 137 740	16.7	48 145	0.71
1997	66 231 605	1 161 080	17.5	54 871	0.83
2002	72 285 704	1 288 230	17.8	60 381	0.84
2007	75 490 484	1 453 528	19.3	60 833	0.81
2012	84 103 396	1 640 272	19.5	64 356	0.77
2017	93 053 844	1 878 347	20.2	66 873	0.72
2022	100 996 303	1 830 768	18.1	65 063	0.64
Değişim (%)	**58.7**	**84.7**	**16.4**	**40**	**-11.8**



Şekil 1. Dünya koloni varlığı değişimi



Şekil 2. Dünya bal üretimi (ton)



Şekil 3. Dünya balmumu üretimi (ton)

Kıtalarda Arıcılık

Avrupa, 1960'ların başında 21.09 milyon bal arısı kolonisiyle önde gelen arıcılık kıtasıdır ve toplam dünya bal arısı koloni varlığının neredeyse yarısına (44.17 milyon koloni, %48) sahiptir. Bu dönemde Amerika Kıtası ikinci sıradadır; Amerika Kıtası'nda 10.02 milyon koloni vardır ve dünya bal arısı kolonilerinin varlığının yaklaşık %23'ünü oluşturmaktadır. Afrika, 6.85 milyon koloni varlığı (%15'i) ile üçüncü sırada ve Asya Kıtası, 5.7 milyon koloniyle dördüncü sırada yer almıştır. Okyanusya (Avustralya, Yeni Zelanda, Melanezya ve Polinezya dahil) 0.5 milyon koloni ile dünya koloni varlığının %1'ine sahipti. Bu kıtalardaki koloni sayıları 1960'lardan 1970'lere kadar artmaya devam etmiş ve sıralama aynı kalmıştır. Tüm kıtalardaki koloni sayıları 1980'den sonra artmaya devam etmiş; Asya ve Afrika'da sayı daha hızlı artarken Amerika ve Okyanusya yavaş artış göstererek dördüncü ve beşinci sıraya yerleşmiştir. Avrupa ise 1990'lara kadar dünyadaki en fazla koloniye sahip kıta olmayı sürdürmüştür (Xu vd., 2015).

Avrupa'daki koloni sayısı 1960'ların aynı dönemine kıyasla 1990'larda %7 artarak 22.69 milyona ulaşmıştır. Bu arada, Asya ve Afrika'da hızlı bir artış gerçekleşmiştir. Asya'da koloni sayısı 1960'ların aynı dönemine kıyasla iki katından fazla artarak 13.43 milyona ulaşmıştır. Afrika Kıtası'nda koloni sayısı % 48 artarak 12.69 milyona ulaşmıştır. Buna karşılık, Amerika

ve Okyanusya'da artışlar hafif olmuştur. Arıcılıkla uğraşan nüfusun giderek yaşlanması ve Avrupa'da gizemli koloni kayıplarının olmasıyla, bal arısı kolonilerinin sayısı ve arıcılık endüstrisi keskin bir şekilde düşmüş ve Asya'yı dünyanın birinci arıcılık kıtası haline getirmiştir (Xu vd., 2015).

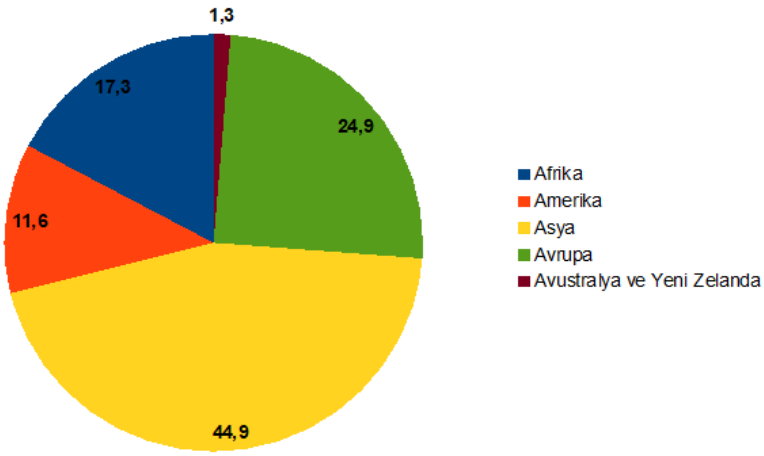
Yirminci yüzyılda, Avrupa hariç tüm kıtalarda koloni sayısında artış eğilimi sürmüştür. Asya'daki koloni sayısı 2009'da 22.35 milyona ulaşarak dünya koloni varlığının % 34.5'ini oluşturmuştur. Bu durum, 1990'lara kıyasla %39.9 ve 1960'lara kıyasla % 74.5 artışa karşılık gelmektedir. Aynı zaman diliminde, Afrika'daki bal arısı kolonilerinin sayısı 15.99 milyona ulaşmış ve dünya koloni varlığının %24.5 pay alarak Avrupa Kıtası'nı biraz geçmiştir. Buna karşılık, Avrupa'da bal arısı kolonilerinin sayısında keskin düşüşler yaşanmış; sırasıyla 1990'lara ve 1960'lara kıyasla %30.1 ve %24.8 düşüşle en üst sıradan üçüncü sıraya gerilemiştir. Amerika Kıtası istikrarlı marjinal büyümeyi sürdürerek 10.48 milyon koloniyle (%16) dünyada dördüncü sıraya yerleşmiştir (Xu vd., 2015).

Günümüzde kıtaların dünya koloni varlığındaki payları (Tablo 2, Şekil 4) incelendiğinde Asya kıtasının konumunu koruduğu (ilk sıra) görülür. Asya kıtası dünya koloni varlığının yaklaşık yarısına sahiptir

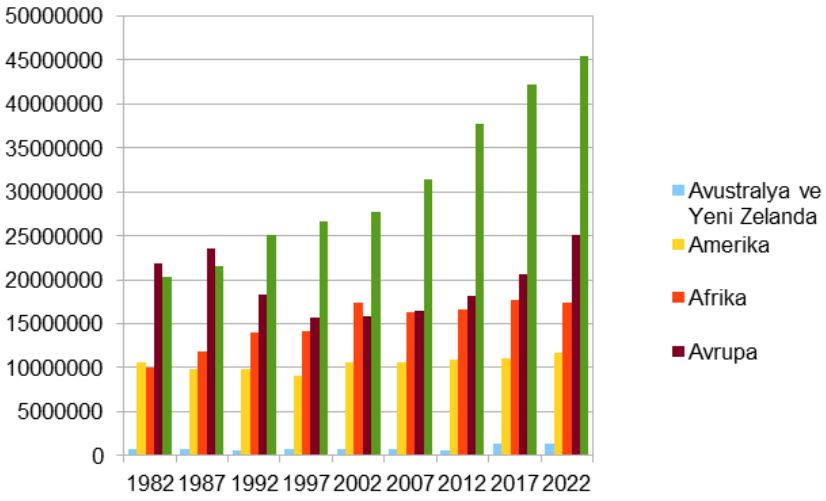
(%45, 45 milyon koloni). Asya Kıtası'nı, 25 milyon koloni ile Avrupa (%24.9), 17.5 milyon koloni ile Afrika (%17.3), 11.7 milyon koloni ile Amerika (%11.6) ve 1.3 milyon koloni ile Avusturalya-Yeni Zelanda (%1.3) izlemektedir. Kıtalarda koloni varlığının son 40 yıllık süreçte (1982-2022) değişimi irdelendiğinde ise (Tablo 2, Şekil 5) en az artışın Amerika (Kuzey, Orta ve Güney) ve Avrupa Kıtası'nda olduğu görülür (sırasıyla %11 ve % 15). Aynı süreçte koloni sayısı artışında lider olan Asya'yı (%123), Afrika (%74) ve Avusturalya (%65) izlemektedir. Avrupa ve Asya Kıtası'nın 1982 ve 1987 yıllarında koloni sayıları birbirine yakın iken (yaklaşık 20-22 milyon) günümüzde Asya kıtasının koloni sayısı Avrupa'daki sayının neredeyse 2 katına ulaşmıştır. Avrupa kıtası ise 2010'lu yıllardan itibaren Afrika'yı geçmiş ve ikinci sıraya yerleşmiştir.

Tablo 2. Kıtalarda koloni varlığının 1982-2022 yılları arasında değişimi

Yıl	Dünya	Afrika	Amerika	Asya	Avrupa	Avustralya ve Yeni Zelanda
1982	63 620 887	10 009 600	10 592 211	20 369 194	21 833 576	802 595
1987	67 441 306	11 786 125	9 889 730	21 575 806	23 470 704	704 433
1992	67 937 735	14 051 600	9 856 679	25 089 994	18 250 936	670 065
1997	66 231 605	14 158 420	9 078 162	26 563 613	15 638 991	773 458
2002	72 285 704	17 453 211	10 616 176	27 688 189	15 813 673	693 248
2007	75 490 484	16 363 017	10 543 244	31 386 690	16 466 664	703 229
2012	84 103 396	16 616 932	10 928 860	37 729 639	18 114 611	681 787
2017	93 053 844	17 704 749	11 148 872	42 174 789	20 629 068	1 363 053
2022	100 996 303	17 460 612	11 711 294	45 341 068	25 122 829	1 323 968
Değişim (%, 1982-2022)	**59**	**74**	**11**	**123**	**15**	**65**
Pay (%)	**100**	**17.3**	**11.6**	**44.9**	**24.9**	**1.3**



Şekil 4. Kıtaların dünya koloni varlığındaki payı (FAOSTAT, 2022)



Şekil 5. Kıtalarda 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

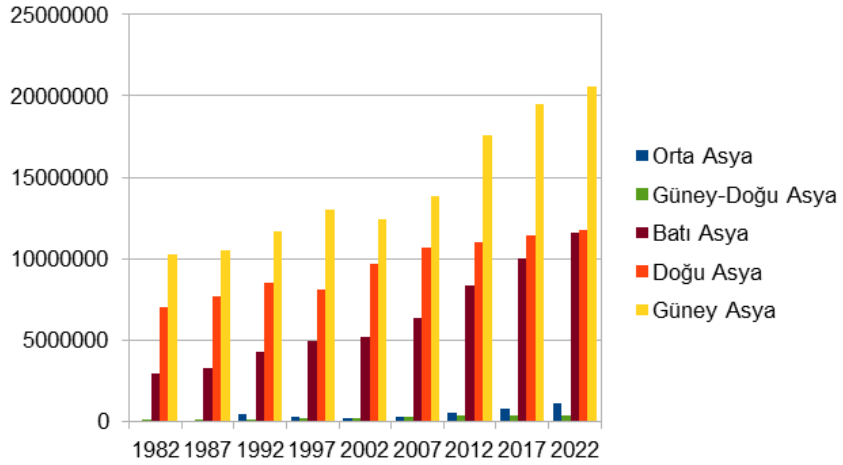
Dünya koloni varlığının yaklaşık yarısına (%44.9) sahip olan Asya Kıtası'nda kolonilerin büyük çoğunluğu (%45.4) Güney Asya'da yer almaktadır (Tablo 3). Batı ve Doğu Asya birbirine yakın değerler göstermektedir (sırasıyla %25.9 ve %25.5). Son 40 yıllık süreçte en fazla koloni artışının olduğu Asya Kıtası'nın coğrafi bölgelerindeki artış oranları (Şekil 6); Batı Asya'da %293, Güney-Doğu Asya'da %264, Orta Asya'da %129, Güney Asya'da %100 ve Doğu Asya'da %67'dir.

Tablo 3. Asya Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Yıl	Orta Asya	Doğu Asya	Güney Asya	Güney-Doğu Asya	Batı Asya
1982	-	7 052 206	10 280 700	98 000	2 938 288
1987	-	7 679 631	10 508 000	109 710	3 278 465
1992	472 500	8 525 932	11 672 000	119 763	4 299 799
1997	294 600	8 131 087	13 015 000	177 000	4 945 926
2002	234 600	9 656 588	12 395 876	203 000	5 198 125
2007	281 976	10 648 957	13 850 147	274 300	6 331 310

2012	523 324	10 974 529	17 548 259	333 000	8 350 527
2017	822 287	11 458 509	19 509 092	340 722	10 044 180
2022	1 080 032	11 750 898	20 591 299	356 712	11 562 127
Değişim (%, 1982-2022)	**129***	**67**	**100**	**264**	**293**
Pay (%)	**2.4***	**25.9**	**45.4**	**0.8**	**25.5**

*1992-2022 arası

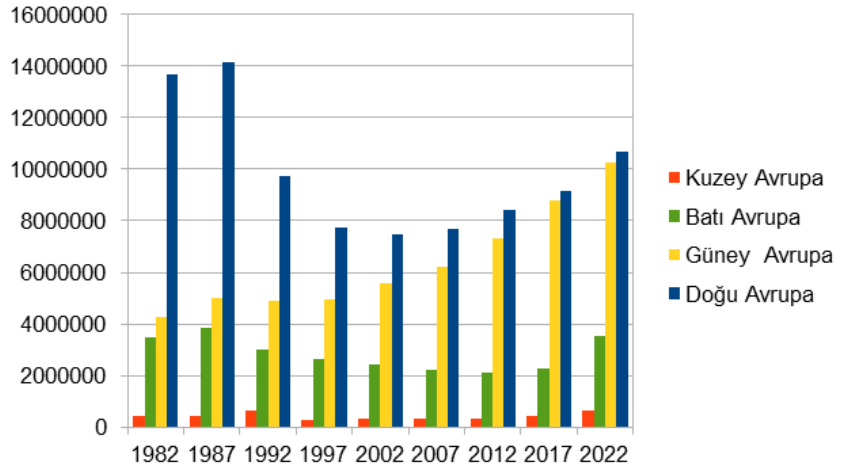


Şekil 6. Asya Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Dünya koloni varlığının yaklaşık dörtte birine sahip olan Avrupa Kıtası'nın, Doğu (%42.4) ve Güney Avrupa (%40.9) coğrafi bölg eleri toplam varlığın %83.3'üne sahiptir (Tablo 4). Geriye kalan koloni varlığının büyük bölümünün ise Batı Avrupa'da (%14.1), Kuzey Avrupa'nın ise sadece %2.6'lık bir paya sahip olduğu görülmektedir. Son 40 yıllık süreçte (1982-2022) Doğu Avrupa'nın koloni varlığı %22 azalmış, Güney Avrupa'nın koloni varlığı ise dikkate değer biçimde (%141) artmıştır (Tablo 4, Şekil 7).

Tablo 4. Avrupa Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni varlığı değişimi

Yıl	Doğu Avrupa	Kuzey Avrupa	Güney Avrupa	Batı Avrupa
1982	13 652 467	434 000	4 265 049	3 482 060
1987	14 163 968	420 000	5 019 298	3 867 438
1992	9 745 666	616 700	4 875 411	3 013 159
1997	7 760 479	285 300	4 962 373	2 630 839
2002	7 489 954	315 600	5 600 989	2 407 130
2007	7 693 522	324 500	6 220 420	2 228 222
2012	8 408 521	304 931	7 308 320	2 092 839
2017	9 169 280	438 213	8 775 247	2 246 328
2022	10 661 606	641 871	10 266 546	3 552 806
%	**-22**	**48**	**141**	**2**
Pay (%)	**42.4**	**2.6**	**40.9**	**14.1**

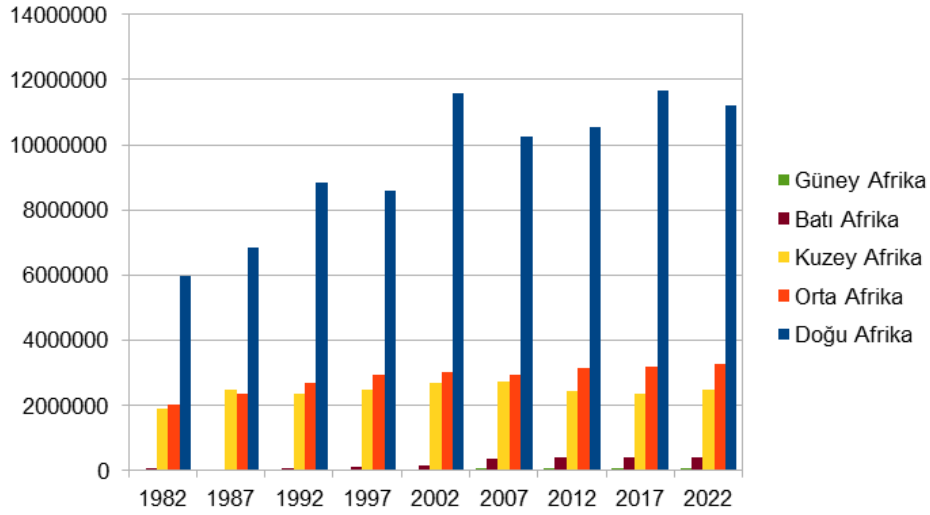


Şekil 7. Avrupa Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Dünya koloni varlığı bakımından üçüncü sıradaki Afrika'nın (%17.3) son 40 yıllık süreçte koloni sayısı artışı (%74) çarpıcıdır (Tablo 5). Afrika Kıtası'nda en büyük payı Doğu Afrika almaktadır (%64.2). Bunu sırayla %18.8 ve %14.1 payları olan Orta ve Kuzey Afrika izlemektedir. Batı Afrika son 40 yıllık süreçte en yüksek koloni artışı (%643) sergilemiş olmakla birlikte, payı sadece %2.4'tür (Tablo 5, Şekil 8). Aynı dönemde (1982-2022) Orta ve Kuzey Afrika'nın toplam içindeki payı değişmemişken Doğu Afrika'da %88 artışla kıtanın toplam koloni varlığı içindeki payı %64.2'ye ulaşmıştır. Afrika Kıtası'nın koloni sayısındaki artıştan Doğu Afrika'daki sayısal değişim sorumludur.

Tablo 5. Afrika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Yıl	Doğu Afrika	Orta Afrika	Kuzey Afrika	Güney Afrika	Batı Afrika
1982	5 966 000	2 025 000	1 909 600	52 000	57 000
1987	6 831 625	2 366 000	2 494 000	52 000	42 500
1992	8 829 900	2 703 500	2 376 000	52 000	90 200
1997	8 603 090	2 937 000	2 466 030	52 000	100 300
2002	11 562 011	3 011 000	2 689 000	52 000	139 200
2007	10 264 063	2 953 500	2 732 609	60 000	352 845
2012	10 535 341	3 149 500	2 450 041	67 000	415 050
2017	11 647 400	3 205 899	2 358 344	70 230	422 876
2022	11 215 237	3 284 956	2 464 531	72 493	423 395
Değişim (%, 1982-2022)	**88**	**62**	**29**	**39**	**643**
Pay (%)	**64.2**	**18.8**	**14.1**	**0.4**	**2.4**

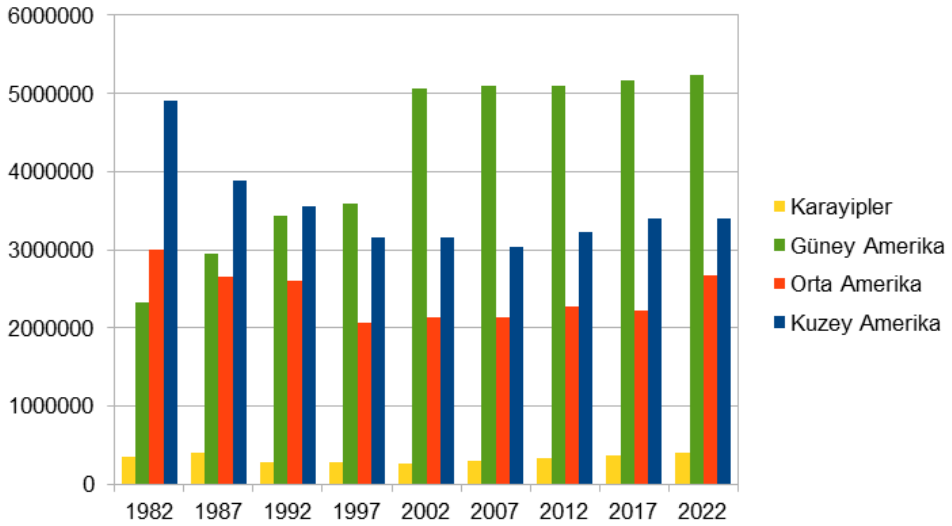


Şekil 8. Afrika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde koloni sayısı değişimi

Dünya koloni varlığının %11.6'sı Kuzey ve Güney Amerika'dadır. Son 40 yıllık süreçte koloni varlığı artışı kıtanın farklı coğrafi bölgelerinde farklı seyir izlemiştir (Tablo 6). En yüksek paya sahip olan Güney Amerika'nın (%44.7) koloni varlığındaki artış dikkat çekicidir (%125). Kuzey ve Orta Amerika son 40 yıllık dönemde koloni varlığının bir bölümünü kaybetmiş olmakla birlikte (sırasıyla %-31 ve %-11) günümüzdeki payları sırasıyla %29.0 ve %22.9'dur (Tablo 6, Şekil 9).

Tablo 6. Amerika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni varlığı değişimi

Yıl	Kuzey Amerika	Orta Amerika	Karayipler	Güney Amerika
1982	4 913 450	2 995 500	355 906	2 327 355
1987	3 889 800	2 655 546	397 384	2 947 000
1992	3 546 259	2 595 448	279 372	3 435 600
1997	3 150 988	2 066 448	274 626	3 586 100
2002	3 162 485	2 129 304	262 787	5 061 600
2007	3 032 254	2 126 890	290 829	5 093 271
2012	3 229 037	2 274 384	329 689	5 095 750
2017	3 393 178	2 226 443	368 155	5 161 097
2022	3 397 816	2 678 855	403 699	5 230 925
Değişim (%, 1982-2022)	**-31**	**-11**	**13**	**125**
Pay (%)	**29.0**	**22.9**	**3.4**	**44.7**



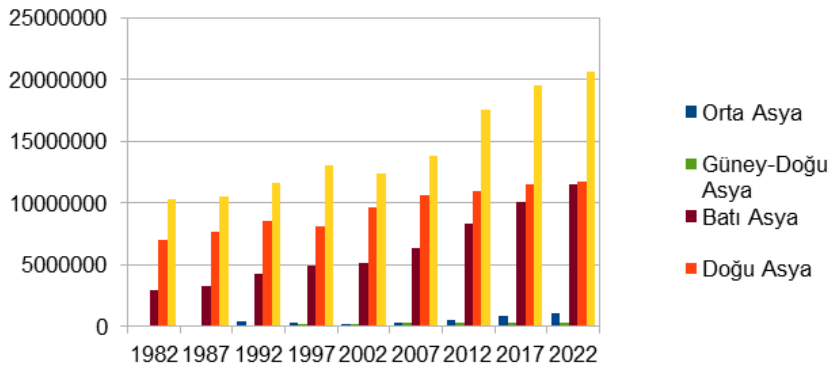
Şekil 9. Amerika Kıtası'nın coğrafi bölgelerinde 1982-2022 yılları arasında koloni sayısı değişimi

Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyleri ve Arıcılık

FAOSTAT dünya ülkelerini gelişmişlik düzeyleri bakımından sınıflandırarak istatistiklerini sunmaktadır. Gelişmişlik düzeyi bakımından sınıflandırma dünya arıcılığının gelişim seyrini izleme olanağı sağlamaktadır (Tablo 7, Şekil 10). En düşük artış (%15.6) Gelişmekte Olan Küçük Ada Devletleri'nde gerçekleşmiştir. Avrupa Birliği ülkelerinde son 40 yıllık süreçte koloni varlığı %72.5 artmış, bunu %76.2 artış ile Net Yiyecek İthalatçısı Gelişen Ülkeler izlemiştir. Az Gelişmiş Ülkeler'de (%99.9) ve Düşük Gelirli Yiyecek Sıkıntısı Çeken Ülkelerde (%108.9) ise koloni varlığı artışı görece daha yüksektir. Ancak Denize Kıyısı Olmayan Gelişmekte Olan Ülkeler'deki koloni varlığı neredeyse 9 kat (%879.0) artmıştır.

Tablo 7. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre 1982-2022 yılları arasında koloni varlığı değişimi (%)

Yıl	Avrupa Birliği Ülkeleri	Az Gelişmiş Ülkeler	Denize Kıyısı Olmayan Gelişmekte Ülkeler	Küçük Ada Gelişmekte Olan Ülkeler	Düşük Gelirli Yiyecek Sıkıntısı Çeken Ülkeler	Net Yiyecek İthalatçısı Gelişen Ülkeler
1982	11 526 591	6 779 000	1 109 200	409 417	7 447 000	10 203 820
1987	12 408 904	7 587 880	1 417 825	451 892	8 567 125	11 939 280
1992	11 709 805	9 285 898	2 615 100	331 033	11 372 571	14 222 699
1997	10 937 504	9 055 425	5 719 982	326 287	11 289 597	14 237 934
2002	11 423 352	10 372 746	6 642 269	316 244	14 234 311	17 508 813
2007	12 095 292	11 174 248	7 299 384	351 199	13 494 884	16 697 497
2012	13 020 341	12 338 058	8 639 977	394 381	14 288 078	17 059 263
2017	15 144 808	13 686 573	10 266 014	434 554	15 608 707	18 165 100
2022	19 881 604	13 552 008	10 859 257	473 288	15 559 054	17 976 317
Değişim (%, 1982-2022)	**72.5**	**99.9**	**879.0**	**15.6**	**108.9**	**76.2**



Şekil 10. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre 1982-2022 yılları arsında koloni varlığı değişimi

Ülkelerde Arıcılık

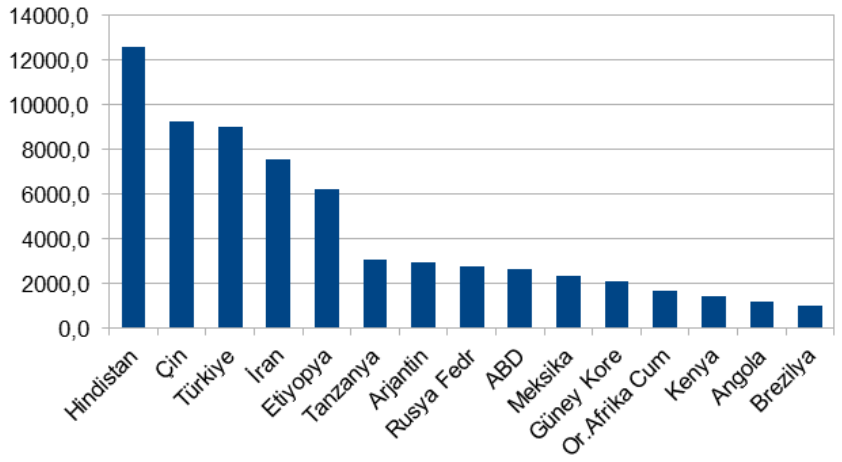
FAOSTAT (2024)'a göre 2022 yılında Hindistan, Çin ve Türkiye koloni varlığı bakımından dünyada ilk üç sırada yer almaktadırlar. Dünya koloni varlığının %12.5'ine Hindistan (12.62 milyon), %9.2'sine Çin (9.25 milyon) ve %8.9'una Türkiye (8.99 milyon) sahiptir (Tablo 8). Dünya bal arısı koloni varlığının üçte biri bu 3 ülkede bulunmaktadır. Son 40 yıllık süreçte en çok koloni sayısı artışı gösteren ilk üç ülke; İran (%829), Güney Kore (%428) ve Türkiye'dir (%253). En fazla koloniye sahip ilk 15 ülkeden sadece ABD, Rusya ve Meksika'nın koloni varlığında azalma olmuş (sırasıyla %-37, %-39 ve %-8) diğerlerinde artmıştır. Son 40 yıllık süreçte ilk 15 ülkenin koloni varlığındaki artış ise (ortalama % 157) aynı dönemde dünya artış ortalamasının (%58.7) yaklaşık üç katıdır. Dünyada en fazla koloniye sahip ilk 15 ülkenin toplam varlığı dünyadaki toplam koloni sayısının % 65'ini oluşturmaktadır (Tablo 8, Şekil 11).

Tablo 8. FAO'nun 2022 istatistiklerinde koloni sayısı bakımından sıralanan ilk 15 ülkenin 40 yıllık süreçte koloni sayılarındaki değişimi

Ülkeler	1982	1987	1992	1997	2002	2007	2012	2017	2022	(%, 1982-2022)	Pay (%)
Hindistan	9400.0	9400.0	9700.0	9700.0	9800.0	9800.0	11550.0	12166.4	12614.8	**34**	**12.5**
Çin	6100.0	6646.0	7541.0	6800.0	7600.0	8500.0	8870.0	9096.1	9248.7	**52**	**9.2**
Türkiye	2547.8	2807.8	3540.3	4002.0	4161.0	4825.6	6348.0	7991.1	8984.7	**253**	**8.9**
İran	815.0	1040.0	1900.0	3200.0	2451.9	3665.1	5613.3	6950.7	7575.4	**829**	**7.5**
Etiyopya	3500.0	3700.0	3950.0	3364.2	4399.6	4688.0	5207.3	6524.0	6208.0	**77**	**6.1**
Tanzanya	1050.0	1300.0	2320.0	2450.0	2650.0	2750.0	2820.0	2967.7	3077.1	**193**	**3.0**
Arjantin	1200.0	1400.0	1600.0	1800.0	2900.0	2970.0	2970.0	2923.5	2975.5	**148**	**2.9**
Rusya Fed.	-	-	4593.0	3741.3	3446.3	3060.4	3250.1	3317.0	2790.0	**-39**	**2.8***
ABD	4250.0	3190.0	3045.0	2631.0	2574.0	2443.0	2539.0	2684.0	2667.0	**-37**	**2.6**
Meksika	2532,2	2119,4	2107,6	1715,9	1783,9	1741,0	1898,2	1853,8	2319,4	**-8**	**2.3**
Güney Kore	395,3	534,4	596,5	1005,9	1772,5	1889,5	1795,2	2018,3	2125,3	**438**	**2.1**
O. Afrika Cum.	779,0	1059,0	1284,0	1360,0	1380,0	1420,0	1560,0	1605,7	1659,2	**113**	**1.6**
Kenya	1140,0	1520,0	2200,0	2450,0	4200,0	2400,0	1801,9	1623,0	1416,5	**24**	**1.4**
Angola	850,0	900,0	1000,0	1150,0	1200,0	1100,0	1150,0	1164,6	1191,2	**40**	**1.2**
Brezilya	300,0	600,0	819,0	824,0	825,0	914,0	900,0	1012,1	1017,2	**239**	**1.0**

*1992-2002 arası

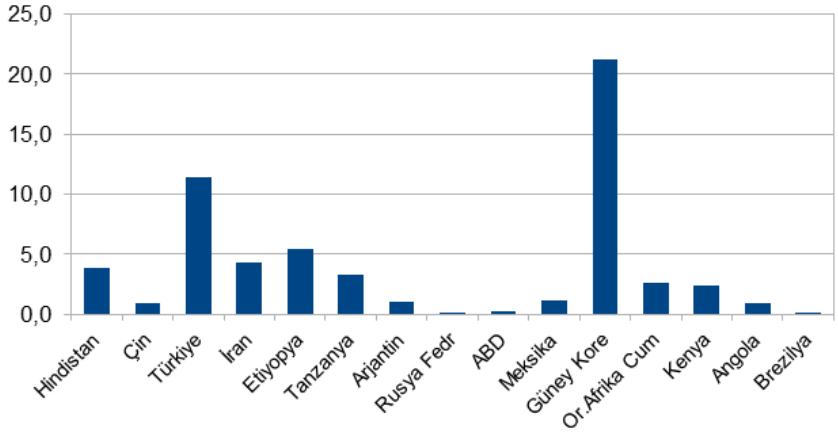
Dünyada koloni sayısına göre sıralamanın başında yer alan ilk 15 ülke arasında birim alan (km2) koloni sayısı (ortalama 3.95 koloni) en yüksek iki ülke Güney Kore ve Türkiye'dir (sırasıyla 21.2 ve 11.4 koloni, Şekil 12). Bu iki ülkenin koloni başına bal verimi ortalamalarının (sırasıyla 14.1 kg ve 13.2 kg) sıralamadaki 15 ülkenin ortalama veriminden (20.4 kg) düşük olması ile de diğer ülkelerden ayrışmaktadırlar (Şekil 13). Diğer yandan bu iki ülkenin birim alana düşen bal verimi değerleri (298.2 kg ve 150.6 kg) 15 ülkenin ortalamasından (51 kg) çok yüksektir (Tablo 9, Şekil 14).



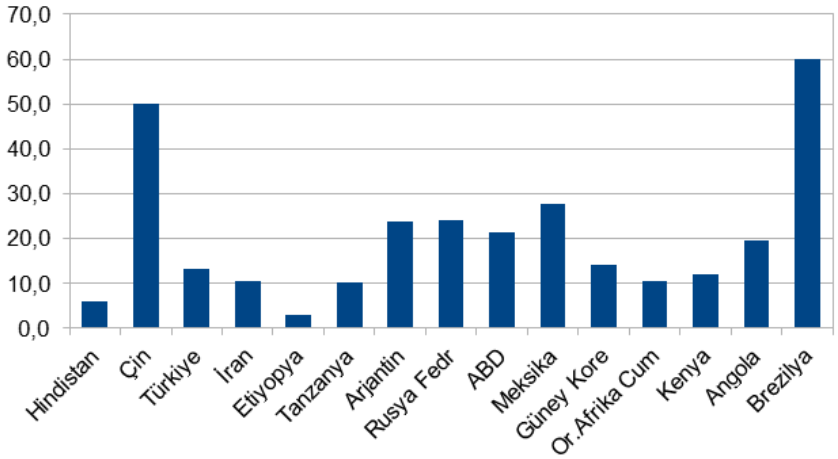
Şekil 11. Koloni sayısı (x1000) bakımından sıralanan ilk 15 ülke (2022)

Tablo 9. Koloni sayısı bakımından sıralamadaki ilk 15 ülkenin (2022) arıcılık değerleri

Ülke	Koloni Sayısı (x1000)	Yüzölçümü (1000 km2)	Koloni Sayısı / km2	Bal Üretimi (ton)	Bal Verimi (kg/koloni)	Bal Verimi (kg/km2)
Hindistan	12 615	3 287	3.8	74 204	5.9	22.6
Çin	9 249	9 563	1.0	461 900	49.9	48.3
Türkiye	8 985	785	11.4	118 297	13.2	150.6
İran	7 575	1 745	4.3	79 534	10.5	45.6
Etiyopya	6 208	1 136	5.5	17 506	2.8	15.4
Tanzanya	3 077	947	3.2	31 345	10.2	33.1
Arjantin	2 976	2 780	1.1	70 437	23.7	25.3
Rusya Fedr	2 790	17 098	0.2	67 014	24.0	3.9
ABD	2 667	9 832	0.3	56 849	21.3	5.8
Meksika	2 319	1 964	1.2	64 320	27.7	32.7
Güney Kore	2 125	100	21.2	29 951	14.1	298.2
O. Afrika Cum.	1 659	623	2.7	17 399	10.5	27.9
Kenya	1 416	580	2.4	17 000	12.0	29.3
Angola	1 191	1 247	1.0	23 457	19.7	18.8
Brezilya	1 017	8 510	0.1	60 966	59.9	7.2

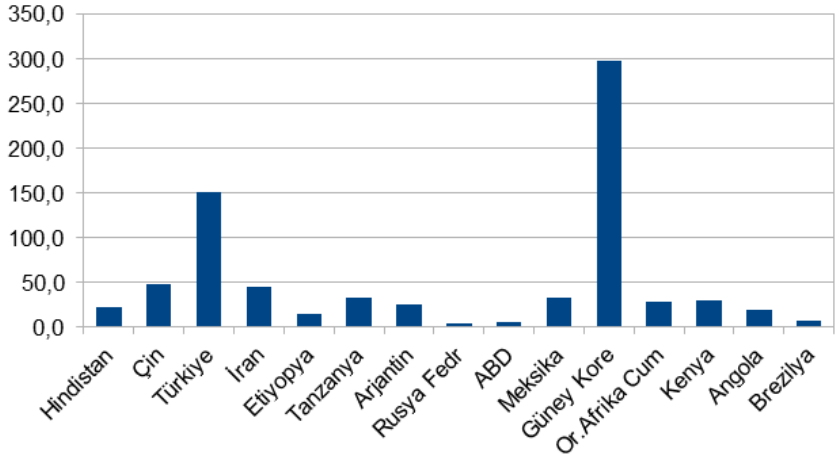


Şekil 12. Koloni varlığı bakımından sıralamadaki ilk 15 ülkede (2022) birim alana düşen koloni sayıları (koloni/km2)



Şekil 13. Koloni sayısı sıralamasındaki ilk 15 ülkede (2022) koloni başına bal verimi (kg)

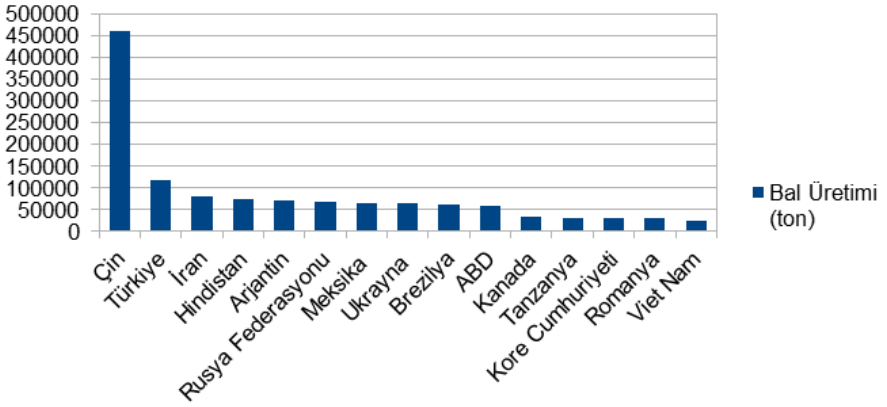
FAOSTAT (2024)'a göre 2022 yılında Çin, Türkiye ve İran bal üretimi bakımından ilk üç sırada yer almaktadırlar. Dünya bal üretiminin dörtte birini (%25.2, 461 900 ton) tek başına Çin, %6.5'ini Türkiye (118 297 ton), %4.3'ünü ise İran (79 535 ton) karşılamaktadır (Tablo 11). Son 40 yıllık süreçte bal üretimi en çok artan ilk üç ülke; Vietnam (%8337), İran (%1295) ve Brezilya (% 907)'dır. Bu dönemde Türkiye'nin bal üretim artışı ise %248 olmuştur. Bal üretimi sıralamasında ilk 15 ülkeden sadece ABD'nin üretimi azalmış (%-45), diğerlerinin artmıştır. Dünyada en fazla bal üreten ilk 15 ülke toplam üretimin %69'unu (1 265 026 ton) karşılamaktadır (Tablo 10, Şekil 15).



Şekil 14. Koloni sayısı sıralamasındaki ilk 15 ülkede (2022) birim alan başına bal verimi (kg/km²)

Tablo 10. FAO'nun 2022 istatistiklerinde bal üretimi bakımından sıralanan ilk 15 ülkenin 40 yıllık süreçte bal üretimlerindeki değişimi (ton)

Ülkeler	1982	1987	1992	1997	2002	2007	2012	2017	2022	(%, 1982-2022)	Pay (%)
Çin	136 000	204 000	178 000	211 000	264600	354 000	448 000	542 544	461 900	**240**	**25.2**
Türkiye	34 030	34 417	60 318	63 319	74 555	73 935	89 162	114 471	118 297	**248**	**6.5**
İran	5 700	7 280	17 500	24 000	27 600	47 000	71 100	72 206	79 535	**1295**	**4.3**
Hindistan	48 000	49 000	51 000	51 000	52 000	51 000	60 000	62 810	74 204	**55**	**4.1**
Arjantin	35 000	44 000	61 000	75 000	83 000	81 000	76 000	76 379	70 437	**101**	**3.8**
Rusya Fed.	-	-	49 556	48 756	49 700	53 670	64 898	65 167	67 014	**35**	**3.7**
Meksika	49 928	-	63 886	53 681	58 890	55 459	58 602	51 066	64 320	**29**	**3.5**
Ukrayna	-		57 111	58 062	51 144	67 700	70 134	66 231	63 079	**10**	**3.4**
Brezilya	6 057	14 063	18 841	19 062	24 029	34 790	33 932	41 696	6 0966	**907**	**3.3**
ABD	104 300	102 899	100 560	89 147	77 890	67 286	64 544	67 596	56 849	**-45**	**3.1**
Kanada	30 527	39 380	30 330	31 010	37 072	31 550	41 168	43 550	33 745	**11**	**1.8**
Tanzanya	10 500	13 000	23 200	24 500	26 500	27 500	28 500	30 373	31 345	**199**	**1.7**
Kore Cum.	5 367	7 100	9 446	7 661	20 000	26 488	24 573	25 866	29 951	**458**	**1.6**
Romanya	16 048	15 285	10 410	10 543	13 434	16 767	23 062	30 177	29 760	**85**	**1.6**
Vietnam	280	635	1000	3 824	11 401	15 659	12 365	18 755	23 624	**8 337**	**1.3**

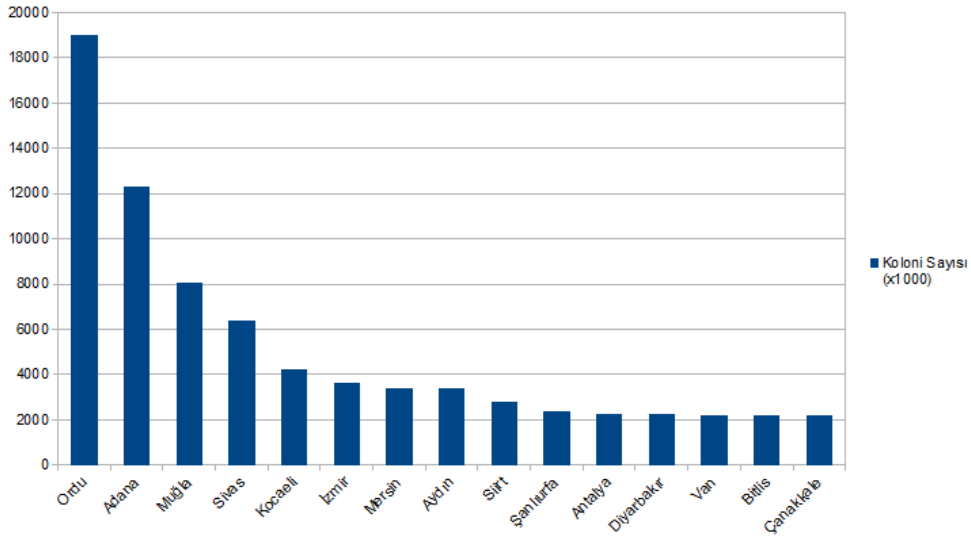


Şekil 15. Bal üretimi (ton) sıralamasında (2022) ilk 15 ülke

FAOSTAT (2024)'a göre 2022 yılında Türkiye koloni varlığı bakımından dünyada 3. sırada (yaklaşık 9 milyon), bal üretimi bakımından ise 2. sırada yer almaktadırlar. Son 40 yıllık süreçte koloni sayısı %253 ve bal üretimi %248 artmıştır (Tablo 11). Türkiye'de 2023 yılında yaklaşık 100 bin işletmede arıcılık faaliyeti sürdürülmektedir (TÜİK, 2024). Bu işletmelerdeki kolonilerin sadece %2.8'i (250 bin) eski tip kovanlarda tutulmaktadır. En çok koloniye sahip 15 ilde Türkiye toplam koloni varlığının %67'si bulunmaktadır (Şekil 16). Koloni sayısı bakımından ilk üç il sırasıyla Ordu (1.9 milyon, %16.5), Adana (1.2 milyon, %10.7) ve Muğla (0.8 milyon, %7.0)'dır (TÜİK, 2024).

Tablo 11. Türkiye'nin (1982-2022) arıcılık değerleri

Yıl	Koloni Sayısı	Bal Üretimi	Koloni Sayısı / km²	Bal Verimi (kg/ koloni)	Bal Verimi (kg/ km²)
1982	2 547 768	34 030	3.2	13.4	43.3
1987	2 807 765	34 417	3.6	12.3	43.8
1992	3 540 328	60 318	4.5	17.0	76.8
1997	4 002 000	63 319	5.1	15.8	80.6
2002	4 161 000	74 555	5.3	17.9	94.9
2007	4 825 596	73 935	6.1	15.3	94.1
2012	6 348 009	89 162	8.1	14.0	113.5
2017	7 991 072	114 472	10.2	14.3	145.8
2022	8 984 676	118 297	11.4	13.2	150.6
Değişim (%. 1982-2022)	**252.6**	**247.6**			



Şekil 16. Koloni sayısı bakımından sıralamadaki ilk 15 il

Dünya Bal Ticareti

Son yıllarda fonksiyonel gıdalar arasında yer alan bal, arı sütü, polen, propolis gibi arı ürünlerine olan ilgi artmaktadır. İnsanoğlunun en eski ve şifalı gıdalarından biri olan bal, antik çağlardan günümüze kadar başta önemli bir enerji kaynağı olmak üzere içerdiği enzim ve antioksidan özelliklerinden dolayı boğaz ağrıları, çeşitli yara ve yanıkların tedavisinde kullanılmıştır. Arı sütü, iç salgı sistemini düzenleyen, bağışıklık mekanizmasını geliştiren, strese karşı etkili, kolesterol düşürücü, yaşlanmaya ve iltihaplanmaya karşı, damarlanmayı önleyici, yaraları iyileştirici antibiyotik etkileri olan bir arı ürünüdür (Ramadana ve Ghamdi, 2012; Wytrychowski vd., 2013; Wang vd., 2016; Xin vd., 2016). Polen ise, bilinen eski çağlardan bu yana içerdiği kaliteli besin maddeleri nedeniyle önemsenen bir gıdadır. Polen, temel besin maddelerinin tümünün yanı sıra flavonlar, flavanoidler, polifenoller, karotinoidler, iz elementler, büyümeyi düzenleyiciler ve hormonlar içerir (Villanueva vd., 2002). Propolisin arılar tarafından "mumyalama" maddesi olarak kullanılmasına benzer şekilde, Mısırlılar propolisi ölülerini mumyalamak için kullanmışlardır. Tıbbi amaçlı olarak propolisin antiseptik, sikatrizan (yara kapayıcı) ve iyileştirici ajan olarak ilk kez Yunan ve Roma hekimleri tarafından kullanıldığı kayıtlara geçmiştir. Fonksiyonel bir gıda olarak tüketilmese de, arı zehrinin acı verici toksik etkisinin yanı sıra birçok yararlı biyolojik etkileri arasında; anti-enflamatuar, anti-romatizmal, ağrı yatıştırıcı, antibakteriyel etkileri ortaya konmuştur (Son vd., 2007; Lee vd., 2008; Ghabili vd., 2009; Ali, 2012; Bektaş, 2016). İçerdiği biyoaktif bileşikler sayesinde arı zehri, Uzakdoğu ülkelerinde ve bazı Avrupa ülkelerinde Apiterapi merkezlerinde, direkt olarak arıların akupunktur bölgelerine sokturulması ya da toplanan zehrin solüsyonlarla seyreltilerek enjekte edilmesi gibi yöntemler uygulanmaktadır. Ayrıca, kozmetik ve apiterapiye ilginin artması nedeniyle Mısır ve bazı ülkelerde arı zehri üretimi genişletilmektedir (Haggag vd., 2015; Ahmed vd., 2019).

Dünyada hemen her ülkede arıcılık desteklenmektedir. Gelişmiş ülkelerde arıcılık geniş ölçüde polinasyondaki önemi nedeni ile desteklenirken gelişmekte olan ülkelerde daha çok istihdam aracı olarak görülür. Son yirmi iki yılda, yıllık ortalama 35 000 tonluk bir büyüme ile bal üretiminde önemli bir artış olmuş, 2022 yılında dünya çapında toplam 1.8 milyon ton bal üretilmiştir. Bu yıllar arasında dünyada koloni sayıları da 69 milyondan 100 milyona yükselmiştir. Mevcut üretim verilerinin kısmi güvenilirliğine karşın uluslararası bal üretiminde

esas olarak Asya ve özellikle yılda 10.000 tonun üzerinde ortalama bal üretimi artışı kaydeden Çin'in pazar üstünlüğü vardır.

Üretim ve tüketim artışı, dünya bal ticaretine güçlü bir ivme kazandırmış, 2009'da toplam 420 000 ton olan uluslararası bal ticareti yaklaşık % 80 artarak 2022 yılında 770 000 tonun üzerine çıkmıştır (FOASTAT, 2024). Asya ülkelerinin ihracat kapasitelerinin üretim hacimlerine benzer şekilde geliştiği, diğer bölgelerde (özellikle Avrupa'da) ise bal ihracatının rekabet kapasitesinin oldukça sınırlı olduğu gözlenmektedir (Pippinato vd., 2019).

Ekonomik olarak arıcılık; küresel tarımsal gıda ihracatı bağlamında yüksek hacim ve değerlere sahip emtialar tarafından yönlendirilen bir niş pazar olarak tanımlanmıştır. Uluslararası bal ticareti 2017 yılı itibarıyla toplam dünya tarımsal gıda ticaretinin sadece % 0.17'sini oluşturmuştur. Farklı ulusal ekonomiler karşılaştırıldığında, bal piyasası bu üretimin daha yaygın olduğu yerlerde bile toplam ihracatın %1'ini geçmemektedir (Pippinato vd. 2020).

Ticaret akışlarına odaklanıldığında, balın dünya ticaretinde 2022 yılı değeri 2.6 milyar doların üzerindedir. Bal ihracatında liderlik, 2022 yılında yaklaşık 156 000 ton bal ihraç eden Çin'e aittir. Çin'i Hindistan, Arjantin ve Ukrayna takip etmektedir. Özellikle Asya ülkeleri olmak üzere birçok ülke, diğer menşei pazarlarından daha rekabetçi bir fiyatla uluslararası sahneye yüksek miktarda ürün sunarak artan uluslararası bal talebini karşılamışlardır. Örneğin, 2022 yılında Çin balının ortalama fiyatı 1.78 dolar/kg iken, Yeni Zelanda balının ortalama fiyatı 25 dolar/kg üzerindedir (Tablo 12).

ABD, Almanya, Birleşik Krallık ve Japonya en önemli bal ithalatçısı ülkelerdir (Tablo 13). Almanya balı ortalama 3.0-3.5 dolardan satın alıp 5.0-5.5 dolara ihraç ederken, İspanya 2.0-2.5 dolara alıp 4.0-4.5 dolardan satmaktadır (Tablo 12 ve Tablo 13). Bu durum bazı ülkelerin esas olarak reeksport için ticari bir merkez rolü oynadığını göstermektedir (Garcia, 2018). Bu bağlamda, AB dünyanın en büyük bal ithalatçı ortaklarından biridir. 2022 yılında, dünya pazarına en ucuz balı Çin ortalama 1.8 dolar/kg'dan, en pahalı balı ise 25.3 dolar/kg'dan Yeni Zelanda (manuka balı) sunmaktadır.

Bal ticareti günümüzde az sayıda uluslararası standart tarafından düzenlenmektedir. Uluslararası ticareti bağlayıcı olmamakla birlikte, balın analizi esas olarak 2001'de revize edilen Codex Alimentarius'un (Anonymous 2024a) parametrelerine dayanmaktadır. Bu durum, ürünü ve kalite standartlarını tanımlamak için benimsenen parametrelerde geniş bir değişkenliğe yol açmış, uluslararası bal ticaretini kalitesi ile doğrudan bağlantılı olmayan, aynı zamanda ekonomik ve politik faktörlere karşı hassas hale getirmiştir. Örneğin, ekonomik konularla bağlantılı gümrük engelleri arasında, esas olarak iç pazardaki üretimi korumak için 2001'den beri yürürlükte olan Çin balının ABD pazarına girmesine karşı uygulanan anti-damping önlemleri bulunmaktadır (Anonymous, 2024b). Bu nedenle, uluslararası düzeyde benzersiz veya tanınmış bir mevzuat yoktur. Çeşitli ulusal düzenlemeler uygulanmakta ve bunun karşılığında ticareti engelleyici çeşitli ölçütleri karşılamak zorlaşmaktadır (Thrasyvoulou vd., 2018).

Bu sınırlı ve heterojen düzenlemeye ek olarak bal, en çok sahteciliğe maruz kalan ürünlerden biridir. Bal, bildirilen sahtecilik vakalarının sayısı bakımından dünyada üçüncü sıradadır (Moore vd. 2010). Özellikle, sektördeki sahtecilik vakasının çoğu Asya ülkeleri kökenlidir (Garcia, 2016; 2018). Bu durum, 2010'dan sonra Çin balının ABD pazarına girişinin sınırlandırılması ve Avrupa Komisyonu'nun 2015'teki izleme planı gibi önemli ticari sonuçlara da yol açmıştır.

Ülkeler	2018			2019			2020			2021			2022		
	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal
Çin	123 477.3	249 248	2.0	120 831.8	235 279	1.9	132 441.3	253 977	1.9	145 864.7	259 996	1.78	145 864.7	259 996	1.78
Hindistan	58 196.3	101 679	1.8	65 330.9	100 818	1.5	54 793.5	83 302	1.5	70 493.5	136 604	1.94	70 493.5	136 604	1.94
Arjantin	68 692	169 748	2.5	63 521.9	142 086	2.2	68 984.6	164 084	2.4	60 406.1	202 722	3.36	60 406.1	202 722	3.36
Ukrayna	49 362.7	97 917.0	2.0	55 677.9	100 989	1.8	80 864.8	138 862	1.7	61164.9	144 824	2.37	61164.9	144 824	2.37
Brezilya	28 524.3	95 419	3.3	30 038.8	68 382	2.3	45 727.6	98 555	2.2	47 189.8	163 337	3.46	47 189.8	163 337	3.46
Meksika	55 674.1	120 388.0	2.2	25 122.5	63 231	2.5	22 617.6	55 566	2.5	25 076.1	93 294	3.72	25076.1	93294	3.72
İspanya	23 589.7	107 719	4.6	23 064.1	89 807	3.9	28 425.8	113 013	4.0	28 638.0	128 111	4.5	28638.0	128111.	**4.5**
Almanya	22 787.7	140 794	6.2	25 239.3	130 723	5.2	29 308.8	147 659	5.0	29 813	147 350	4.9	29813	147350	**4.9**
Yeni Zelanda	8033.2	245 485.0	30.6	8 438.5	230 160	27.3	12 762.1	328 034	25.7	12 117.8	327 530	27.0	12117.8	327530	**27.0**
Dünya	682 970	2 259 660	3.3	649 490.1	1 976 468	3.3	748 115	230 3343	3.0	755 109.5	2 670235	3.5	755 109.5	2 670 235	3.5

Ülkeler	2018			2019			2020			2021			2022		
	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal	Miktar	1000 $	kg/ bal
A.B.D.	197 866.6	497 706	2.5	188 881.6	430 082	2.3	196 641.4	441 411	2.3	220 231.1	666 566	3.0	205 156.4	794 278	3.9
Almanya	85 979.7	306 375	3.6	81 749.6	250 839	3.1	88 419.8	273 007	3.1	78 573.8	311 389	4.0	75 095.2	302 363	4.0
Japonya	44 520.6	145 369	3.3	44 787.6	144 509	3.2	49 347.9	173 687	3.5	47 131.6	169 763	3.6	47 276.8	167 669	3.6
Birleşik Krallık	50 305.8	127 016	2.5	48 537.1	108 413	2.2	52 759.7	121 312	2.3	46 862.6	134 512	2.9	51 383.4	126 490	2.5
Belçika	24 883.4	72 965	2.9	24 816.6	63 340	2.6	28 118.8	70 289	2.5	31 874.7	84 947	2.7	39 787.0	102 499	2.6
İspanya	27 922.8	68 527	2.5	26 549.9	57 391	2.2	30 104.5	64 414	2.1	31 646.5	82 647	2.6	37 570.7	94 037	2.5
Fransa	32 279.2	129 798	4.0	32 777.3	117 080	3.6	34 767.3	128 566	3.7	29 278.7	119 271	4.1	35 486.7	139 958	**3.9**
İtalya	27 875.0	100 862	3.6	24 650.0	80 431	3.3	22 303.7	83 404	3.7	24 115.7	101 498	4.1	26 516.8	106 125	**4.0**
S. Arabistan	16 969.8	76 976	4.5	17 917.6	72 991	4.1	23 523.5	10 5067	4.5	21 186.8	87 132	4.1	18 228.8	74 930	**4.1**
Dünya	691 958.2	2 284 158	3.3	679 048.3	2 032 773	3.0	744 305.4	2 265788	3.0	765 850.6	2 683 827	3.5	769 135.2	2 778 569	3.6

Türkiye Bal Ticareti

Ülkemiz bal dışsatımı, 5-6 bin ton düzeyinde seyrederken son 2 yılda 2-3 kat artış göstererek, yaklaşık 17 bin ton dışsatım gerçekleşmiştir (FAOSTAT 2024). Dış pazara sunulan balın fiyatı uzun yıllar 3-4 dolar/kg arasında seyretmiş, 2022 yılında 2.7 dolar/kg olmuştur. Bal dışsatımının büyük bir kısmı Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'ne, daha az kısmı İsrail, Suudi Arabistan, İspanya, İtalya, Polonya ve bazı Avrupa ülkelerine yapılmıştır. Ülkemiz bal dışalımı, yıllara göre değişmekle birlikte 2019-2022 yılları arasında ortalama 45-50 ton civarındadır. İthal edilen balın fiyatı 2.8-20 dolar/kg (Tablo 14) arasında değişmiştir. Bal dışalımı genellikle Almanya başta olmak üzere Polonya, ABD, Kanada, İtalya ve Azerbaycan'dan yapılmıştır.

Tablo 14. Türkiye'nin 2014-2022 yılları arasında bal dışalım ve dışsatım miktar ve değerleri ($)

Yıllar	Bal Dışsatımı			Bal Dışalımı		
	Miktar (ton)	(1000 $)	bal/kg ($)	Miktar (ton)	(1000 $)	bal/kg ($)
2014	4 882.4	18 576	3.80	12	68	5.7
2015	7 128	24 830	3.48	0.1	2	20
2016	3 519.1	14 551	4.13	1	6	6
2017	6 431	23 318	3.63	0.2	3	15
2018	6 380	25 551	4	22.3	76	3.4
2019	5 498.8	24 581	4.47	44.9	220	4.9
2020	5 985	26 002	4.34	48.8	293	6
2021	9 991.2	30 951	3.10	63.4	376	5.9
2022	17 176.6	46 003	2.68	58.2	161	2.8

Ülkede, son on yılda bal üretimi 89 bin tondan 118 bin tona yükselirken koloni sayıları da 6.3 milyondan 8.9 milyona yükselmiştir. Yıllara göre değişmekle birlikte üretilen balın 5-10 bin tonu ihraç edilmektedir. Geriye kalan 90-100 bin ton balın 70-80 bin tonu (kişi başına tüketim 0.75-1.0 kg tahmin edilmektedir) ülke içinde tüketilmekte ve kalanı ise stoklanmaktadır. Bunun sonucu son 4-5 yıldır artan oranda (her yıl iyimser bir tahminle 15-20 bin ton) stok sorunu yaşanmaktadır (Karacaoğlu vd., 2020). Son birkaç yıldır gıdada yaşanan enflasyona karşın bal fiyatları oldukça düşüktür. Arıcılığın en önemli girdilerinden birini şeker oluşturmaktadır. Şeker fiyatı 2020 yılının Kasım ayında ortalama 3 568 TL/ton iken (FOASTAT, 2024), Türkiye Kristal Şeker 2024 yılı Mayıs ayı Fabrika satış fiyatı 26 380 TL/ ton'dur (Anonim, 2024). Ege Bölgesi'nde balın teneke fiyatı (26 kg) son 4 yılda 1 200 TL'den 2 500-3 000 TL'ye yükselmiştir. Bal fiyatları son 4 yılda yaklaşık 2 katına çıkarken, şeker fiyatları 7 kat artmıştır. Ülkemizde bal fiyatlarının görece düşük kalmasının en önemli nedenlerinden biri iç tüketimin ve ihracatın az olmasının stok sorununa yol açmasıdır. Ülkede arıcı ve koloni sayısını artırmaya yönelik uygulamalar (İl ve İlçelerde Tarım ve Orman Bakanlığının yanı sıra Halk Eğitim Merkezlerinden, Belediyelere varan birçok kurum arıcılık kursları düzenlenip Arıcı Belgesi vermektedir) ne yazık ki ihracata yansımamıştır. Bu sorun bal fiyatları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bal fiyatlarını baskılayan diğer bir sorun da hileli ve merdiven altı sahte bal üretimidir. Bu yollarla elde edilen ucuz bal gerçek üreticilerin rekabet gücünü azaltmakta, tüketicileri de bal tüketmekten caydırmaktadır (Karacaoğlu vd., 2020).

Türkiye, bulunduğu coğrafya, sahip olduğu bitki çeşitliliği ve uygun iklim koşulları ile önemli bir arıcılık ülkesidir. Ancak arı kolonisinin en önemli arıcılık ürünlerinden biri olan arı sütü üretimi yok denecek kadar azdır. Ülkede tüketilen arı sütünün neredeyse tamamı Çin'den ithal edilmektedir. Çin, kesin veriler olmamakla birlikte tahminen yılda 3500 ton arı sütü üretmekte, tamamına yakınını Japonya, ABD ve Avrupa'ya satmaktadır. Ülkemizin Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde ekonomik düzeyde arı sütü üretimi olanağı vardır. Bu bölgelerde kolonilerin bir

kısmı arı sütü üretimine tahsis edilebilir.

Ulusal ve Uluslararası ticarette genel olarak dondurulmuş ya da kurutulmuş polen pazarlanmaktadır. Gerek ülkemizde gerekse dünyada polen üretimi ile ilgili istatistikler yoktur. Polen üretimi ve ticareti ile ilgili veriler olmamakla birlikte Çin en büyük ihracatçı ülkedir. Çok az ülkede polen standardı bulunması ve polende hijyen sorunu tüketimi olumsuz etkilemektedir. Türkiye önemli bir arıcılık ülkesidir. Ancak polen üretimi çok azdır. Bombus arıları için Çin'den ithal edilmektedir. Son zamanlarda küçük ölçekte, petek gözlerine depolanmış polen (arı ekmeği) hasat edilmekte ve polene göre çok yüksek fiyat ile pazarlanmaktadır.

Propolis ve arı zehrine olan ilgi artmaktadır. Ülkemizde Orta, Doğu ve Güney Doğu Anadolu'da bu bölgelerde tutulan genotiplerin de propolis toplama eğilimlerinin yüksek olması nedeniyle temiz ve güvenilir propolis toplama olanağı vardır. Geleneksel olarak romatoit artrit tedavisinde yararlı olduğu bilinen arı zehri günümüzde kozmetik endüstrisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Anadolu Arısı Ege Ekotipi ile arı zehri üretimini geliştirme olanağı vardır. Arıcılıkta devletin arıcı örgütleri ile birlikte yapacağı bölgesel planlamalar ile örneğin Karasal iklimin egemen olduğu Orta ve Doğu Anadolu'da propolis, polen ve Akdeniz ikliminin egemen olduğu Ege ve Akdeniz Bölgelerinde arı sütü üretimi teşvik edilebilir.

Sonuç

Küresel bal arısı koloni kayıpları sıkça ve endişeyle dile getirilmesine ve gündemden hiç düşmemesine karşın, enteresandır ki FAO'nun istatistik kayıtlarına göre koloni kayıplarının ilk bildirildiği 2006 yılından başlayan 16 yıllık süreçte (2006'dan 2022'ye) koloni sayısı dünyada sürekli artarak 76 milyondan 101 milyona ulaşmıştır. FAO istatistiklerine göre 9 milyona yakın bal arısı kolonisi ile Türkiye dünyada Hindistan ve Çin'den sonra en fazla koloni varlığına sahip, dünyada önemli bir arıcılık ülkesi konumundadır. Dünyada üretimde kullanılan toplam koloni varlığının %9'u Türkiye'de bulunmaktadır. Türkiye'de koloni sayısındaki artışa paralel olarak bu süreçte toplam bal üretimi 84 bin tondan 118 bin tona çıkmış, ancak koloni başına verim (verimlilik) sabit kalarak 13-15 kg arasında seyretmiş ve sürekli olarak dünya bal verimi ortalamasının gerisinde kalmıştır. Coğrafi konum, bitki örtüsü, meteorolojik olaylar, çeşitli çevresel etmenler ve arıcının deneyim ve becerisi gibi birçok faktör koloni verimini etkiler. Bununla birlikte, dünyada ülkelerin arıcılık değerlerine ilişkin istatistikler irdelendiğinde ülkelerde birim alana düşen koloni sayısının, yani koloni yoğunluğunun (koloni/km²) bal verimi üzerine etkili olduğu gözlenmektedir. Çin, arıcılık üretim (bal, arı sütü, polen) ve verimlilik değerleri ile dünya lideri konumundadır. Türkiye'nin yaklaşık 10 katı yüzölçümüne sahip Çin'de Türkiye koloni varlığının çok az üzerinde koloni (9.2 milyon) bulunmasına karşın dünya bal üretiminin dörtte birini tek başına karşılamaktadır. Çin'de kilometre kareye 1.0 koloni düşerken Türkiye'de koloni sayısı sürekli artmış ve birim alan başına koloni sayısı 10'u (11.4 koloni/km2) aşmıştır. Türkiye'de son birkaç yıldır toplam bal üretimindeki artış koloni sayısındaki artış ile sağlanmakta, ancak verimlilik (kg/koloni) artmamaktadır. Diğer yandan, çayır, mera ve orman alanlarının giderek daralması, monokültür tarım alanlarının genişlemesi ve bu alanlarda agro-kimyasalların ve gübrelerin yoğun kullanılması, ormansızlaştırma, maden ocaklarının yaygınlaşması ve buna bağlı olarak çevre kirliliğinin artması gibi çeşitli etmenler arıcılıkta üretim potansiyelinden yaralanmayı giderek kısıtlamaktadır. Türkiye'de bundan sonra arıcılıkta öncelik koloni sayısını artırmak değil, verimliliği yükseltmek olmalıdır. Türkiye'de hemen her yöredeki nektar ve polen kaynaklarından en yüksek düzeyde yararlanıldığı söylenebilir. O nedenle, Türkiye'de bir yandan mevcut doğal kaynakların korunmasına gereken önem verilmeli ve nektar kaynaklarını çoğaltmaya yönelik uygulamalara ağırlık verilmeli, diğer yandan koloni sayısını artırma uygulamalarından vazgeçilerek mevcut varlığın verimli kılınmasının yolları aranmalıdır. Türkiye'de arıcılık potansiyelinden daha fazla yararlanmak ve uluslararası

pazardan pay almak için diğer bal arısı ürünlerinin üretimine de ağırlık vermek, gerekirse arıcıları bu yönde devlet tarafından desteklemek gerekir.

Kaynaklar

Ali, M.A.A.M. (2012). Studies on bee venom and its medical uses.Int. J. Adv. Res. Tech. 1: 1-11.

Ahmed, K.S., El Bermawy, S.M., Elwesemy, A.M., Al Gohary, H.Z., Elenany, Y.E., & Bayomy, A.M. (2019). Therapeutic effect of some honeybee products on alleviating symptoms of osteoarthritis in male albino rats. Journal of Apitherapy, 4(2), 20190106083520 28–36.

FAOSTAT. (2024). FAOSTAT-Food and Agriculture Data. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Erişim tarihi 23 Ekim2024).

Anonymous, (2024a). FAO. Codex Standard for Honey. http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCS/ccs7/S00_03e.pdf

Anonymous, (2024b). US Department of Commerce–International Trade Administration. Honey from the People's Republic of China: Continuation of Antidumping Duty Order. Fed. Regist. 2018, 83, 18277–18278

Anonim, (2024). PANŞEK, Şeker Sektör Raporu, https://pansek.org.tr/wp-content/uploads/2023/06/PANSEK-HAZIRAN-2023.

Bektaş, N. (2016). Apiterapide Arı Zehrinin Kullanımı. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Semineri.

Garcia, N.L. (2016). A study of the causes of falling honey prices in the international market. Am. Bee J., 156, 877–882.

García, N.L. (2028). The current situation on the international honey market. Bee World 2018, 95, 89–94.

Ghabili, K. Shoja, M.M. Parvizi, M. (2009). Bee venom therapy: a probable etiology of aneurysm formation in aorta, Med. Hypotheses 73 459–460.

Haggag, S.I., Abed Al-Fattah, M.A., Ewies, M.A., El-Feel, M.A. (2015). Effect of honeybee venom collection from different races on honey area. Aca. J. Entom., 8 (4):190-192.

Karacaoğlu, M., Gençer, H.V. Uçak Koç, A., Kahya, Y. (2020). Arıcılık sektöründe mevcut durum - kısıtlar ve fırsatlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2 s:159-174.

Lee, M.S. Pittler, M.H. Shin, B.C. Kong, J.C. Ernst, E. (2008) Bee venom acupuncture for musculoskeletal pain: a review, J. Pain, 9 289–297.

Moore, J.C., Spink, J., Lipp, M. (2012). Development and application of a database of food ingredient fraud and economically motivated adulteration from 1980 to 2010. J. Food Sci., 77, R118–R126.

Pippinato, L., Di Vita, G., Brun, F. (2019). Trade and comparative advantage analysis of the EU honey sector with a focus on the Italian market. Qual. Access Success, 20, 485–492.

Pippinato, L., Blanc, S., Mancuso, T., Brun, F. (2020). A sustainable niche market: how does honey behave?. Sustainability, 12(24), 10678.

Ramadan, M. F., & Al-Ghamdi, A. (2012). Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review. J. Functional Foods,4(1), 39-52.

Son, D.J., Park, M.H., Chae, S.J., Moon, S.O., Lee, J.W., Song, H.S., Moon, D.C., Kang, S.S., Kwon, Y.E., Hong, J.T. (2007). Inhibitory effect of snake venom toxin from Vipera lebetina turanica on hormonerefractory human prostate cancer cell growth: induction of apoptosis through inactivation of nuclear factor kappab, Molecular Cancer Therapeutics, 6, 675–683.

Thrasyvoulou, A., Tananaki, C., Goras, G., Karazafiris, E., Dimou, M., Liolios, V., Kanelis, D., Gounari, S. (2018). Legislation of honey criteria and standards. J. Apic. Res., 57, 88–96.

TÜİK (2024). Türkiye İststistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr/

Villanueva, M. O., Marquina, A. D., Serrano, R. B., & Abellán, G. B. (2002). The importance of bee-collected pollen in the diet: a study of its composition. International J. Food Sciences and Nutrition, 53(3), 217-224.

Wang, Y., Ma, L., Zhang, W., Cui, X., Wang, H., & Xu, B. (2016). Comparison of the nutrient composition of royal jelly and worker jelly of honey bees (Apis mellifera). Apidologie, 47, 48-56.

Wytrychowski, M., Chenavas, S., Daniele, G., Casabianca, H., Batteau, M., Guibert, S., & Brion, B. (2013). Physicochemical characterisation of French royal jelly: comparison with commercial royal jellies and royal jellies produced through artificial bee-feeding. J. Food Composition and Analysis, 29(2), 126-133.

Xin, X. X., Chen, Y., Chen, D., Xiao, F., Parnell, L. D., Zhao, J., & Shen, L. R. (2016). Supplementation with major royal-jelly proteins increases lifespan, feeding, and fecundity in Drosophila. J. Agricultural and Food Chemistry, 64(29), 5803-5812.

Xu M., Chen, L. & Wongsiri , C. (2015) Colony numbers around the world: changes in managed hives from 1961–2013, Bee World, 92:1, 12-17.

HAYVANSAL ÜRETİM II

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YEM ve HAYVAN BESLEME SEKTÖRÜ

Neşe Nuray TOPRAK[1], M. Ülkü KARAKUŞ[2], Serkan ÖZBUDAK[3], İsmail YAVAŞ[4], A. Anıl ÇENESİZ[5], Engin ÜNAY[6], Kamile SAVAŞ[7]

ÖZET

Hayvansal gıdalar, kaliteli ve sindirilebilirliği yüksek proteinin yanısıra enerji ve vitamin&mineral gibi mikro besin maddelerini sağlamaları bakımından insan beslenmesinde son derece önemli kaynaklardır. Son 5 yıl içinde yaşanan Covid-19 pandemisi, savaşlar, deprem ve kuraklık gibi doğal afetlerin yanısıra ekonomi politikalarındaki değişimler özellikle hayvansal ve bitkisel üretimde ciddi darboğazların oluşmasına neden olmuştur. Üstelik, bu süreçte yaşanan risk ve belirsizlik durumları tarımsal üretimde spekülatif fiyat hareketlerini de beraberinde getirmiştir. Türkiye de dünyadaki bu tür gelişmelerden etkilenmiş, tarımsal üretimde sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik olarak yoğun bir mücadele içerisine girmiştir.

Günümüzde, ekonomik ve çevre dostu hassas hayvan besleme uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Bununla birlikte ülkelerin kendine yeterliliği sağlamaya yönelik arayışları, iklim değişikliğine uyum, karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik uygulamalar da fazlasıyla dikkat çekmektedir. Sürdürülebilir&katkısız&yeşil&etik hayvansal üretim modelleri son yıllarda üzerinde en çok durulan konular olmuş aynı zamanda, yem güvenilirliği, biyoteknolojik ürün geliştirme, akıllı otomasyon ve robotik teknolojiler gibi yenilikçi uygulamaların kullanıldığı otomatik yemleme ve sağım sistemleri, kaynakların optimum kullanımını sağlama ve hayvansal üretimin verimliliğini artırmada fırsatlar yaratan üretim modellerinin geliştirilmesi amacıyla yürütülen çalışmalar yoğunluk kazanmıştır.

Bu bildiride, son yıllarda dünyada yaşanan olayların özellikle kanatlı ve ruminant hayvanların beslenmesi ve hayvan beslemede kullanılan yem hammadde ihtiyacı, Dünya ve Türkiye'de yem üretimi, fiyatlardaki değişimler ve nedenleri, sürdürülebilir ve güvenli hayvansal üretim için faydalanılan yem teknolojileri ve bu kapsamda kullanılan yenilikçi uygulamalar ile karma yem sektörü ve hayvan beslemede karşılaşılan temel sorunlar ile çözüm önerilerinin yanısıra yaşanan bilimsel, teknik, ekonomik ve sosyo-politik gelişmeler ile geleceğe yönelik beklentiler ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hayvan besleme, karma yem, sürdürülebilir hayvansal üretim

1. GİRİŞ

Hayvan yetiştirme sektörü, hayvansal üretim ve hayvansal ürün kaynaklı gelirin ülke ekonomisine katkısı sebebiyle oldukça önemli sosyo-ekonomik bir role sahiptir. Tarımsal üretimde hayvancılık faaliyetlerinin, gelişmiş ülkelerde %40, gelişmekte olan ülkelerde ise %20 paya sahip olduğu ayrıca 1.3 milyar insanın geçimini hayvansal üretimden sağladığı bildirilmektedir (FAO, 2018).

Son yıllarda iklim değişikliği, artan nüfus, kırsaldan kente göç ve gelir seviyesinde yaşanan iyileşme gibi nedenlerle hayvansal ürünlere talep hızla artmaktadır. Alexandratos ve Bruisma (2012) 2005-2050 yılları arasında özellikle hayvansal protein kaynaklarıyla ilgili küresel talebin

[1] Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
[2] Ziraat Mühendisi, Türkiye Yem Sanayicileri Birliği
[3] Dr., Türkiye Yem Sanayicileri Birliği
[4] Dr. Öğr. Üyesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
[5] Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
[6] Dr., Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü
[7] Gıda Yüksek Mühendisi, Türkiye Yem Sanayicileri Birliği

%70'lik bir artış göstereceğini tahmin etmektedirler. Artan talebin mevcut üretim sistem ve seviyeleriyle karşılanması oldukça zor görülmekle birlikte bu durumun doğal kaynaklar ve çevre üzerindeki baskıyı daha da artıracağı düşünülmektedir. Diğer taraftan, son yıllarda hayvancılık faaliyetlerinin çevre ve hayvan üzerine olumsuz etkileri ile kırmızı et, süt ve yumurta gibi hayvansal gıdaların insan sağlığı üzerine etkileri hakkında yapılan açıklamalar tüketici tercihlerinde değişikliklerin yaşanmasına neden olmaktadır. Avrupa Birliği'nde 2010 ve 2020 yılları arasında konvansiyonel üretim yapan hayvan çiftlikleri sayısında azalmaların yaşanması ile birlikte bunların yerine farklı hayvansal üretim sistemlerinin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda hayvancılık sektöründe sürekli gelişim ve dönüşümün gerçekleşmesi, tarımsal üretimde büyüme, verimlilik ve sürdürülebilirliğin kaçınılmaz gerekliliğidir.

Doğru hayvan besleme uygulamaları, karlı ve sürdürülebilir hayvansal üretimin en önemli anahtarlarından biridir. Çiftlik hayvanlarında yeterli ve dengeli besleme uygulamaları hayvan sağlığı dolayısıyla verimliliğini olumlu yönde etkilemektedir. Hayvancılıkta temel girdi yemdir. Hayvan beslemede kullanılan yemin kalitesi ve güvenilirliği, gıda güvenliği ile doğrudan ilişkilidir. Hayvan besleme bilimi sadece hayvanların ihtiyacı olan besin maddelerinin karşılanması ve hayvansal ürün miktarının artırılması ile değil, hayvan sağlığı, refahı, hayvansal ürünlerin insan sağlığı, çevre (gübre, metan, su ve karbon ayak izi vb.) ve ekonomik sistemler üzerine etkilerini de kapsamaktadır. Günümüzde çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılan karma yemlerin üretilmesinde; hayvan besleme, yem hijyeni, yem teknolojisi, mekanik, maliyet muhasebesi, stok yönetimi, lojistik, yapay zeka gibi çok sayıda bilimsel esastan ve teknolojik yeniliklerden yararlanılmaktadır.

Türkiye karma yem sektöründe, Türkiye'nin hemen hemen her ilinde bulunmak üzere, 600 kadar karma yem fabrikası faaliyette bulunmaktadır. Karma yem fabrikalarının 1996 yılında tamamı özelleştirilmiş olup, toplam 28 milyon ton karma yemin tamamı özel sektör tarafından üretilmektedir. Karma yem üretimi bakımından dünya sıralamasında ilk 10'da olmasına rağmen, Türkiye karma yem sektörünün yem hammaddeleri konusunda dışa bağımlılık, karar alma ve uygulama süreçlerinde yaşanan gecikmeler, finansman, nakliye, artan maliyetler gibi sorunları devam etmektedir.

Dünya ve Türkiye'deki hayvancılık ve yem sektöründeki gelişmeler, üretim modellerindeki değişimler ve toplum tüketimindeki tercih değişimleri birlikte değerlendirildiğinde üretim modellerinin ekstansif modelden entansif modele kaydığı görülmektedir. Kanatlı hayvanlar gerek et gerekse yumurta üretimi ile hayvansal gıda üretim sektörünün önemli bir bölümünü temsil etmektedirler. Kanatlılarda özellikle tavuklarda gerçekleştirilen genetik ıslah, doğru yetiştirme koşullarının sağlanması, dönemine ve hayvan tipine özgü besleme üretkenliği ve verimliliği önemli ölçüde artırarak insanlar için yüksek kaliteli, ekonomik hayvansal protein elde edilmesini sağlamıştır. Kanatlı eti, yüksek protein ve dengeli amino asit içeriğinin yanı sıra, düşük yağ oranı, dengeli enerji ve mikro elementler açısından diğer hayvansal ürünlerle karşılaştırıldığında avantajlara sahip olduğu bildirilirken, yumurta yapısındaki dengeli amino asit profilinin yanısıra iyi bir enerji kaynağı olması, temel yağ asitleri ve birçok vitamin ve mineralin yüksek düzeyde içermesi ile en çok tercih edilen hayvansal ürünler arasında yer almaktadır. Kanatlı hayvan beslemede son yıllarda yapılan araştırmalar, hayvanların besin madde gereksinimlerinin yeniden düzenlenmesi, alternatif kanatlı türlerinin beslenme özellikleri, besin maddeleri metabolizmalarının genetik kontrolü ve detaylı olarak açıklanması, karma yemin içerisinde kullanılan veya kullanılabilecek alternatif hammaddeler, en düşük maliyetli rasyonların oluşturulması, yem katkı maddeleri ve yenilikçi yem üretim tekniklerinin değerlendirilmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır.

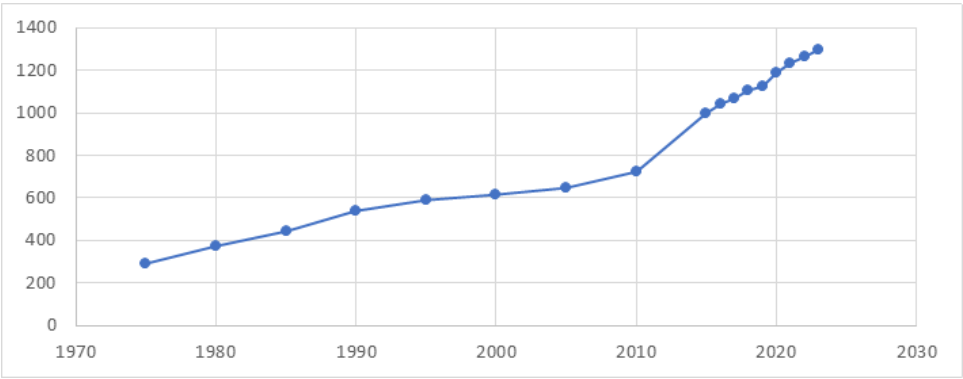
Et ve süt, dengeli insan beslenmesi bakımından en önemli hayvansal protein

kaynaklarındandır. Son yıllarda et ve süt sektörü, bir taraftan artan hayvansal protein talebinin karşılanması bir taraftan da bu üretimin iklim değişikliği ve küresel ısınmaya etkileri nedeniyle doğal kaynaklar ve çevre üzerine yükünün azaltılarak yapılması gerekliliği yüzünden yoğun bir baskı altındadır. Üstelik ruminant beslemede önemli bir paya sahip çayır ve mera alanları da kısıtlanmaktadır. Dünya genelinde artan nüfusa göre yerleşim alanı oluşturulması, iklim değişikliği ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak çayır ve ekilen alanlar azalmaktadır. Çayır alanlar 2000 yılında 3.4 milyar hektar iken 2018 lerde 3.3 milyar hektara gerilemiştir. Azalma tarım alanlarında % 1.1 iken çayırlık alanlarda % 4.5 olmuştur (TAGEM 2021).

Bu makalede, kanatlı ve ruminant hayvanların beslenmesi, yem hammadde ihtiyacı, Dünya ve Türkiye'de karma yem üretimi, Türkiye yem sanayi üretimi ile fiyatlardaki değişimler ve nedenleri, sürdürülebilir ve güvenli hayvansal üretim için faydalanılan yem teknolojileri ve bu kapsamda kullanılan yenilikçi uygulamalar ile hayvan beslemede karşılaşılan temel sorunlar ve çözüm önerilerinin yanısıra yaşanan bilimsel, teknik, ekonomik ve sosyo-politik gelişmeler ile geleceğe yönelik beklentiler tartışılmıştır.

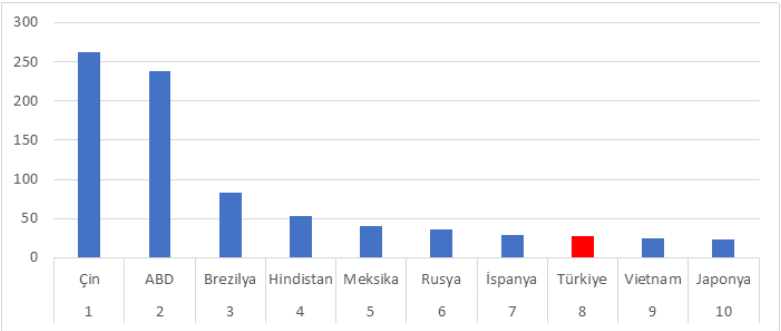
2. DÜNYA KARMA YEM ÜRETİMİ

Dünya karma yem üretimi yıllar itibariyle artmaya devam ederek, 2023 yılında 1,3 milyar tona ulaşmış durumdadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Dünya karma yem üretimi (milyon ton), (Alltech.com 2024. ve Fefac.eu 2024a verilerinden derlenmiştir)

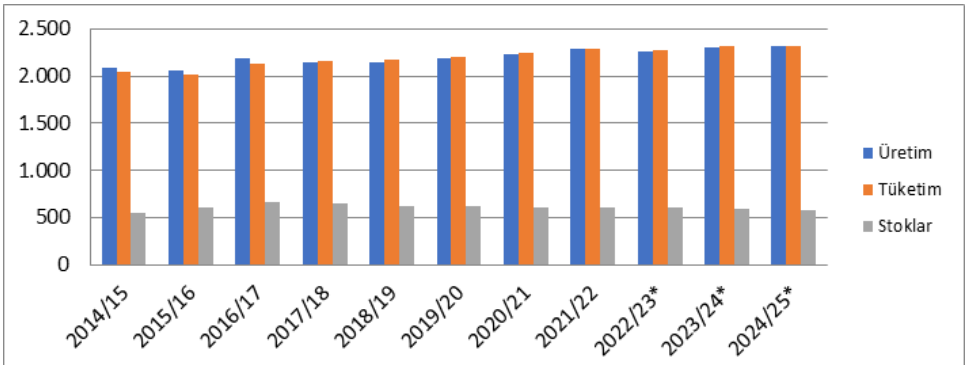
Dünya karma yem üretiminde yıllık 263 milyon ton üretimi ile Çin ilk sırada yer almaktadır (Şekil 2.2). İlk üç sırada yer alan Çin, ABD ve Brezilya'nın karma yem üretimleri dünya toplam karma yem üretiminin %45'ini temsil etmektedir. Ülkemizin de içerisinde yer aldığı dünya karma yem üretiminde ilk 10'da yer alan ülkelerin karma yem üretimleri ise dünya toplam karma yem üretiminin %63'üne denk gelmektedir.



Şekil 2.2. Ülkeler Bazında Yem Üretimleri (milyon ton) (İlk 10), (Anonim 2024a., Alltech.com 2024. ve Fefac.eu 2024a verilerinden derlenmiştir)

3. DÜNYA YEM PİYASASINDA YAŞANAN GELİŞMELER

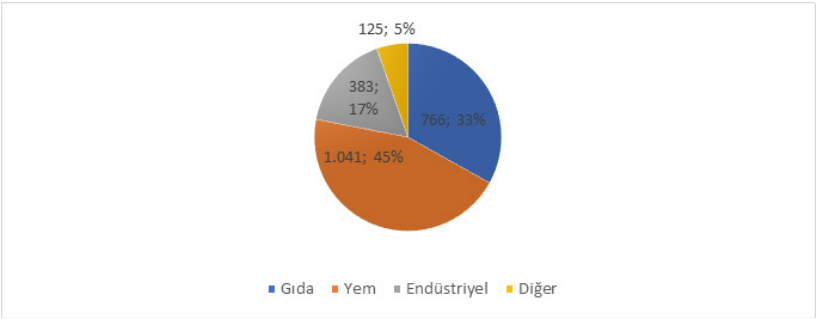
Hububatlar, yan ürünleriyle birlikte karma yem rasyonlarında en yoğun olarak kullanılan yem maddeleridir. Bu nedenle dünya hububat arz, talep ve fiyatlarındaki değişimler, karma yem üretimi ve fiyatlarını doğrudan etkilemektedir. Şekil 3.1.'de dünya hububat üretim, tüketim ve stok durumu yer almaktadır. Hububat üretimleri son 10 yılda yaklaşık %9 artarak 2.3 milyar ton, tüketimler ise %15 artarak yine benzer seviyelere ulaşmıştır.



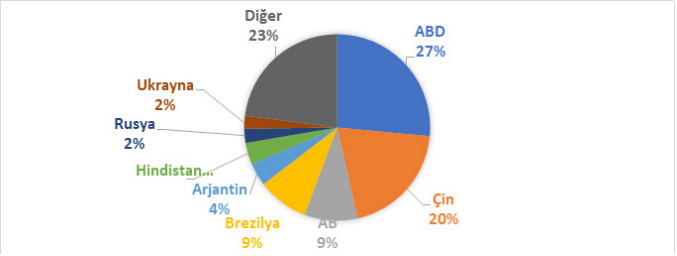
* Tahmin

Şekil 3.1. Dünya hububat durumu (milyon ton), (igc.int 2024a)

Dünya genelinde üretilen hububatların %45'i yem, %33'ü gıda, %17'si endüstriyel, %5'i ise diğer amaçlar ile kullanılmaktadır (Şekil 3.2). Ancak, hububatların un, nişasta, etanol üretimi amacıyla işlenmesinden geriye kalan kepek, razmol, DDGS gibi yan ürünlerinin de yem amaçlı kullanıldığı düşünüldüğünde dünya genelinde üretilen hububatların %60-65 oranında yem amaçlı değerlendirildiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Kullanım amaçlarına göre oluşturulan bu tüketim oranlarında bazı yıllarda düşük miktarlarda farklılıklar olabilmektedir. Ancak, genel olarak son 10 yıldır tüketim dağılımın benzer şekilde devam ettiği görülmektedir.



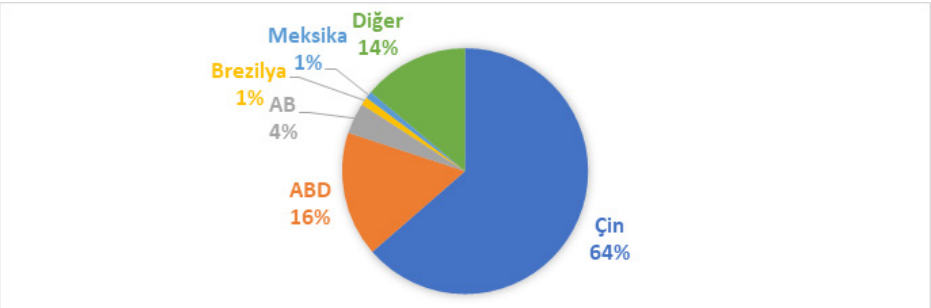
Şekil 3.2. Dünya hububat kullanımı (milyon ton) 2023-2024, (igc.int 2024a)



Şekil 3.3. Dünya hububat üretiminde ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024a)

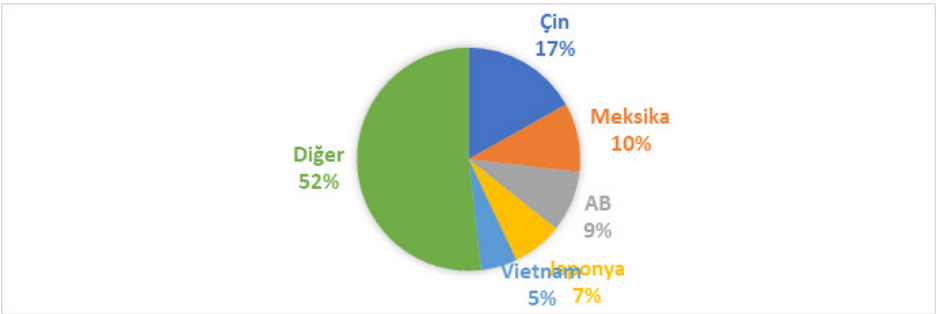
ABD, 398 milyon tonluk üretimi ile dünyada en çok hububat üreten ülkelerin başında

gelmektedir (Şekil 3.3). Çin ise 300 milyon ton hububat üretimi ile ABD'yi takip etmektedir. Avrupa Birliği (AB) ise 139 milyon ton üretimi ile üçüncü, Brezilya 133 milyon ton ile dördüncü ve Arjantin 59 milyon ton üretimi ile beşinci sırada yer almaktadır. Bu sıralamayı Hindistan, Rusya ve Ukrayna takip etmektedir. AB ülkeleri bir bütün olarak kabul edildiğinde, sayılan ilk beşin toplam hububat üretimi dünya hububat üretiminin %69'unu oluşturmaktadır.



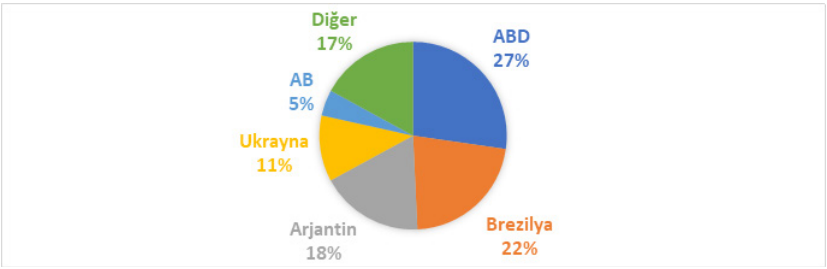
Şekil 3.4. Dünya hububat stokunda ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024a)

Gıda güvencesinin temin edilmesi amacıyla özellikle pandemi sonrasında stok yapma eğilimi artış göstermiştir. Hububat açısından en yüksek hububat stokuna sahip ülkeler arasında birinci sırada yer alan Çin 212 milyon ton hububat stokla dünya hububat stokunun yaklaşık üçte ikisini elinde bulundurmakta (Şekil 3.4), ülkenin stoklama eğilimindeki değişimler dünya piyasalarına yön vermektedir. Dünyada en yüksek hububat stokuna sahip ülkeler sıralamasında 55 milyon ton ile ABD, 14 milyon ton ile AB, yaklaşık 4 milyon ton ile Brezilya ve 3 milyon ton ile Meksika, Çin'i takip etmektedir.



Şekil 3.5. Dünya hububat ithalatında ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024a)

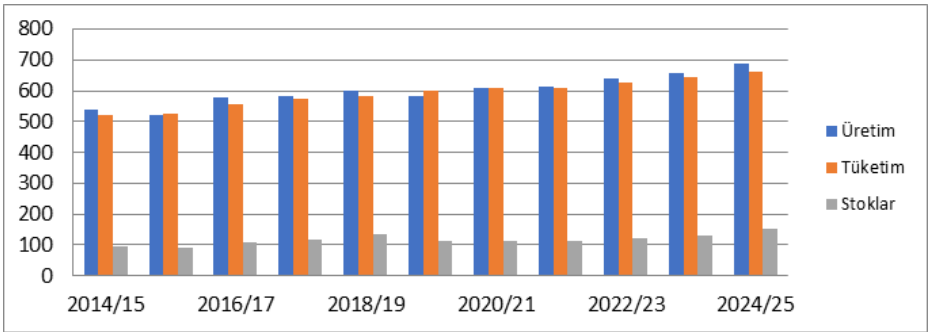
USDA kayıtlarına göre dünyada toplam 232 milyon ton hububat ticareti gerçekleşmektedir. Bu miktar dünya hububat üretiminin yaklaşık %15'ine karşılık gelmektedir. En çok hububat ithalatı yapan ülkeler arasında 39 milyon ton ile Çin birinci sırada yer alırken, 23 milyon ton ile Meksika ikinci, 20 milyon ton ile AB üçüncü, 17 milyon ton ile Japonya dördüncü ve 12 milyon ton ile Vietnam beşinci sırada bulunmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.6. Dünya hububat ihracatında ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024a)

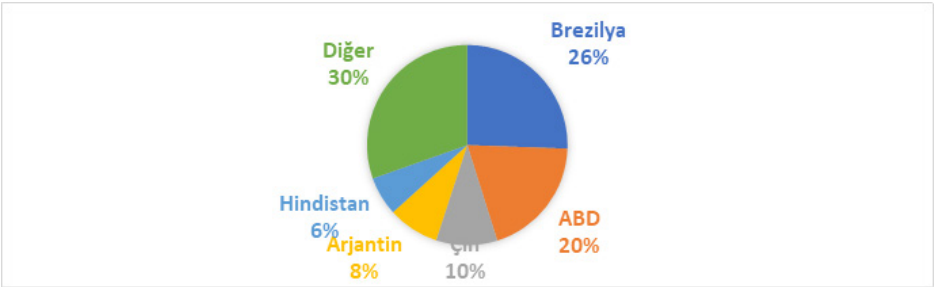
Dünya hububat ihracatında öne çıkan ülkeler arasında en büyük pay, hububat üretimde de lider konumda olan ABD'ye aittir (Şekil 3.6). ABD hububat ihracatının 63 milyon ton seviyesinde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. ABD'nin ardından Brezilya 51 milyon ton ile ikinci sırada yer almaktadır. Arjantin 41 milyon ton, Ukrayna 26 milyon ton, AB ise 10 milyon ton ihracatı ile en fazla hububat ihraç eden ülkeler sıralamasında ilk beşe dâhil olmaktadır.

Yağlı tohumlar ise hububatlardan sonra karma yem rasyonlarında en yoğun olarak kullanılan yem maddeleridir. Dünya yağlı tohum üretimi son 10 yılda % 20'den fazla aratarak, 650 milyon ton seviyelerine ulaşmıştır (Şekil 3.7).



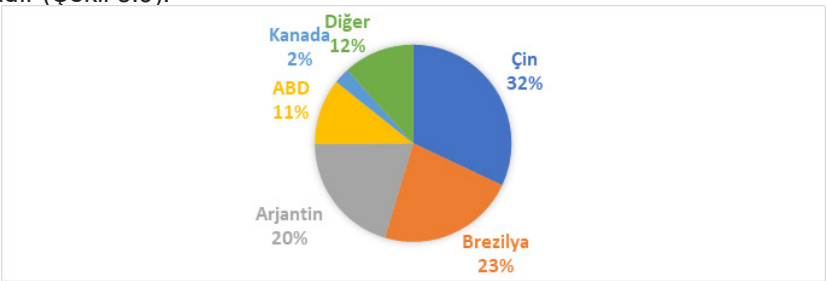
Şekil 3.7. Dünya yağlı tohum durumu (Milyon Ton), (fas.usda.gov 2024b)

Dünya yağlı tohum üretiminde 175 milyon ton üretimini ile Brezilya ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada ise 134 milyon ton üretimi ile ABD bulunmaktadır. Yağlı tohum üretiminde önde gelen üreticilerden Çin, 68 milyon ton üretimi ile üçüncü, 57 milyon ton üretimi ile Arjantin dördüncü, 43 milyon ton üretimi ile Hindistan beşinci sırada yer almaktadır. İlk beşte yer alan bu ülkeler, dünya yağlı tohum üretiminin %70'ini gerçekleştirmektedir (Şekil 3.8).



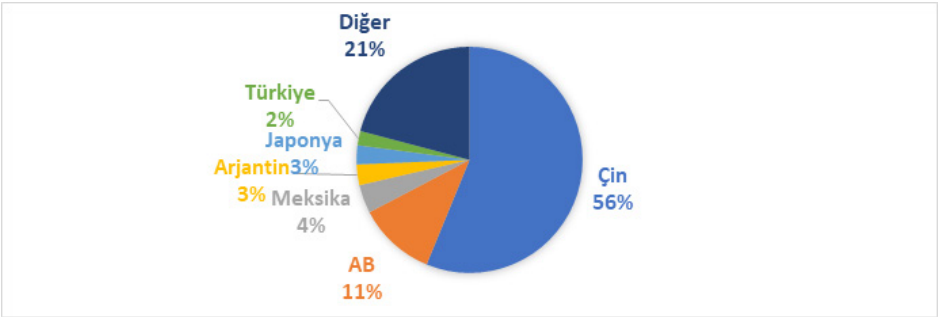
Şekil 3.8. Dünya yağlı tohum üretiminde ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024b)

Dünya yağlı tohum stokunun 151 milyon ton seviyesinde olduğu ve en yüksek stoka sahip ülkenin 48 milyon ton ile Çin olduğu görülmektedir. Brezilya 34 milyon ton ile ikinci, Arjantin 30 milyon ton ile üçüncü, ABD 16 milyon ton ile dördüncü, Kanada 4 milyon ton ile beşinci sırada yer almaktadır (Şekil 3.9).



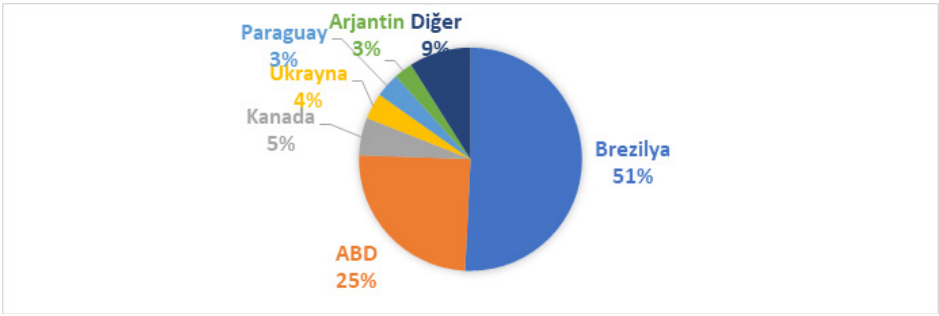
Şekil 3.9. Dünya yağlı tohum stokunda ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024b)

Dünya yağlı tohum ithalatının 207 milyon ton seviyesinde gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Çin, 114 milyon tonluk ithalatı ile dünya yağlı tohum ithalatında en büyük paya sahip ülkedir. Çin'in ardından 23 milyon ton ile AB ikinci, 8 milyon ton ile Meksika üçüncü, 6 milyon ton ile Arjantin dördüncü, 5,5 milyon ton ile Japonya beşinci sırada yer almaktadır. Türkiye ise yaklaşık 4 milyon tonluk ithalatı ile en çok yağlı tohum ithal eden ülkeler arasında altıncı sırada bulunmaktadır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Dünya yağlı tohum ithalatında ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024b)

Dünya yağlı tohum ihracatında önde gelen ülkeler arasında 105 milyon ton ihracatı ile listenin başında yer alan Brezilya, dünya yağlı tohum ihracatının yarısından fazlasını gerçekleştirmektedir. Brezilya'yı 51 milyon ton ile ABD, 11 milyon ton ile Kanada, 7,8 milyon ton ile Ukrayna ve 7,3 milyon ton ile Paraguay takip etmektedir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Dünya yağlı tohum ihracatında ülkelerin payı (fas.usda.gov 2024b)

Covid-19 pandemisi ile birlikte 2020 yılından itibaren gıda güvencesi, sağlık ve sosyal alanlarda risk ve belirsizlik durumunun artışı, tarımsal emtia piyasalarını da olumsuz yönde etkilemiş ve fiyat dengelerinin bozulmasına neden olmuştur. Bu dönemde tarımsal emtiaların alınıp satılmak yerine, daha çok stoklama amacıyla piyasalarda işlem görmesi fiyat hareketliliklerini artırmıştır.

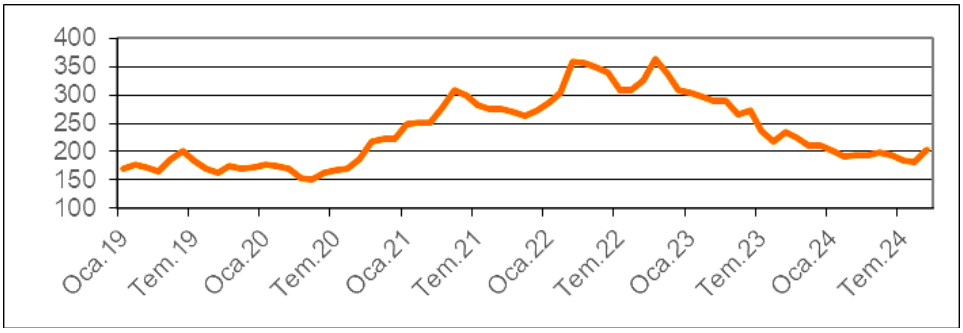
Ülkeler, kendi gıda güvencesini sağlamak üzere hububatlar ve yağlı tohumlar gibi kritik tarımsal ürünlerin ihracatında isteksiz davranmışlardır. Bu durum dünya hububat ve yağlı tohum ticaretini olumsuz etkilemiştir. Bir yandan tarımsal emtia ihracatı yapan ülkelerde stok fazlalarının oluşması, ithalat yapan ülkelerde ise bu ürünlerde açığın yaşanması gıda üretimlerinde ve sürdürülebilirlikte aksamalara yol açmıştır. Hububat ve yağlı tohum piyasasında en önemli etkiyi ise Çin'den gelen talep yaratmaktadır. Pandemi başlangıcında Çin'deki hayvansal ürünlere yönelik talebin düşmesi ve Çin'deki normalleşme sonrasında Çin'in yeniden büyük bir alıcı olarak dünya piyasalarına dahil olması, hububat ve yağlı tohumlardaki fiyatların dalgalanmasına yol açmıştır.

Covid-19 pandemisi ile birlikte petrol, biyodizel ve yağa yönelik talep gerilemiş ve bir

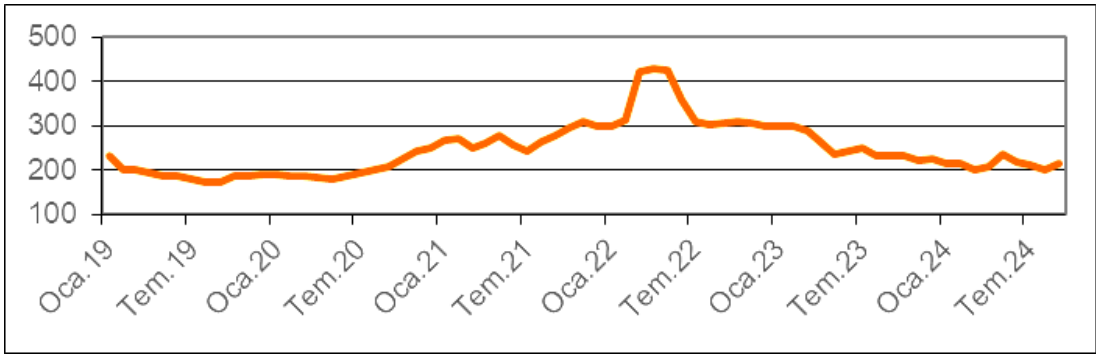
dönem ham yağ fiyatları hızlı bir düşüş göstermiştir. Bu ürünlerin fiyatlarının düşmesi, yem hammaddesi olarak kullanılan bazı endüstriyel yan ürünlerin arzında sorunlara yol açmıştır. Düşen fiyat nedeniyle etanol ve biyodizel üreticisi ülkelerde arz azalmış ve dolayısıyla bu üretimden elde edilen DDGS, kanola küspesi gibi yem hammaddeleri arzında düşüş, fiyatlarında aşırı artışlar gözlenmiştir. Bu ürünlerin bulunabilirliğinin azalması, soya küspesi gibi diğer protein kaynaklarının fiyatlarının artmasına neden olmuştur. Pandemiye yönelik kısıtlamaların gevşetilmesiyle bu sefer de artan talep nedeniyle petrol, yağ başta olmak üzere DDGS ve yağlı tohum küspe fiyatlarında keskin artışlar gözlenmiştir. Petrol fiyatlarının sadece yem hammadde fiyatlarını değil nakliye maliyetleri dolayısıyla yem fiyatlarını da etkilediği unutulmamalıdır.

Şekil 3.12, Şekil 3.13 ve Şekil 3.14'te yurtdışı mısır, arpa ve buğday fiyatları yer almaktadır. Pandemi sonrasında bu ürünlerin fiyatlarındaki artışlar göze çarpmaktadır. Stoklama davranışları yanında pandemi sonrasında tüketimleri artırmaya yönelik olarak uygulanan para politikaları, alımların ve fiyatların artmasına neden olmuştur. Benzer şekilde Rusya-Ukrayna savaşının başlamasıyla, ülkelerin gıda güvencesi ve yem tedarik zincirleri olumsuz etkilenmiştir. Özellikle gemi temini, yükleme, limanların kullanımı gibi lojistik ve ülkeler arası bozulan ikili anlaşmalar gibi diğer sorunlar nedeniyle yem hammaddeleri ticaretinde önemli aksamalar yaşanmıştır. Bu sorunlar, özellikle bu ülkelerden ürün temin eden ülkeleri ve dolayısıyla yem sanayisinde faaliyette bulunanları farklı arayışlara yönlendirmiştir. Hububat ve yağlı tohum ticaretindeki aksamaların ardından, ülkemizin önemli girişimleri sonucu tahıl koridorunun açılmasıyla piyasalarda rahatlama görülmüştür.

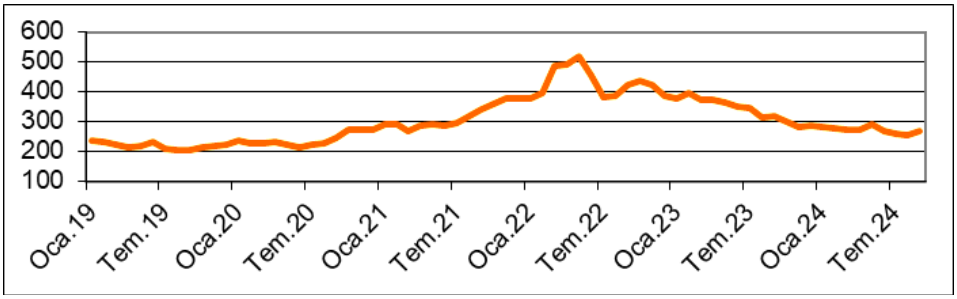
Tüm bu krizlerden sonra 2023 yılından itibaren, talebin geçmiş yıllara kıyasla durağan seyretmesi ve devreden stokların yeterli olması, hububat fiyatlarını düşüş trendine sokarak fiyatların pandemi öncesindeki seviyelere geri gelmesini sağlamıştır.



Şekil 3.12. Yurtdışı mısır fiyatları (usd/ton), (igc.int 2024b)



Şekil 3.13. Yurtdışı arpa fiyatları (usd/ton), (igc.int 2024b)



Şekil 3.14. Yurtdışı buğday fiyatları (usd/ton), (igc.int 2024b)

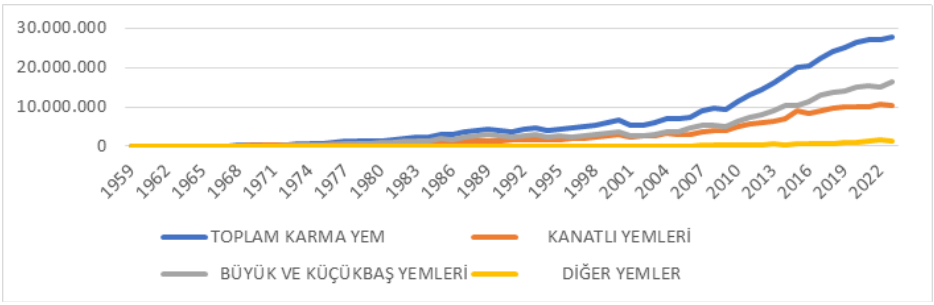
İklim değişikliği ile mücadele kapsamında sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılması, gelecekte gıda güvencesinin sağlanabilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. İklim değişikliği etkilerini azaltmayı hedefleyen Paris Anlaşması, AB Yeşil Mutabakatı gibi girişimler de global anlamda uyum faaliyetlerini hızlandırmaktadır. Tarımın küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %18-20'sine neden olması, bu sektörde de iklim değişikliği etkilerine uyum ve azaltım faaliyetlerinin uygulanmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Yeşil dönüşüm ve sera gazı salınımının azaltılması amacıyla daha az gübre ve kimyasal kullanımının teşvik edilmesinin; tarımsal üretimde arzın daralmasına, üretim maliyetlerinin artmasına ve dolayısıyla yem ve gıda fiyatlarının yükselmesine neden olacağı öngörülmektedir. Ayrıca gıda ve yemde güvenlik ve sürdürülebilirlik politikalarına ağırlık verilmesi tarım sektöründe istihdam ve iş yükü açısından değişimleri beraberinde getirecektir.

AB'de ormansızlaşma ve orman bozulumunun önlenmesi amacıyla 2023/1115 Sayılı Ormansızlaşmanın Önlenmesi Tüzüğü (EUDR) ise 9 Haziran 2023 tarihli AB Resmî Gazetesinde yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (ticaret.gov.tr 2024). Genel bir ifade ile bu mevzuat, dünya çapında orman kaybına katkıda bulunan malların ithalat ve ihracatını düzenleyerek küresel ormansızlaşmayı azaltmayı hedeflemektedir (Consilium.europa.eu 2024). EUDR, soya, sığır eti, palm yağı, ahşap, kakao, kahve, kauçuk gibi emtiaları AB pazarına süren veya buradan ihraç eden herhangi bir operatör veya tüccarın, ürünlerin yakın zamanda ormansızlaştırılmış arazilerden gelmediğini veya orman bozulmasına katkıda bulunmadığını kanıtlayabilmesini gerekli kılmaktadır. Yine bu mevzuat kapsamında ilgili malların ayrıca bir durum tespiti beyanı ile kapsanması ve geçerli yerel yasalara uygun olarak üretilmesi zorunlu hale getirilmiştir (fefac.eu 2024b). Avrupa karma yem üreticileri sektörüne yönelik EUDR, ilgili emtialar veya ürünlerin yer aldığı Ek I listesine "karma yem"i dahil etmemektedir. Bu durum, karma yemlerin AB pazarında dolaşımının EUDR gerekliliklerinden muaf tutulduğu anlamına gelmektedir. Aynı şekilde, soya ve palm yağı gibi ilgili emtiaları ve ürünleri içeren karma yemler de EUDR kapsamına girmemektedir. Ancak, soya ve/veya palm yağı içeren yemlerin sığırlara yönelik olması durumunda belirli izlenebilirlik gereklilikleri uygulanmaktadır. AB pazarında soya ticareti operasyonları yürüten büyük karma yem üretim şirketleri, EUDR kapsamına girmekte olup, operatörler için geçerli olan ilgili gereklilikleri takip etmek zorundadır. Ayrıca, soya ürünlerini doğrudan hayvancılık çiftçilerine teslim eden karma yem üretim şirketleri, AB pazarında ilgili bir emtiayı dolaşıma sunduklarından, aşağı akış tüccarı (çiftliklere doğrudan ürün tedarik eden) olarak değerlendirilmektedir (fefac.eu 2024b). Bu kapsama giren tedarikçiler, ürünlerin tedarik zinciri boyunca izlenebilirliğini sağlamak ve herhangi bir yasal ihlal durumunda sorumluluk taşımakla yükümlüdürler (green-business.ec.europa.eu 2024). Tüm bu yeni uygulamaların, tedarik zincirinde değişimlere, sıkı izlenebilirlik kuralları nedeniyle, lojistik ve idari maliyetlerin artmasına ve sonuç olarak yem fiyatlarında artışlara neden olabileceği yönünde görüşler bulunmaktadır.

4. TÜRKİYE YEM PİYASALARINDA YAŞANAN GELİŞMELER

Karma yem sanayisi ülkemizin gelişimine paralel olarak her yıl büyüme göstermektedir. Ülkemiz nüfusunun her yıl 1 milyon kişi artması, gelir seviyelerinde ve buna bağlı olarak hayvansal gıdalara yönelik talepteki artış yem sanayimizin gelişimini desteklemiştir. Şekil 4.1'de Türkiye karma yem üretimindeki gelişim hızı göze çarpmaktadır. Bu gelişimde hayvansal ürünlere yönelik talep artışı, karma yemin çiftçiler tarafından tercih edilme oranının artması yanında, ülkemizin kaliteli kaba yem kaynakları konusunda kendine yeterliliğinin az olması, üretimin yıllar itibariyle daha çok kayıt altına alınması ve devlet teşvikleri gibi unsurlar etkili olmuştur.

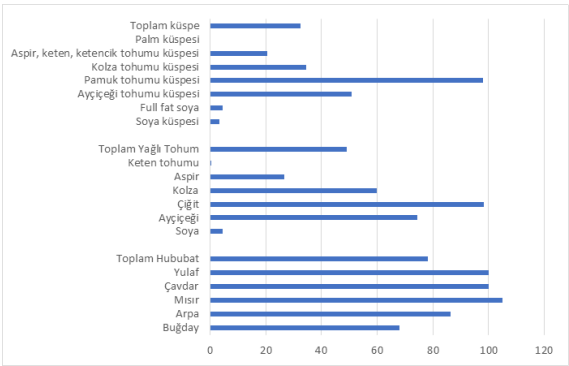
Türkiye, karma yem üretimi bakımından dünyada 8'inci, AB ülkeleri içerisinde ise 2'inci sırada bulunmaktadır. Ancak kendi yemini üretenler de dahil edildiğinde dünya sıralamasında 7'inci, AB ülkeleri içerisinde ise ilk sıradadır. Son 30 yıldır her yıl ortalama %10 büyüyen Türkiye karma yem sanayisi son yıllarda dünya genelinde görülen pandemi, savaşlar, ekonomik krizler ve kuraklık gibi gelişmelerden olumsuz yönde etkilenmiştir. Bu olumsuzluklar yem sanayimizin uzun yıllar kaydettiği büyüme trendinin yavaşlamasına neden olmuştur.



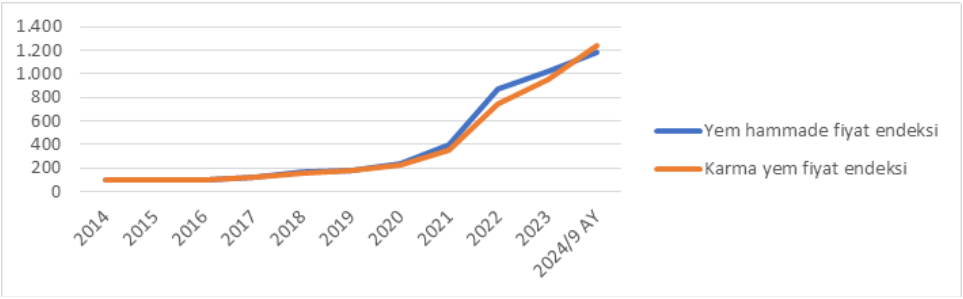
Şekil 4.1 Türkiye karma yem üretimi (ton), Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü kayıtları

Türkiye'de 600 kadar yem fabrikası faaliyette bulunmaktadır. Sektörde kapasite kullanım oranının %65 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Karma yem üretim maliyetlerinde, yem hammadde maliyetlerinin payı (işletmeye nakliyesi dahil) karma yemin toz veya pelet formda olması gibi özelliklerine göre değişmekle beraber % 85-90 arasındadır. Kalan kısmını ise işletme ve ambalaj maliyetleri oluşturmaktadır. Karma yem fiyatları ağırlıkla yem hammadde fiyatlarına bağlı olarak şekillenmektedir. Bu nedenle hammadde temininden kaynaklanan sorunlar yem sektörünün en önemli sorunudur.

Türkiye'nin kendine yeterliliği hububatlarda %78, yağlı tohumlarda %49, yağlı tohum küspelerinde ise %33 seviyesindedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Türkiye'nin bazı ürünlerde kendine yeterlilik durumu 2023, (tuik.gov.tr 2024a verilerinden düzenlenmiştir)



Şekil 4.3 Yem hammadde ve karma yem fiyat endeksi (Anonim 2024b)

2024 yılı son ayları hariç, son 10 yılda yem hammadde fiyatları ile karma yem fiyatları aynı doğrultuda ilerlemiştir (Şekil 4.3). Son yıllarda ki farklılığın temel nedenleri ise, işgücü, kredi faizleri, nakliye ve enerji maliyetleri gibi üretim maliyetlerindeki artışların geçmiş yıllara kıyasla daha fazla gerçekleşmesi ve yem talebindeki düşüşlere de bağlı olarak yem üretim maliyetleri içerisinde bu maliyet kalemlerinin oranlarının artmasından ileri gelmektedir.

Pandemi sonrası dünyada yaşanan gelişmeler yanında, 2021 yılındaki kuraklık neticesinde bitkisel üretimdeki azalmalar, karma yem sanayimizi olumsuz etkilemiştir. Özellikle pandemiden kaynaklı hususlar, karma yem sanayisindeki risk ve belirsizliklerin artmasına neden olmuştur. Pandemi başlangıcındaki hasat dönemi öncesinde, hammadde tedarikçileri olası liman kapanması, ülke ihracat yasakları endişeleri, hayvancılıkla uğraşanlar ise yem fabrikalarının kapanması ve yem bulamama endişesi ile yem fabrikaları da yem hammaddesi temin edememe endişesi ile stok miktarlarını artırma yolunu tercih etmiştir.

Yem hammaddelerindeki dışa bağımlılığımızın fazla olması nedeniyle, yem sanayimiz, dış piyasa yem hammadde fiyatları ile dolar kurundaki artışlardan çok daha fazla etkilenmiştir. 2021 yılında ithal edilen yem hammaddelerinin birim ithalat değeri, 2020 yılına göre dolar bazında %40, TL bazında ise %70 artmıştır. Tarımsal emtialara yönelik yurt içi ve yurt dışı kaynaklı gelişmeler ve dolar kurundaki hızlı yükselişin de etkisiyle fiyat artışları yıl içerisinde önemli değişimler göstermiştir. Öyle ki, yıl içerisinde hububatlar ve yan ürünlerinin fiyatlarının 2 kattan daha fazla arttığı görülmüştür. Artan yem hammadde ve yem fiyatlarına karşın, süt ve kırmızı et fiyatlarının artmaması hayvancılıkla uğraşanları zorda bırakmıştır. Çiğ süt tavsiye alım fiyatı kademeli olarak artırılmış ancak, bu dönemde yem fiyatlarında daha hızlı artış olması nedeniyle süt üreticileri karlı üretim yapamayıp üretimden çekilmeye başlamıştır. Kar edemeyen kırmızı et ve süt üreticilerinin üretimden çekilmeye başlaması, ülke tarımımız için endişe verici olmuştur.

2020 yılının son 3 ayında yem hammadde arzında büyük sorunlar olmamasına rağmen, hem yurt dışında, hem de yurt içinde en önemli sorunlardan birisi de lojistikte yaşanmıştır. Yurt dışında bazı limanların kapanması, yurtdışı tedarikçilerinin karantina süreleri, gemi bulamama gibi riskler nedeniyle ürün sevkiyatı yapmaması, yurt içinde nakliye fiyatlarında %20-30 artışların görülmesine ve kamyon bulmanın zorlaşmasına neden olmuştur.

Tüm bunların yanında iklim değişikliğinin etkileri, son yıllarda daha belirgin hale gelmiştir. Ülkemizde beklenen yağışların geç gelmesi, önceki yıllarda olduğu gibi tarımsal kuraklık endişesini beraberinde getirmiş, bu nedenle kamu ve özel sektör tarafından hububat ithalat bağlantıları hasat dönemine kadar devam etmiştir. İthalatın yapılabilmesinde seçim öncesinde nispeten düşük seyreden döviz kurları, dünya genelindeki resesyon, hububatlara yönelik talep düşüklüğü ve düşük dünya hububat fiyatları etkili olmuştur. Ancak sonrasında, ülkemizde Nisan ayındaki yağışlar hububat rekoltelerindeki düşme beklentisini, hububat rekoltelerinde artışa çevirmiştir. Bu durumun etkisiyle 2023 yılında hububatlarda bolluk dönemi yönetilmeye

çalışılmıştır. Talep düşüklüğüne bağlı olarak yem üretimlerindeki durgun seyir, yem hammadde talebini azaltmıştır. Bunun etkisiyle Ağustos 2023 itibariyle TMO stoklarının boşaltılması ve yeni alımlara yer açılması amacıyla makarnalık buğday ve mısır ihracatı yapılmaya başlanmıştır. Mısır ihracatı 2023 yılı sonunda 2,3 milyon ton civarında gerçekleşmiştir.

Bir dönem makarna ve un ihracatında yaşanan sorunlar, un üretiminin ve dolayısıyla kepek arzının azalmasına neden olmuştur. Ayrıca Rusya'nın buğday ihracatına gümrük vergisi uygulayıp, un ihracatına uygulamaması, un ihracatçılarımızı Rusya'dan un ithal ederek reeksport yapmaya teşvik etmiştir. Bunun yanında un ihracatı yaptığımız ülkelerde un fabrikalarının açılması da, un üretimimizin düşmesine neden olmuştur. Bu da, ruminant yemlerinde yoğun olarak kullanılan kepek fiyatlarının aşırı artışına yol açmıştır.

Ülkemiz yağlı tohumlar ve dolayısıyla ham yağ konusunda kendisine yeterli olmadığından yağlı tohum ve küspe ithalat mecburiyeti 2023 yılında da devam etmiştir. Yurt içinde artan yağ fiyatlarının aşağı çekilmesi amacıyla ham yağ gümrük vergilerinin sıfırlanması, yağlı tohum kırıcılarının kapasitelerinin düşmesine neden olmuştur. Bu durum küspe arzını düşürmüş ve küspe fiyatlarının artmasına sebebiyet vermiştir. Cumhurbaşkanlığı seçimlerinin ardından döviz kurlarında hızlı bir artış görülmüştür. Bu da daha çok ithal ettiğimiz küspe fiyatlarında artışlara neden olan, önemli bir etken olarak karşımıza çıkmıştır.

Genel olarak arz fazlası ve talep düşüklüğü nedeniyle 2023 Aralık ayı hariç, hububat fiyatlarının nispeten dengeli seyrettiği, döviz kurlarındaki artışlara bağlı olarak yağlı tohum küspelerinde fiyat artışlarının olduğu, yüksek enflasyon nedeniyle iç piyasada hayvansal ürünlere yönelik talebin düşük seyrettiği bir yıl yaşanmıştır.

Yine 2024 yılında ise beklenen hububat rekoltelerinin gerçekleşmemesi, yılın 3'üncü çeyreğinden itibaren başta mısır olmak üzere yem hammadde fiyatlarında artışların yaşanmasına neden olmuştur. Aşırı artan mısır fiyatları karşısında mısır hasadı tamamlanmaya yakın bir dönemde, mısır ithalatı için 2024 yılı sonuna kadar 1 milyon ton % 5 gümrük vergi ile ithalat kotası açılmıştır. Bu karar, mısır ve diğer yem hammadde fiyatlarında gerilemeye neden olmuştur.

5. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YEM TEKNOLOJİLERİNDE YENİLİKÇİ UYGULAMALAR

Yem teknolojisi, yem maliyetlerini etkileyen önemli unsurlardan biridir. Çiftlik hayvanlarının beslenmesi için ihtiyaç duyulan yem miktarının dünya çapında 2050 yılında 1500 Mton'a çıkması ve en büyük büyümenin Asya ve Afrika'da gerçekleşmesi tahmin edilmektedir. Buna ek olarak, hayvan refahı, çevre kirliliğinin en aza indirilmesi, yeni bileşenlerin kullanımı ve üretim verimliliği ile ilgili olarak insan tüketimi için uygun olmayan bileşenlerin kullanımı, yem endüstrisinin karşılaştığı başlıca zorluklardır (Babinszky vd. 2019). Bu nedenle, yem teknolojisi alanında yenilikçi uygulamalara duyulan ihtiyaç artmaktadır (der Poel vd. 2020). Son yıllarda karma yem üretiminde, normal şartlandırmanın yanı sıra ekspander ile yüksek basınçlı şartlandırma, çift peletleme veya BOA kompaktör kullanımı gibi uygulamalar bulunmaktadır. Ayrıca, yağ ilavesi ve ısıya duyarlı yem katkı maddelerinin eklenmesi için sprey püskürtücüler ve vakumlu kaplayıcılar gibi özel ekipmanların kullanımına pelet yem üretiminde başvurulmaktadır (der Poel vd. 2020). Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık işletmelerinde yem hazırlama ve dağıtımı, iş gücü ve zaman gerektiren önemli maliyet unsurları arasındadır. Akıllı otomasyon ve robotik teknolojiler gibi yenilikçi uygulamaların kullanıldığı otomatik yemleme sistemleri, kaynakların optimum kullanımını sağlama ve hayvansal üretimin verimliliğini artırmada fırsatlar sunmaktadır.

5.1. Hassas Yemleme Teknolojileri

Hassas yemleme teknolojileri, otomatik izleme sistemleri ve sensör verileri kullanarak, hayvanların bireysel ihtiyaçlarına göre rasyonları ayarlamaya olanak tanımaktadır. Bu sayede yem verimliliği optimize edilmekte ve atık miktarı azaltılmaktadır. Örneğin, ileri görüntüleme sistemleri ile yem kompozisyonu ve bireysel yem tüketimi gerçek zamanlı olarak izlenmekte ve hayvanların beslenme gereksinimlerine göre anlık ayarlamalar yapılabilmektedir (De Vries vd. 2023, Saar vd. 2022). Büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık işletmelerinde yem hazırlama ve dağıtımı, iş gücü ve zaman gerektiren önemli maliyet unsurları arasındadır. Akıllı otomasyon ve robotik teknolojiler gibi yenilikçi uygulamaların kullanıldığı otomatik yemleme sistemleri, kaynakların optimum kullanımını sağlama ve hayvansal üretimin verimliliğini artırmada fırsatlar sunmaktadır. Otomatik yem dağıtım sistemleri belirlenen rasyonlara göre programlanmış dağıtım yaparak maliyet etkinliği sağlar. Bu sistemler, yem dağıtım vagonlarının otomatik ilerlemesini sağlayarak, her durakta belirlenen miktarda yem bırakabilir ve verimliliği artırır. Otomatik yemleme robotları, merkezi bir kumanda sistemi ile kontrol edilerek istenilen zamanda ve miktarda yem dağıtımı sağlar. Bu sistem, hayvanların dengeli bir şekilde beslenmesini sağlarken, yemleme sırasında insan kaynaklı hataları en aza indirebilir (Chiu vd. 2020, Vlaicu vd. 2024). Kompleks barınak koşullarında yemleme robotlarının çalışabilmesi için yüksek hassasiyetle çalışan otonom navigasyon sistemlerinin dizayn edilebileceği bildirilmiştir (Chen vd. 2024).

5.2. Nesnelerin İnterneti, Makine Öğrenmesi ve Yapay Zeka

Geleceğe dönük projeksiyon yapıldığında ise, yem teknolojilerinde yenilikçi uygulamalar olarak, nesnelerin interneti, makine öğrenmesi ve yapay zekanın geleneksel üretime entegrasyonu öne çıkmaktadır. Nesnelerin internetiyle gerçek zamanlı veri toplanması ve aktarılması, toplanan verilerin makine öğrenmesi ve yapay zeka vasıtasıyla değerlendirilmesi ve nihayetinde yem üretim süreçlerinde doğruluğun ve verimliliğin artması beklenmektedir. Henüz yaygınlaşmamakla beraber, yem teknolojilerinde yenilikçi uygulamalar olarak, nesnelerin interneti, makine öğrenmesi ve yapay zekânın geleneksel üretime entegrasyonu öne çıkmaktadır. Karma yem ve premiks üretiminde kullanılan nesnelerin interneti teknolojisiyle çeşitli sensörler bir araya getirilerek, hammadde akış hızları, hazne seviyeleri ve yem bileşenlerinin ağırlıkları gibi farklı parametrelerde gerçek zamanlı veri toplanabilmektedir. Bu veriler, üretim sürecinin doğruluğunu artırarak operasyonel verimliliğe katkıda bulunmaktadır. Ek olarak, nesnelerin interneti teknolojisi, hammadde üretiminden hayvan beslemesine kadar olan tüm süreci kapsayarak yem kalitesini daha iyi kontrol etme imkânı sunmaktadır (Kiktev vd. 2020). Örneğin, çevrim içi NIR sensörleri, yem hammaddelerinin besin kompozisyonunu gerçek zamanlı analiz edebilmektedir, bu da formülasyonun gerekli durumlarda anında revize edilmesine imkân tanımaktadır (Avila vd. 2020, der Poel vd. 2020, Risius vd. 2015, You vd. 2024). Yem fabrikalarında, otomatik veri toplama sistemlerinin entegrasyonu sayesinde, yem üretimi sırasında birçok verinin gerçek zamanlı olarak kaydedilmesi mümkün hale gelmektedir. Toplanan bu verilerin makine öğrenmesi yöntemleri ile analiz edilmesi, karar alma süreçlerini destekleyerek fabrika yönetiminde önemli faydalar sağlayabilir ve üretim ile sürdürülebilirlik noktasında optimizasyon sağlayabilir (Ellis vd. 2020). Bu sayede oluşturulan modellemelerle pelet yem üretiminde her partide miksere yapılacak yağ ilavesi (Ittiphalin vd. 2017) ve pelet kalitesininin tahmin edilebileceği bildirilmiştir (You vd. 2022). Benzer şekilde büyük veri ve makine öğrenmesi yöntemleri, enzim ilave oranı, öğütme boyutu ve değirmen enerji verimliliği gibi çeşitli konularda optimizasyon için de kullanılabileceği bildirilmiştir (You vd. 2024). Hidrotermal işlem sonrası yem karışımının nem içeriğini tahmin etmek amacıyla modeller geliştirilmiştir. Sürekli veri toplama süreci sayesinde bu modeller, buhar, enerji

ve nem optimizasyonu açısından önemli iyileştirmeler sağlamaktadır. Bu gibi yapay zeka entegrasyonları, hidrotermal işlemenin verimliliğini artırmaktadır. Yakın dönemde geliştirilen gerçek zamanlı kalite değerlendirme sistemi ile, biçilen ve işlenen silajın görüntüleri kaydedilip, partikül boyutu bir imaj analiz algoritması ile tahmin edilebilmektedir (Rocha vd. 2022). Yapay zeka sistemleri, doğrusal programlama ve genetik algoritmalar gibi optimizasyon algoritmaları ile birleştirilerek yem bileşiminde besin madde ihtiyaçları, hammadde kullanılabilirliği ve maliyet gibi faktörleri göz önünde bulundurarak dengeli ve uygun maliyetli formulasyonlar oluşturulmaktadır. Bu algoritmalar sayesinde daha sürdürülebilir rasyon formulasyonları geliştirilmekte ve tarımda kaynak verimliliği sağlanmaktadır. Makine öğrenmesiyle güçlendirilen tahmin modelleri, geçmiş verilere dayanarak çeşitli hayvan ırkları ve üretim hedeflerine uygun rasyon formülasyonlarının seçilmesine katkı sağlamaktadır (Akintan vd. 2024). Bu teknolojiler, yem üretiminde daha adaptif, verimli ve sürdürülebilir uygulamaların önünü açarak tarımda dijitalleşme yoluyla önemli bir dönüşüm sağlamaktadırlar.

5.3. Nanoteknoloji ve Kaplama Uygulamaları

Son yıllarda nanoteknoloji kullanımı, yem katkı maddelerinin hayvanların sindirim sistemi içinde daha etkin bir şekilde emilmesini sağlamak ve yem kalitesini artırmak için tercih edilmektedir. Nano boyutlardaki parçacıklar, besin maddelerinin biyoyararlılığını artırırken aynı zamanda yemden alınan besin maddelerinin daha etkin bir şekilde kullanılmasına olanak tanır. Nano kaplama uygulamaları, yemlerin besin içeriğinin korunması ve kontrollü salınım sağlanması için önemlidir. Nano kaplama ile yem parçacıkları ince bir koruyucu tabakayla kaplanır; bu da özellikle hassas besin maddelerinin yem üretim süreçlerinde bozulmadan korunmasını sağlar (Gelaye 2024, Gersz vd. 2024). Mikroenkapsülasyon olarak da bilinen bu teknik, yemlerin sindirim sisteminin ön kısmında parçalanmasını yavaşlatır ve etken maddelerin bağırsakta emilmesini sağlar. De Lucena vd. (2024) yaptığı çalışmada, yavaş salınımlı üre kaplamalarının, ruminant hayvanlarda protein ve azot alımını daha verimli hale getirdiği, bu yöntemin protein sindirimini yavaşlatarak bağırsak mikrobiyotasını olumlu etkilediği ve sindirimi desteklediği bildirilmiştir. Yemlerin yanısıra yem katkı maddelerinden de optimum faydayı sağlamak için yeni uygulama ve teknolojilere başvurulmaktadır. Yem katkı maddelerinin, yem üretim süreçlerinden ve sindirim sistemi ortamından minimum düzeyde etkilenmesi ve optimum düzeyde etkinlik göstermesi için enkapsülasyon teknolojisinden faydalanılmaktadır.

5.4. Katı Faz Fermantasyonu

Besin madde içeriği ve kompozisyonu dezavantajlı olan ve antibesinsel maddeler ihtiva eden bazı atıkların ve endüstriyel yan ürünlerin hayvan beslemede kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Katı faz fermantasyonu, son dönemde bu ürünlerden yararlanımı artırmak için başvurulan uygulamaların başında gelmektedir. Fermantasyon, özellikle tarımsal yan ürünlerin besin değerini artırmak, sindirilebilirliğini iyileştirmek ve anti-besinsel faktörleri azaltmak amacıyla kullanılan bir yem işleme tekniğidir. Katı hal fermantasyonu (SSF), tarımsal yan ürünleri ve atık maddeleri besin değeri yüksek yemlere dönüştürmek için kullanılan bir yöntemdir. SSF işlemi sırasında, mikroorganizmalar kullanılarak yemlerdeki anti-besinsel faktörler parçalanır ve yemlerin sindirilebilirliği artırılır (Vandenberghe vd. 2021). (Sun vd. 2023), Çin'de monogastrik hayvanların beslenmesinde geleneksel olmayan yemlerde SSF uygulanmasının, yem lezzetini artırarak bağırsak sağlığını antibiyotik kullanmadan desteklediğini vurgulamaktadır. Bu yöntem, antibiyotik düzenlemelerinin sıkı olduğu bölgelerde hayvan sağlığını doğal yollarla desteklemek için uygulanabilir bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Benzer şekilde (Xu vd. 2024), keten tohumu küspesinde SSF uygulamasının siyanojenik glikozitleri etkili bir şekilde azaltabildiğini, bu sayede monogastrik çiftlik hayvanları için daha güvenli ve sindirilebilir bir

yem elde edildiğini bildirmektedir.

5.5. Biyosorpsiyon Uygulamaları

Biyosorpsiyon, yemlerin mikro elementlerce zenginleştirilmesi için geleneksel adsorpsiyon ve iyon değişimi yöntemlerine alternatif olarak ortaya çıkan bir teknolojidir. Bu yöntem, özellikle yemlerdeki mikro besin öğelerinin biyoyararlılığını artırmak için kullanılabilir. Biyosorpsiyon işlemi, hücre duvarında bulunan karboksil, sülfonik, fosforil, amid ve amino grupları gibi bağlanma bölgeleri ile metal iyonlarını çekerek biyolojik iyon değişimi sağlama prensibine dayanır. Bu süreç, yemin düşük maliyetli ancak yüksek verimli bir şekilde zenginleştirilmesini sağlar ve biyokütle geri kazanımına olanak tanır (Konkol vd. 2024).

6. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE KANATLI HAYVAN BESLEME UYGULAMALARI VE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

6.1. Kanatlı Hayvan Besleme Sektöründe Güncel Durum

2000 li yılların başından itibaren dünya ve AB'de olduğu gibi ülkemizde de kanatlı eti ve yumurta üretiminin oldukça hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Bunda hem kanatlı sektörüne dayalı üretimin bilgi ve teknoloji kullanımına çabuk adapte olması hem de tüketici bilincinin artması ile kırmızı etin insan sağlığı konusundaki kaygılarının rolü olduğu söylenebilir. Ülkemizde tavuk eti üretimi 2020 yılı itibariyle yaklaşık 2.2 milyon ton seviyelerinde iken 2023 yılı sonu itibariyle yaklaşık 2.4 milyon ton düzeyinde gerçekleşmiş ve 2024 yılı içerisinde de benzer seviyelerde üretimin gerçekleşmesi beklenmektedir (TÜİK 2024). Ayrıca yumurta üretimimiz 2020 yılında19.8 milyar adet düzeyinde iken 2023 yılı sonunda 20.6 milyar adet olarak gerçekleşmiş ve kanatlı eti üretimine benzer şekilde 2024 yılında da benzer düzeylerde gerçekleşmesi beklenmektedir. Son yıllarda dünya et üretim miktarları değerlendirildiğinde kanatlı eti üretiminin, toplam et üretimindeki payı yaklaşık %40 seviyelerine çıktığı gözlemlenmekle birlikte et üretiminde tür bazında ilk sıraya yerleştiği görülmektedir (Kaplan 2023). Bu bağlamda değerlendirildiğinde, dünya et üretimi üzerinde de kanatlı eti üretiminin önemini arttırdığı görülmekte, artan dünya nüfusu ile birlikte sürdürülebilir hayvansal protein üretimde kanatlı hayvanların rolünün arttığı öneminin günden güne değerlendiği ortaya konmaktadır. Bir bütüncül yaklaşımla değerlendirildiğinde, ülkemiz kanatlı hayvan üretimi sektörü son 20 yıldır yaptığı yatırımlar ve ilerlemeler ile birlikte, dünya üretimi içerisinde gerek yumurta üretiminde gerekse de kanatlı eti üretiminde ön sıralarda yer aldığı bilinmektedir. Ayrıca kanatlı hayvan sektörü, hammadde üreticisi çiftçi, sektörle ilgili esnaf, yem, ilaç-aşı, yan sanayi, nakliye, pazarlama dalları, makine ekipman gibi birçok yan üretim koluyla bağlantılı bir sektör olup üretimde yaşanan artışlara paralel olarak bu sektörlerde de iyileşmeler ve yatırımlar hız kazanmıştır.

Üretiminin %20-25'ini ihraç eden kanatlı sektöründe, pandemi ve siyasal nedenlerle ihracat pazarlarında yaşanan sorunlar, maliyet artışları nedeniyle fiyatlarının artması, halkımızın gelir seviyelerindeki düşüşler ise yurt içi tüketimin azalmasına neden olmuştur. Ancak, kamu ve özel sektör işbirliği ile atılan bazı adımlar fiyatların daha da artmasını önlemiştir. Bu önlemlere örnek olarak, hasat öncesinde hububat stoklarının satışa açılması, tarımsal üretimin devamlılığın sağlanması için sokağa çıkma yasakları esnasında tarımsal işletmelere muafiyetlerin sağlanması verilebilir. Ülkemizde son beş yılda kanatlı eti üretiminde ya da yumurta üretiminde ciddi artışlar kaydedilmemesine karşın arttırılabilecek ihracat potansiyeli, ucuz protein kaynağı olarak üretilebilmesi, diğer sektörlerle olan ilişkileri ile birlikte değerlendirildiğinde ülkemiz açısından önemli bir üretim sektörü olduğu görülmektedir. Bununla birlikte son yıllarda ülkemizde yaşanmış olan pandemi, deprem ve kuraklık gibi doğal afetler ayrıca finansal sorunlar dikkate alındığında sektörün büyüklüğünü korumuş olması, üretimin devam ettirilmiş

olması sektörün güçlü temeller üzerinde bu büyümeyi inşa edebildiğini ve ilerleyen yıllarda yapılacak girişimlerle üretimini arttırabileceğini göstermektedir.

6.2. Kanatlı Hayvan Beslemede Gelişmeler

Kanatlı hayvanların beslenmesinde genel amaç maliyetleri düşürmek, olası çevre kirliliği en aza indirmek ve ekonomik verimliliği en üst düzeye çıkarmak için, hassas sürdürülebilir besleme uygulamalarını önemsemek ve uygulamaya koymak olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda temel amaç bir sürü/çiftlik içindeki hayvanların yaş, ağırlık ve üretim potansiyeli bakımından birbirlerinden farklı olmaları ve dolayısıyla her birinin farklı besin gereksinimlerinin olması gerçeğine dayanmaktadır. Son yıllarda çalışmalar; hayvanların performans kaybına uğramaksızın ekonomik ve çevresel olarak sürdürülebilirlik ilkelerine uygun en düşük maliyetli ve yarayışlılığın en yüksek olduğu besleme uygulamaları hedef alınmaktadır. Bu çalışmalar; ham protein yerine amino asit ihtiyaçlı rasyonların düzenlenmesi, amino asit bazlı rasyon çözümlerinde gerçek amino asit sindirilebilirliğinin kriter olarak kullanılması, azot, fosfor, iz mineral atılımını azaltacak yarayışlılığı yüksek kaynakların ve yem katkı maddelerinin kullanılması, kanatlı hayvanların besin madde yararlanımını olumsuz etkileyen anti-besinsel etmenlerin tanımlanması ve elemine edecek teknolojilerin kullanılması ve alternatif hammaddelerin kanatlı beslemede kullanım olanaklarının değerlendirilmesi, hayvan bağırsak sağlığını düzenleyici yem katkı maddelerinin etki mekanizmaları ile kullanımlarının ortaya konması üzerine yoğunlaşmıştır.

Hayvanlar üzerinde gerçekleşen genetik çalışmalara paralel olarak hayvanların besin madde gereksinimleri de güncellenmektedir (Aviagen 2022, Cobb 2022). Son yıllarda bu kapsamda yayınlanan damızlık üretici katalogları da değerlendirildiğinde geçmiş yıllara kıyasla daha sık güncellemeler yapıldığı görülmektedir. Yapılan değerlendirmelerde, hayvanların besin ihtiyaçlarının tanımlanabilmesinin güç olduğu değişkenlik gösterebileceği ve bu değişkenliklerin genetik, cinsiyet ve üretim yönü gibi hayvanlara bağlı etmenlere ve çevre, stres ve bakım koşulları gibi dış etmenlere bağlı olarak şekillenebileceği belirtilirken bu çeşitli koşullara karşı gereksinimlerin tespiti ile ilgili çalışmalar son yıllarda gündemdedir. Bu konseptlerden biri, ideal protein esaslı besleme olarak tanımlanmakta ve ona yakın esansiyel amino asidin sindirilebilir esaslı olarak gereksinimlerinin ortaya konması ve rasyon çözümlerinde dikkate alınarak uygulanması şeklinde tanımlanmakta ve ticari koşullarda üreticilikte bu konseptin uygulanması yaygınlaşmaktadır (Toprak vd. 2021). Ayrıca, hayvanların enerji gereksinimleri ile ilgili çalışmalarda yürütülmekte olup özellikle etlik piliç kataloglarında belirtilen enerji gereksinimlerinin güvenlik payı ile sağlandığı bulgusu değerlendirilmekte ve enerji ihtiyaçların gereksinimden fazla olduğu tartışılırken son yıllarda yayınlanan kataloglarda enerji ihtiyaçlarının düşürülmüş olması bu değerlendirmeyi desteklemektedir (Ceylan vd. 2023a). Benzer şekilde kalsiyum ve fosfor mineralleri ile ilgili ortaya konan gereksinimler ve asıl ihtiyaçlar ile bu minerallerin fitaz enzimi kullanımında ihtiyaç ve yararlanımlarının değerlendirilmesi yine son yıllarda değerlendirilen konular arasındadır (Ceylan vd. 2020, Ceylan vd. 2023b, Golzar-Adabi vd.2024).

Yem hammaddeleri içerisinde bulunan anti besinsel etmenlerin tanımlanması, elemine edilmesi hayvan performansına olumsuz etkilerinin sınırlandırılması son yıllarda çalışılan konular arasındadır. Bu yöntemler klasik olarak; yemlerin fermente edilmesi otoklavlama, ekstrüzyon pişirme, kaynatma, haşlama, suda kaynatma, kızartma, kavurma, fırınlama, pastörizasyon, sterilizasyon, basınçlı pişirme, mikrodalga pişirme, çimlendirme, ıslatma, soyma, öğütme, ezme, ıslatma, kurutma, dondurarak kurutma, fermantasyon, çeşitli kimyasalların ve enzimlerin eklenmesi, ultrasonla ekstraksiyon şeklinde tanımlanmakta ve farklı hammaddelerin farklı yöntemlerle anti besinsel etkilerinin giderilmesi ile ilgili çalışmalar

yürütülmektedir (Çetiner ve Bilek 2018, Şengün vd. 2019, Özcan 2019, Uzun ve Ağma-Okur 2023, Dewi vd. 2024, Predescu vd. 2024).

Kümes hayvancılığı genellikle diğer hayvancılık üretimlerinden daha çevre dostu olarak kabul edilir ancak yine de küresel ısınma, ötrifikasyon ve asitlenme gibi çevre sorunlarına olası etkilerin azaltılması için çalışmalar sürdürülmektedir. Bunun yanısıra, sürdürülebilir üretim için alternatif yem hammaddeleri kullanımı uzun zamandır olduğu gibi son yıllarda da çalışma konuları arasında yer almaktadır. Bu alternatif hammaddeler, soya ve kullanımı yasaklanmış hayvansal kökenli protein kaynaklar gibi geleneksel bileşenlere olan bağımlılığın azaltılması, daha düşük çevresel etki ve potansiyel maliyet tasarrufları dâhil olmak üzere çeşitli avantajlar sunması amaçlanmaktadır. Bu amaçla son yıllarda kanatlı beslemede kullanımı araştırılan alternatif hammaddeler arasında tek hücre proteinleri, alg ve deniz yosunları, böcekler ve üretim fazlası yan ürünler ön plana çıkmaktadır (Bist vd. 2024). Siyah asker sineği larvaları ve un kurtları gibi böcekler, yüksek protein (%35-53), dengeli ve yüksek temel amino asitler ve mineraller açısından zengin olmasıyla ön plana çıkarken yüksek sindirilebilirlik oranına sahip oldukları yapılan çalışmalarla ortaya konmaktadır (Sajid vd. 2023). Bu kaynakların ülkemizde mevcut koşullarda kullanımı ile ilgili yasal düzenleme olmamasına ve kullanımı ile ilgili tartışmalar olmasına karşın ilerleyen dönemlerde gündeme gelmesi kaçınılmazdır. Bu konuda çalışmalar siyah asker sineği üzerine yoğunlaşmış olmasına karşın ev sinekleri, un kurtları, böcekler, çekirgeler, ipek böcekleri ve hamamböcekleri ile ilgili de çalışmalar yapılmaktadır. Tek hücre proteinleri maya, bakteri ve mantarlardan elde edilen ürünleri ifade etmektedir. Elde edilen ürünlerde protein içerikleri %12 ila 76 arasında değişmekle birlikte özellikle sürdürülebilir hayvancılık ile ilgili konularda üzerinde çalışma yapılan konular arasında yer almaktadır (Bratosin vd. 2021). Alternatif yem hammaddeleri arasında algler ve deniz yosunları, bol miktarda bulunmaları, yenilenebilir doğal ve çevre dostu özellikleri nedeniyle kümes hayvanları için yem alternatifleri kapsamında giderek daha fazla çalışmalara konu olmaktadır (Ahmad ve Aschref 2023). Geniş bir çeşitlilikte alg veya deniz yosunu kökenli (Chlorella, Spirulina, Ulva, Ascophyllum, Laminaria ve Sargassum) bileşenler yem ya da yem katkı maddesi olarak kullanımları ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir.

Yem katkı maddeleri kanatlı hayvanların rasyonlarında az miktarda kullanılmalarına karşın önemli etkiler gösteren bileşenler olarak tanımlanabilmektedir. Yem katkı maddeleri ile ilgili alanda yapılan çalışmalar besin madde yararlanımını iyileştirmek ve antibiyotiklerin kullanılmasının yasaklanmasından sonra bağırsak sağlığını iyileştirmek üzerinde yoğunlaşmaktadır. Besin madde yararlanımının iyileştirilmesi için fitaz enzimi, emülsifiyer, ksilanaz enzimi gibi yem katkı maddelerinin kullanımı çalışma konuları arasında yer alırken bağırsak sağlığını iyileştirmede uçucu yağlar, bitkisel özler, organik asitler, prebiyotikler, probiyotikler, çeşitli enzimler ve çeşitli fitojenik yem katkı maddeleri çalışma konuları arasındadır (Ayalew vd. 2022, Ceylan vd. 2023c).

7. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE RUMİNANT BESLEME UYGULAMALARI VE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

7.1. Ruminant Hayvan Besleme Sektöründe Mevcut Durum

Tarımın stratejik bir sektör olması ülkemizde hayvansal kökenli gıda arzına erişimin sürdürülebilirliğinin önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda kırmızı et ve süt üretiminin karşılanması için yem ihtiyacının temini gerekmektedir. Bu açıdan ruminantların beslenmesi ve yem gereksinmesi tarım ve çevre açısından önemli bir yere sahiptir. Kaba yem üretimindeki daralmaya karşın dünya kesif yem üretimi artan üretim baskısına paralel olarak büyüme eğiliminde olduğu düşünülmektedir. 2022 yılında 521.3 milyar dolar olan yem pazarının 2027

yılında 641.2 milyar dolara yükselmesi beklenmektedir (Anonim 2022).

Dünya genelindeki sığır, koyun ve keçi türü ruminant hayvanların toplam sayısı Tablo 7.1.' de verilmiştir. Buna göre, sığır, koyun ve keçi sayısının yıllara göre arttığı gözlenmiş olup son 22 yıllık süreçte yıllık artış oranı ortalama % 1.26 olarak gerçekleşmiştir. Pandemi sürecinin içerisindeki 2020 ve 2022 yıllarındaki artış oranı % 1.5 üzerinde olup ortalama artışın üzerindedir. Bu durum pandemi sürecindeki gıda arz güvenliğinin ülkeler bazında endişe verici düzeye yükselmesi ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 7.1. Yıllara göre Dünya ruminant hayvan varlığı (FAO, 2024)

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Toplam Ruminant	Değişim (%)
2000	1.319.963.140	1.065.588.133	758.604.597	3.144.155.870	
2010	1.411.456.280	1.098.223.095	917.660.574	3.427.339.949	9,01
2015	1.451.737.099	1.181.641.199	1.007.202.154	3.640.580.452	6,22
2020	1.520.244.855	1.272.643.905	1.121.895.001	3.914.783.761	7,53
2021	1.531.401.339	1.301.556.984	1.124.780.627	3.957.738.950	1,10
2022	1.551.515.624	1.321.535.792	1.145.385.536	4.018.436.952	1,53

Dünyadaki değişimler ve insanlığın yeni yaklaşımları hayvansal ürünlere olan talebi artırmakla birlikte üretilen ürünün hayvan refahına, çevreye ve sağlığa uygun olması taleplerini de beraberinde getirmektedir. Entansif üretim sistemlerinde besleme maliyeti ürün maliyetinin yaklaşık % 70 ini oluşturmakta iken (Bach 2012) 2019 yılında başlayan ve Dünya genelini etkileyen pandemi süreci sonrası enerji, nakliye ve işçilik giderlerinin yükseldiği gözlenmiştir. Nakliye, ilaç, doğalgaz, elektrik ve asgari ücretlerdeki artışlar hayvansal üretimle uğraşan çiftçilerimizin üretim maliyetlerinin artmasına ve karlılık oranlarının azalmasına sebep olmuştur. Bu süreçte üretimden çekilmeler nedeniyle çok sayıda süt ineğinin kesime gitmesi, süt ineklerinde ve besi hayvanlarında azalmaya neden olmuştur. Süt ve besi hayvan varlığımızdaki azalmalar, yoğun yağışlar nedeniyle ot miktarlarında görülen artışlar, uygun seyreden hububat fiyatları, hayvansal üretimde bulunanları kendi yemlerini yapmaya daha çok yöneltmiştir. Bu durum, büyük-küçükbaş karma yem talebinin bir dönem azalmasına neden olmuştur. Sektörümüzü etkileyen önemli hususlardan birisi de kasaplık hayvan ve et ithalatları olmuştur. Kasaplık hayvan ve et ithalatları üreticilerin üretimden çekilmelerine, ahırların boş kalmasına ve yem talebinin düşmesine yol açan diğer bir faktör olmuştur. Diğer taraftan, Dünya genelinde artan nüfusa göre yerleşim yeri oluşturulması, iklim değişikliği ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak çayır ve ekilen alanlar azalmaktadır. Kaliteli kaba yem, çayır ve mera alanları ile yem bitkileri tarımı olmak üzere iki önemli kaynaktan elde edilmektedir. Bu nedenle ruminantların beslenmesinde önemli yem kaynaklarıdırlar. Ancak, dünya üzerinde çayır alanlar 2000 yılında 3.4 milyar hektar iken 2018 de 3.3 milyar hektara gerilemiştir. Azalma tarım alanlarında % 1.1 iken çayırlık alanlarda % 4.5 olmuştur (TAGEM, 2021). Dünya genelinde yonca ekim alanı 2000 yılında 12.7 milyon hektar iken 2018 de 9.8 milyon hektara gerilemiştir. Çayır mera alanı ve otlatma kapasitesi ile hububat hasadı sonrası anızın değerlendirmesi bağlamında eksantif küçükbaş hayvan yetiştiriciliği ülkemiz için önem arz etmektedir. Ülkemizdeki su kısıtı dikkate alındığında koyun ve keçi ırklarının adaptasyonu, yemden yararlanması gibi nedenler küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine gereken önemin verilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Ülkemiz ruminant hayvan varlığı ve toplam kuru madde gereksinimi Tablo 7.2. de verilmiştir. TUİK 2023 yılı istatistik verileri incelendiğinde, ülkemizde sığır sayısı bir önceki yıla göre %2,6 azalarak 16 milyon 421 bin baş, manda sayısı ise bir önceki yıla göre %5,9 azalarak 161 bin 749 baş olmuştur. Koyun sayısı bir önceki yıla göre %5,9 oranında azalarak 42 milyon 60

bin baş, keçi sayısı ise bir önceki yıla göre %11,0 oranında azalarak 10 milyon 303 bin baş olmuştur. 2024 yılı sığır sayısı Haziran ayı sonu itibarıyla bir önceki yılın Aralık ayına göre %0,2 azalarak 16 milyon 396 bin baş, manda sayısı ise %2,0 azalarak 159 bin baş olarak gerçekleşirken, küçükbaş hayvan sayısı %3.1 artarak Haziran ayında 53 milyon 965 bin baş olmuştur (TUİK 2024).

Tablo 7.2. Türkiye ruminant hayvan varlığı, BHB değeri ve kuru madde yem gereksiniminin yıllara göre değişimi

Yıl	Sığır (Kültür)	Sığır (Kültür melezi)	Sığır (Yerli)	Manda	Koyun	Keçi	Toplam BHB	Kuru Madde Gereksinim (Ton/Yıl)
2005	2.354.957	4.537.998	3.633.485	104.965	25.304.325	6.517.464	9.392.703	42.854.209
2006	2.771.818	4.694.197	3.405.349	100.516	25.616.912	6.643.294	9.791.184	44.672.276
2007	3.295.678	4.465.350	3.275.725	84.705	25.462.293	6.286.358	9.991.738	45.587.303
2008	3.554.585	4.454.647	2.850.710	86.297	23.974.591	5.593.561	9.835.152	44.872.880
2009	3.723.583	4.406.041	2.594.334	87.207	21.749.508	5.128.285	9.605.390	43.824.591
2010	4.197.890	4.707.188	2.464.722	84.726	23.089.691	6.293.233	10.371.064	47.317.978
2011	4.836.547	5.120.621	2.429.169	97.632	25.031.565	7.277.953	11.440.958	52.199.373
2012	5.679.484	5.776.028	2.459.400	107.435	27.425.233	8.357.286	12.917.822	58.937.564
2013	5.954.333	6.112.437	2.348.487	117.591	29.284.247	9.225.548	13.567.679	61.902.533
2014	6.178.757	6.060.937	1.983.415	122.114	31.140.244	10.344.936	13.832.497	63.110.770
2015	6.385.343	5.733.803	1.874.925	133.766	31.507.934	10.416.166	13.804.157	62.981.466
2016	6.588.527	5.758.336	1.733.292	142.073	30.983.933	10.345.299	13.889.101	63.369.025
2017	7.804.588	6.536.073	1.602.925	161.439	33.677.636	10.634.672	15.663.447	71.464.476
2018	8.419.204	7.030.297	1.593.005	178.397	35.194.972	10.922.427	16.680.082	76.102.876
2019	8.559.855	7.554.625	1.573.659	184.192	37.276.050	11.205.429	17.337.503	79.102.356
2020	8.838.498	7.594.127	1.532.857	192.489	42.126.781	11.985.845	18.084.716	82.511.517
2021	8.824.784	7.641.100	1.384.659	185.574	45.177.690	12.341.514	18.328.869	83.625.465
2022	8.295.825	7.324.866	1.231.265	171.835	44.687.888	11.577.862	17.478.391	79.745.159
2023	8.070.159	7.303.667	1.047.430	161.749	42.060.470	10.302.940	16.839.250	76.829.079

Büyükbaş hayvan birimi hesabı (BHB), TUİK tarafından verilen hayvan yaş gruplarına, ırka ve türe göre hesaplanan ortalama değerlerden bulunmuştur. 1 BHB 500 kg canlı ağırlık üzerinden ortalama % 2.5 kuru madde gereksinimi baz alınarak hesaplanmıştır.

Hayvan beslemede oldukça önemli olan kaba yem üretimi tüketimi karşılamamakta ve önemli miktarda kaliteli kaba yem açığı bulunmaktadır. 2023 yılı sonu itibariyle 16.8 milyon BHB değerinde hayvan varlığı olduğu ve bu varlığın 76.8 milyon ton kuru madde gereksinimi olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde 2023 yılı itibariyle toplam yem bitkisi ekim alanı 27.205.456 dekar olup, toplam yeşil ot üretimi 67.760.453 ton'dur. Bu ise 19.9 milyon ton kuru ota karşılık gelmektedir. Ülkedeki toplam 13.1 milyon hektar meradan 9.2 milyon ton kuru ot elde edilebilmektedir (Tablo 7.3). Hayvan beslemesinde kullanılan saman 18 milyon ton, orman içi ve diğer otlatma alanlarından elde edilen kuru ot miktarı ise yaklaşık 20 milyon ton olduğu göz önüne alındığında toplam kuru ot üretimi 67.1 milyon ton/yıl olarak hesaplanmaktadır. Ancak sap ve samanın besleyici değeri değerlendirildiğinde kaba yem açığının önemli miktarda olduğu anlaşılacaktır. Artan yem bitkileri üretimine rağmen, kaliteli kaba yemlerdeki açık sap, saman ve anız artıkları ile kesif yemlerle karşılanmaya çalışılmaktadır. Bu nedenle ülkemizde ruminant beslenmesinde karma yem kullanımı ön plana çıkmaktadır.

Tablo 7.3. Türkiye'de mera varlığı ve ot veriminin yıllara göre değişimi

MERA ALANLARININ DEĞİŞİMİ										Toplam Kuru Ot Verimi (Ton)
BÖLGELER	1970 Köy Hizmetleri		1991 Tarım Sayımı		2001 TUIK SAYIMI		1998-2023 Mera Kanunu*		Kuru Ot Verimi (kg/ha)	
	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%		
EGE	1.027.900	1,32	615.900	0,79	802.879	1,03	422.764	0,54	600	253.658
MARMARA	463.600	0,59	564.100	0,72	552.662	0,71	292.094	0,37	600	175.256
AKDENİZ	1.002.400	1,29	434.300	0,56	659.334	0,85	586.527	0,75	500	293.264
İÇ ANADOLU	5.884.200	7,54	3.890.300	4,99	4.570.182	5,86	4.232.913	5,42	450	1.904.811
KARADENİZ	1.993.100	2,56	1.556.000	1,99	1.533.605	1,97	1.103.481	1,41	1.000	1.103.481
DOĞU ANADOLU	9.162.100	11,75	4.573.400	5,86	5.485.449	7,03	5.666.381	7,26	900	5.099.743
GÜNEYDOĞU ANADOLU	2.165.100	2,78	743.600	0,95	1.012.576	1,3	804.069	1,03	450	361.831
TOPLAM	**21.698.400**		**12.377.600**		**14.616.687**		**13.147.701**			**9.192.044**

Alıntı: https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri

Türkiye büyükbaş ve küçükbaş karma yem üretimi yaklaşık 15.5 milyon ton civarında rapor edilmektedir (TAGEM 2021). Kaba ve karma yem üretiminin hayvan varlığına yeterliliğinin daha detaylı ve net ortaya konulması açısından hayvan grup ve türlerine göre gereksinimler Tablo 7.4 de verilmiştir.

Tablo 7.4. Kuru madde bazında gereksinimler

Yıl	Toplam BHB	Kuru Madde Gereksinim (Ton/Yıl)	Büyükbaş Kuru Madde gereksinimi (Ton/Yıl)	Kültür ve melez Büyükbaş Kuru Madde gereksinimi (Ton/Yıl)	Yerli Büyükbaş Kuru Madde gereksinimi (Ton/Yıl)	Küçükbaş Kuru Madde gereksinimi (Ton/Yıl)
2005	9.392.703	42.854.209	29.876.194	22.553.366	7.322.828	12.978.015
2006	9.791.184	44.672.276	31.534.287	24.671.238	6.863.049	13.137.989
2007	9.991.738	45.587.303	32.703.051	26.101.243	6.601.808	12.884.252
2008	9.835.152	44.872.880	32.849.854	27.104.610	5.745.244	12.023.025
2009	9.605.390	43.824.591	32.867.537	27.638.987	5.228.551	10.957.053
2010	10.371.064	47.317.978	35.373.561	30.406.226	4.967.334	11.944.417
2011	11.440.958	52.199.373	39.051.002	34.155.321	4.895.682	13.148.370
2012	12.917.822	58.937.564	44.378.064	39.421.456	4.956.609	14.559.500
2013	13.567.679	61.902.533	46.227.052	41.493.975	4.733.077	15.675.482
2014	13.832.497	63.110.770	46.238.724	42.241.403	3.997.321	16.872.046
2015	13.804.157	62.981.466	45.897.824	42.119.151	3.778.673	17.083.642
2016	13.889.101	63.369.025	46.495.193	43.001.963	3.493.230	16.873.832
2017	15.663.447	71.464.476	53.343.619	50.113.128	3.230.492	18.120.857
2018	16.680.082	76.102.876	57.210.697	54.000.198	3.210.499	18.892.179
2019	17.337.503	79.102.356	59.252.422	56.080.912	3.171.510	19.849.934
2020	18.084.716	82.511.517	60.397.832	57.308.553	3.089.279	22.113.685
2021	18.328.869	83.625.465	60.180.432	57.389.828	2.790.604	23.445.032
2022	17.478.391	79.745.159	56.842.002	54.360.544	2.481.458	22.903.157
2023	16.839.250	76.829.079	55.508.533	53.397.570	2.110.963	21.320.546

Tablo 7.4'de görüldüğü gibi yoğunluklu olarak entansif besleme modeli uygulanan kültür ırkı

ve melezi sığırların gereksiniminin 53.4 milyon ton olduğu görülmektedir. Daha çok yılın karla kaplı günleri hariç merada ya da diğer alanlarda otlatılarak ekstansif besleme modeli uygulanan küçükbaş ve yerli hayvanların toplam gereksinimi ise 23.4 milyon ton olduğu belirlenmiştir. Mera alanlarından elde edilen kuru ot miktarının 9.2 milyon ton olduğu göz önüne alındığında meraların bu hayvan grubunun gereksinimlerini karşılamaya yeterli olmadığı söylenebilir. Mera dışında orman içi otlatma alanları, nadas alanları ve hasat sonrası tarım alanları da göz önüne alındığında ihtiyacın buralardan karşılandığı düşünülmektedir.

7.2. Ruminant Hayvan Beslemede Gelişmeler

Ruminant hayvanların benzersiz sindirim kapasitesi, onları düşük değerli, lif bakımından zengin bitki bileşenlerini insan tüketimi için et ve süt gibi kaliteli hayvansal ürünlere dönüştürme yeteneklerinden yararlanabilecek bir konuma getirmektedir. Bu nedenle ruminant hayvanların yetiştiriciliği insan beslenmesinde önemli bir faktör olmaya devam edecektir. Gelişmekte olan ülkelerde hayvansal ürünlere yönelik artan talebin 2050 yılında zirveye ulaşacağı bunun sonucunda ihtiyacın karşılanabilmesi için et ve süt üretiminin 2 katına çıkması gerektiği öngörülmektedir (Balehegn vd. 2020). Bu talep hayvansal üretim sektörünü, hayvanlardan beklenen verimin artırılması bunun yanında üretimin doğal kaynaklar ve çevre üzerine baskısının en düşük seviyelerde tutularak gerçekleştirilmesi gibi beklentilerle ciddi bir baskı altına almaktadır. Bu bağlamda, ruminant beslemede nihai ürün kalitesi, yem kalitesi, yemin tedariği, yem katkı maddeleri, hayvan gereksinimleri, hayvan refahı, çevresel etkiler, metan salınımı ve sürdürülebilirlik gibi faktörler son yıllarda üzerinde en çok çalışılan konular haline gelmiştir (Patel vd. 2023).

Dünyada özellikle süt sığırcılığında gelinen noktada genetik kapasite, sürü yönetimi, sürü sağlığı ve beslenmesi konularında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Yoğun üretim modellerinin benimsenmesi hayvan refahı ve sağlığı konularını geri plana düşürmüş ve özellikle metabolik hastalıklar ve üreme sorunlarında artışlar yaşanmaya başlanmıştır. Ayrıca iklim değişikliği ve gelecek senaryoları da yem kaynaklarında ve hayvansal üretimde değişim sinyallerini beraberinde getirmiştir (Henry vd. 2012). İnsan kaynaklı sera gazı emisyonu içinde hayvancılık faaliyetleri (yem üretimi, nakliye, gübre vb) payının katkısının % 14.5 olduğunu bildirmiştir (Gerber vd. 2013). Özellikle 2000'li yılların başından itibaren ruminant hayvan beslemede metan gazı salınımının azaltılmasına yönelik araştırmalara ağırlık verilmiştir. Bu amaçla yürütülen araştırmalarda yem katkı maddeleri üzerinde durulmuş, rasyona organik asit, tanenler, biyoaktif fitokimyasallar ve bitkisel ekstraktların ilavesi çalışılmış, kaba/kesif yem oranlarının modifikasyonu, rumenin defaunasyonu, metan sentezi için kullanılan hidrojen miktarının azaltılması için alternatif yollar bulunması, rumen mikroorganizma dağılımının modifikasyonu, immünizasyon ve metan salınımı az olan hayvan ırklarının geliştirilmesi gibi birçok yöntem denenmiştir.

Tablo 7.5. Yıllara göre çiftlik hayvanları metan emisyon oranları (FAO, 2024)

Yıllar	Metan Emisyonu (kt)
2019	20.503,3
2020	20.745,6
2021	20.691,8

Yıllara göre çiftlik hayvanları metan emisyon oranları (Tablo 7.5) incelendiğinde 2019 ve 2020 yıllarında emisyon oranının artış eğiliminde iken hayvan sayısının artmış olmasına rağmen 2021 yılında emisyonun 2020 yılına oranla azaldığı görülmektedir. Bu azalışın metan emisyonunun azaltılmasına yönelik ülkelerin izlediği politikalardan kaynaklandığı şeklinde

değerlendirilmektedir.

Genetik mühendisliği ve sentetik biyoloji için yeni teknolojiler, çiftlik hayvanları da dahil olmak üzere canlı organizmaları ve biyolojik sistemleri (Sandler 2020) geliştirmek için potansiyel araçlar olarak önerilmektedir. Ruminant besleme ve fizyoloji çalışmalarında moleküler biyoloji ve biyoinformatik uygulamaların kullanımının artması sayesinde süt sentezi ve et kalitesi ile ilgili başlıca biyolojik süreçlerin hücresel düzeyde düzenleyici mekanizmaları hakkında zengin bir bilgi birikimi sağlanmıştır (Osorio ve Moisa 2019). Besin biyo-molekülleri ve epigenetik arasındaki etkileşim mekanizmaları ruminantlarda diyet-genom-fenotip etkileşiminin ana aracıları arasındadır. Ruminant besleme alanında yapılacak nutrigenomik araştırmalar sayesinde biyolojik süreçlerin takibi ve açıklanabilmesi hem ürün miktarı ve kalitesi hem de çevreye duyarlı besleme uygulamalarının geliştirilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmalar günümüzde ekonomik görünmemekle birlikte teknolojik yöntemlerin gelişmesi ile birlikte önümüzdeki yıllarda artarak devam edeceği öngörülmektedir.

Tek mideli hayvanların beslenmesinde kullanılan yem katkı maddeleri ruminant hayvanların rasyonlarında da kullanılmaktadır. Prebiyotikler, probiyotikler, enzimler, bitkisel ekstraktlar, antioksidanlar ve polifenol içeriği yüksek bitkisel kaynaklı ürünler besin maddelerinden yararlanımın artırılmasının yanısıra bağışıklığın iyileştirilmesi, oksidatif stresin azaltılması, rumen ve bağırsak sağlığının korunması amacıyla yemlere katılmakta ayrıca birçok alternatif ürünün bu amaçlarla kullanım olanaklarını ortaya koymak amacıyla pekçok araştırma yürütülmektedir.

8. KARMA YEM SANAYİ VE HAYVAN BESLEMEDEKİ SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Ülkemizde toplam istihdamın %14,8'i tarımda, %21,2'si sanayide, %57,6'sı hizmetlerde bulunmaktadır (tuik.gov.tr 2024b). Tarımdaki istihdam, her geçen yıl azalmaktadır. Tarımın GSMH'dan aldığı pay sadece %6,2'dir (tarimorman.gov.tr 2024) ve 10 yıldır benzer seviyede kalmakla beraber 20 yıl öncesine göre %5 azalmıştır. Ülkemizde hayvansal üretimde istenen seviyelere ulaşılamaması aşağıdaki faktörler ile ilişkilendirilebilir.

1. Bitkisel üretimdeki yetersizlik

Ülkemizde üretilen 28 milyon ton karma yemin, 11 milyon tonunu ithal yem hammaddeleri oluşturmaktadır. En fazla ithal edilen yem hammaddeleri olan mısır, arpa, soya fasulyesi, kepekler, küspeler, DDGS toplam ithalatın %88'ini oluşturmaktadır.

2. Biyoteknolojik ürünler

GDO ile ilgili onaylamaların yeterli olmaması, Güney Amerika ülkeleri başta olmak üzere alternatif pazarlardan yem hammaddesi getirilmesine engel olmaktadır. Biyogüvenlik Kanununun ülkemizde yürürlüğe girdiği 2010 yılında, AB'de onaylı genetik yapısı değiştirilmiş (GD) ürün sayısı 29 iken şu anda çoklu ürünlerle birlikte 200'ü geçmiş durumdadır (ana ürünler ise 58 adettir). Türkiye'de ise onaylı GD ürün sayısı 36 adette kalmıştır.

3. Hububat fiyatlarındaki istikrarsızlık

Buğday ve arpa gibi ürünlerin fiyatları bazı senelerde dünya fiyatlarının çok üzerinde bazı senelerde ise altında seyretmektedir,

4. Finansman

Finansmana erişim sorunu nedeniyle, yem satışlarında vadelerin azaltılması bu duruma bir örnek teşkil etmektedir.

5. Hayvansal ürün fiyatlarının baskılanması

Enflasyon artışı endişesi ile hayvansal ürün fiyatları baskılanmaktadır. Bunun en somut örneği, süt fiyatlarında yaşanmıştır.

6. İhracat yasaklamaları

Bu durum, iç piyasada hayvansal ürün fiyatlarının kısa vadede düşmesine ancak uzun vadede yükselmesine neden olmaktadır.

7. Hayvansal yan ürünler

İnsan tüketimine uygun olmayan hayvansal yan ürünlerinin (rendering) kanatlılarda ve balıklarda mevzuat gereği tür içi kullanılamaması, üretim sorunlarına yol açmaktadır. 2011 yılı itibariyle hayvansal yan ürünlerin tür içi kullanımı yasaklanmıştır. AB'de kanatlılardan elde edilen rendering ürünlerinin domuzlarda, domuzlardan elde edilen rendering ürünlerin de kanatlılarda kullanımına başlanmıştır. Günümüz teknolojisi ile yemlere uygulanan pastörizasyon ve ısıl işlem uygulamaların kesimhane atıklarından kaliteli ve güvenilir protein eldesine katkı sunacağı düşünülmektedir.

8. Yağ ithalatı

Yağ ithalatı, yağlı tohum işleyicilerimizi olumsuz etkilemekte, kırıcılarımızın düşük kapasiteyle çalışmalarına neden olmaktadır. Bu durumda yem sanayimizin ihtiyacı olan küspe üretiminde azalmalar ve fiyat artışları söz konusu olmaktadır. Ham yağ ithalatı kısa vadede gıda enflasyonunun düşürülmesi için bir çözüm gibi gözükse de, uzun vadede yerli yağlı tohum işleyip yağ üretenlerin rekabet edemeyip işlerini bırakmasına ve yağ üretiminde dışa bağımlılığımızın artmasına neden olacaktır. Bu durumda, hem yağ, hem de küspe fiyatlarında hızlı artışların görülmesi muhtemeldir.

9. Kasaplık et ve hayvan ithalatı

Kırmızı et ve kasaplık hayvan ithalatı hayvancılığımızın gelişimini engellemekte, yetiştiricilerin büyük ölçüde zarar etmesine yol açmaktadır.

10. Nakliye

Karma yem üretim maliyetleri içerisinde nakliye maliyetinin payı %3'lerden %8'lere ulaşmış durumdadır. Alternatif olması beklenen raylı sistemlerin kullanımı, 15 yıl öncesine kıyasla daha geri seviyededir. Tahıl vagonlarımızın birçoğu kullanılabilir durumda değildir.

11. KDV

DDGS (Biracılık ve damıtık içki sanayi posa ve artıkları) ve nişasta sanayi yan ürünleri (mısır glüteni, mısır glüten yemi gibi), protein, enerji ve sindirilebilir selüloz içeriği açısından önemli yem hammaddelerimizdendir. Neredeyse tüm yem hammaddelerinde KDV oranının sıfırlanması veya %1'e indirilmesine rağmen bu ürünlerin KDV'si %20'de kalmıştır. Benzer şekilde yakıt, makine, teçhizat ve ilaç KDV oranlarının da yüksek oluşu, ürün satış fiyatlarında ise KDV'nin %1 olması, şirketlerin KDV alacaklarının devamlı yükselmesine neden olmaktadır. Mevcut durumda, karma yem fiyatları üzerindeki KDV yükünün %4 seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir.

12. Zincir Marketler

Zincir marketlerin piyasa hakimiyeti nedeniyle, gıda üreticileri sadece bu marketlere üretim yapar hale gelmektedir. Bu durum, zincir marketlerin tedarikçileri üzerindeki fiyat baskısını

artırmasına yol açmaktadır.

13. Bakanlıklar Arası Koordinasyon

Tarım ve Orman Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, Maliye Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı gibi bazı bakanlıkların eşgüdüm içerisinde çalışması ve işbirliği içerisinde olmasına ihtiyaç vardır.

Çözüm önerileri:

- Başta yağlı tohumlu bitkiler olmak üzere, bitkisel üretimimizin ülkemiz ihtiyacına yeter seviyeye getirilmesi, yerli kaynaklı alternatif ürünlerin kullanımının teşvik edilmesi,

- Toprak ve su talebi düşük kurağa dayanıklı yem bitkilerinin yetiştirilmesinin teşvik edilmesi,

- Tarım ve Orman Bakanlığımızca görüşe açılan onaysız biyoteknolojik ürünlerin istem dışı bulaşıklığı ile ilgili yönetmelik değişikliğinin düzenlenerek hayata geçirilmesi ve/veya 5977 sayılı Biyogüvenlik Kanununun, AB mevzuatına uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Bu husus, biyoteknoloji AR-GE çalışmalarının ülkemizde geliştirilebilmesi için de gerekli görülmektedir.

- Fiyatların çiftçi aleyhine gerçekleştiği dönemlerde, serin iklim tahılları ile yağlı tohum üreticilerine ek destekler verilmesi,

- Kamu kaynaklarının korunması, stoklama maliyetlerinin azaltılması, çiftçilerimizin ürünlerini satarak gelecek yıllarda da üretime devam etmeleri açısından, özel sektöre yönelik kredi kaynakları ve limitleri artırılmalı,

- Hayvansal ürün fiyatları baskılanmamalı, üreticilerin korunarak fiyatların karlı üretime elverecek şekilde oluşması sağlanmalı,

- Üreticinin elindeki sütün değerlendirilmesi amacıyla, süt tozu ihracatı desteklenmeli,

- Hayvansal ürünlerin ihracatındaki engeller kaldırılmalı, ihracat destekleri yeniden verilmeli, ülkelerle ikili anlaşmalar geliştirilmeli, ihracat daha çok teşvik edilmelidir. Bu sayede üretim artışının etkisiyle üretimde maliyetlerin düşürülmesi ve tüketicilerimize daha uygun fiyatlarla gıda ürünlerinin sunulması sağlanacaktır.

- Kanatlılarda ve balıklardaki tür içi hayvansal yan ürün kullanımıma izin verilmesi,

- Doğrudan ham yağ ithalatı yerine, gerektiği durumlarda yağlı tohum ithalatı yapılmalı, yağlı tohum, küspe ve ham yağ gümrük vergilerinin düzenlenmesi,

- Kırmızı et ve kasaplık hayvan ithalatı en kısa sürede sonlandırılmalı, damızlık ve besilik hayvan yetiştiriciliği özendirilmeli,

- Yemlerin taşınmasında lojistik alt yapının sağlanması, demiryollarının aktif hale getirilmesi, Nakliye kooperatifleri ile yaşanan sorunların, İçişleri Bakanlığımızın öncülüğünde çözüme kavuşturulması,

- DDGS, nişasta sanayi yan ürünleri, yakıt, makine, teçhizat ve ilaç KDV oranının %1'e indirilmesi,

- Private Label ürünler, pazar payını artırarak, gerçek markalı ürünlerin yerini almaya devam etmektedir. Bu olumsuz gidişatın önlenmesine yönelik tedbirler alınması,

- Türkiye'nin tarım envanteri gerçekçi olarak ortaya koyulmalı, planlamalar buna göre yeniden şekillendirilmeli,
- Ruminant beslemede ihtiyaç olan yemlerin üretiminin kullanım bölgesinde gerçekleştirilmesinin sağlanması,
- İşletme ölçeği dikkate alınarak entansif işletmelerinin TMR uygulamaları ile ekonomik ve dengeli rasyonların oluşturulması.
- Çayır ve mera alanlarının toplulaştırılması ve kontrollü kullanımının planlanması,
- Hayvan beslemede endüstri yan ürünleri ile gıda sanayiden elde edilen posa vb materyallerin değerlendirilmesi için teşvik verilmesi,
- Silaj yapımında kuru madde (KM) içeriğinin artırılması, KM içeriğine göre destekleme yapılması,
- Üretime verilen desteklerin takibinin yapılması,
- Dışa bağımlılığın azaltılması için alternatif protein kaynakları da dahil, Türkiye'deki yem amaçlı değerlendirilebilecek potansiyel tüm protein kaynaklarının envanteri çıkarılarak, denge tablolarının oluşturulması,
- Gıda israfının önlenmesine, hasat kayıplarının azaltılmasına, gıda sanayi yan ürünlerinin yemlerde daha fazla değerlendirilmesine yönelik çalışmaların artırılması katkı sunacaktır.

9. YEM VE HAYVAN BESLEME SEKTÖRÜNDE GELECEĞE YÖNELİK BEKLENTİLER

- Ülkelerin kendine yeterliliklerini artırmak, iklim değişikliği ile mücadele etmek amacıyla yeni stratejiler geliştirmeye çalışacağı,
- İklim değişikliği, savaşlar, gelişmiş ülkelerin ekonomilerindeki durgunlukların yem hammadde ve dolayısıyla yem sanayilerini etkilemeye devam edeceği,
- Çevre kirliliğinin önlenmesi ve karbon salınımının azaltılmasına yönelik yem katkı madde üretimlerinin ve kullanımlarının artması,
- Savaşlar ve diğer nedenlerle ortaya çıkacak göçler nedeniyle ülkelerin gıda güvencesi konusunda sorunlar yaşaması,
- Hayvan hastalıkları ve antibiyotik direncinin önlenmesine yönelik olarak yeni bilimsel uygulamaların daha fazla gündeme gelmesi, biyogüvenlik uygulamaları artıracak yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesi
- Alternatif yem kaynaklarının değerlendirilmesi, sindirilebilirliği daha yüksek yemlerin üretilmesi gibi gelişmelerle, hayvansal üretimde sürdürülebilirliğe yönelik çalışmaların ağırlık kazanacağı,
- Yem sanayisinde yapay zeka, peletlemede buhar kalitesinin artırılması, enerji verimliliği sağlanması gibi yeni teknolojilerin daha fazla kullanılacağı,
- Hassas hayvan besleme uygulamalarının yaygınlaşmaya başlayacağı,
- Crispr-Cas gibi biyoteknolojik uygulamaların yaygınlaşması, bu konuda kendini geliştiren ülkelerin tarımsal üretimde bir adım daha öne çıkması,

• Son 50 yılda Çin'in yaptığı tarımsal emtialardaki baskın role benzer bir rolü Hindistan'ın da yapmaya çalışacağı düşünülmektedir.

10. SONUÇ

Hayvan beslemede kullanılan karma yemlerin hazırlanmasında yem hammaddeleri, katkı maddeleri ve bu maddelerden sağlanan biyoyararlanımın yüksek olması hayvanlarda büyüme, gelişme, üreme ve bağışıklık sisteminin iyileştirilmesi bakımından oldukça önemlidir.

İnsanların sağlıklı ve dengeli bir şekilde beslenebilmesi, bitkisel ve hayvansal üretimde yeterliliğin sağlanması, kaliteli ve sağlıklı ürünlerin sürdürülebilir şekilde arzı ile doğru ilişkilidir. Üretimde kaynakların etkin kullanımı, alternatif ürünlerin değerlendirilmesi, daha verimli üretim, yenilenebilir enerji kullanımının arttırılması, dijital ve teknolojik dönüşüme uyum sağlanması için AR-GE çalışmalarının artırılması faydalı olacaktır. Nesnelerin interneti, yapay zeka, makine öğrenmesi gibi ileri teknolojilerin yem üretimine entegrasyonu ve nanoteknoloji ve fermantasyon tekniklerinde yeni uygulamalar, verimliliği artırmakta ve kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlamaktadır. Bu teknolojilerin, hem üretim maliyetlerini kontrol altında tutmaya hem de çevresel etkileri azaltmaya katkı sunarak hayvancılık sektörünün gelecekteki taleplerle uyumlu, sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Ahmad, A., and Ashraf, S. S. 2023. Sustainable food and feed sources from microalgae: Food security and the circular bioeconomy. Algal Research, 103185.

Akintan, O., Gebremedhin, K.G., Uyeh, D.D. 2024. Animal Feed Formulation—Connecting Technologies to Build a Resilient and Sustainable System Animals 14:1497

Alexandratos, N. and Bruinsma, J. 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12-03. FAO. Rome

Alltech.com 2024. Alltech. https://www.alltech.com/en-gb/press-release/2024-alltech-agri-food-outlook-shares-global-feed-production-survey-data-and, 08.10.2024

Anonim 2019. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği. Karma Yem Sanayi Raporu 2019. Ankara

Anonim 2022. Uluslararası Hayvan Yemi ve Yem Katkıları Dergisi. https://www.yemvekatki.com/dunya- karma-yem-pazari. (04.10.2024)

Anonim 2024a. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü kayıtları. Ankara

Anonim 2024b. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği Kayıtları. Ankara

Aviagen 2022. https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-BroilerNutritionSpecifications2022-EN.pdf (05.08.2024).

Avila, C.R., Ferré, J., de Oliveira, R.R. et al. 2020. Process Monitoring of Moisture Content and Mass Transfer Rate in a Fluidised Bed with a Low Cost Inline MEMS NIR Sensor. Pharm Res 37, 84. https://doi.org/10.1007/s11095-020-02787-y

Ayalew, H., Zhang, H., Wang, J., Wu, S., Qiu, K., Qi, G. and Chanie, D. 2022. Potential feed additives as antibiotic alternatives in broiler production. Frontiers in Veterinary Science, 9, 916473.

Babinszky, L., Verstegen, M.W.A., Hendriks, W.H. 2019. Poultry and pig nutrition: Challenges of the 21st century. In: 1: Challenges in the 21st century in pig and poultry nutrition and the future of animal nutrition. Wageningen Academic, pp 17-37. doi:https://doi.org/10.3920/978-90-8686-884-1_1

Bach, A., 2012. Key indicators for measuring dairy cow performance. In: Beever, H.P.S., M, A.D. (Eds.), Proceedings of the FAO Symposium: Optimization of Feed Use Efficiency in Ruminant Production Systems. Food And Agriculture

Organization Of The United Nations And Asian-Australasian Association Of Animal Production SOCIETIES, Bangkok, Thailand, pp. 33–44.

Balehegn, M., Duncan, A., Tolera, A., Ayantunde, A.A., Issa, S., Karimou, M., Zampaligré, N., André, K., Gnanda, I., Varijakshapanicker, P. 2020. Improving adoption of technologies and interventions for increasing supply of quality livestock feed in low- and middle-income countries. Glob. Food Secur. 26, 100372.

Bist, R. B., Bist, K., Poudel, S., Subedi, D., Yang, X., Paneru, B. and Chai, L. 2024. Sustainable poultry farming practices: A critical review of current strategies and future prospects. Poultry Science, 104295.

Bratosin, B. C., Darjan, S. and Vodnar, D. C. 2021. Single cell protein: A potential substitute in human and animal nutrition. Sustainability, 13(16), 9284.

Ceylan, N., Koca, S., Yavaş, İ., Çenesiz, A., Kahraman, N. and Özlü, Ş. 2020. Response of modern broiler chickens to dietary calcium and phosphorus levels below recommendations. Italian Journal of Animal Science, 19(1), 1244-1252.

Ceylan, N., Koca, S. and Golzar Adabi, S. 2023a. Does modern broilers need less energy for better growth and intestinal development?. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 107(4), 1093-1102.

Ceylan, N., Koca, S., Yavaş, İ. and Çenesiz, A. A. 2023b. Effects of Lower Dietary Calcium and Phosphorus on Growth Performance and Bone Mineralizatıon of Broilers. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society, 74(3), 6063-6072.

Ceylan, N., Yenice, E., Yavaş, İ., Çenesiz, A. A., Toprak, N. N. and Çiftçi, İ. 2023c. Comparative effects of mediumchain fatty acids or phytobiotics-based feed additives on performance, caecum microbiota, volatile fatty acid production and intestinal morphology of broilers. Veterinary Medicine and Science, 9(6), 2719-2730.

Chen, Z., Wang, H., Zhou, M., Zhu, J., Chen, J., Li, B. 2024. Design and Experiment of an Autonomous Navigation System for a Cattle Barn Feed-Pushing Robot Based on UWB Positioning Agriculture 14:694

Chiu, Y.C., Tsai, W.C., Wu, G.J.W. 2020. Developing an automated feeding system for distributing concentrated goat feed. Applied Engineering in Agriculture 36:125–140 doi:10.13031/aea.13546

Cobb 2022. https://www.cobbgenetics.com/assets/Cobb-Files/2022-Cobb500-Broiler-Performance-Nutrition-Supplement.pdf. (05.08.2024).

Consilium.europa.eu 2024. Council of European Union. https://www.consilium.europa.eu/en/policies/deforestation/, 17.10.2024

Çetiner, M. ve Bilek, S. E. 2018. Bitkisel protein kaynakları. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 33(2), 111-126.

De Lucena KHdOS et al. 2024. Slow-releasing urea coated with low-trans vegetable lipids: Effects on lamb performance, nutrient digestibility, nitrogen balance, and blood parameters. Animal Feed Science and Technology 310:115925 doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2024.115925

Der Poel AFBv et al. 2020. Future directions of animal feed technology research to meet the challenges of a changing World. Animal Feed Science and Technology 270:114692 doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114692

De Vries, A., Bliznyuk, N., Pinedo, P. 2023. Invited Review: Examples and opportunities for artificial intelligence (AI) in dairy farms. Applied Animal Science 39:14-22 doi:https://doi.org/10.15232/aas.2022-02345

Dewi, Y. L., Sofyan, A., Herdian, H., Sakti, A. A., Irawan, A., Jasmadi, J. and Harmiansyah, H. 2024. Processing technology to improve seaweed nutritional quality as a feed for poultry: a review and its implementation. World's Poultry Science Journal, 80(1), 207-235.

Ellis, J.L., Jacobs, M., Dijkstra, J., van Laar, H., Cant, J.P., Tulpan, D., Ferguson, N. 2020. Review: Synergy between mechanistic modelling and data-driven models for modern animal production systems in the era of big data. Animal 14:s223-s237 doi:https://doi.org/10.1017/S1751731120000312

FAO. 2018. World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals. Rome. 222 pp. Erişim tarihi 08.11.2024

FAO. 2024. https://www.fao.org/faostat/en/#data. Erişim tarihi 04.10.2024

Fas.usda.gov 2024a. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf, 15.10.2024

Fas.usda.gov 2024b. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf, 15.10.2024

Fefac.eu 2024a. The European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC). https://fefac.eu/statistics/, 15.10.2024

Fefac.eu 2024b. The European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC). https://fefac.eu/priorities/sustainability/implementation-of-the-eudr/, 11.10.2024

Gelaye, Y. 2024. Application of nanotechnology in animal nutrition: Bibliographic review. Cogent Food & Agriculture 10:2290308 doi:10.1080/23311932.2023.2290308

Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. and Tempio, G. 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO. Rome.

Gersz, A., Konkol, D., Skrzypczak, D., Mikula, K.,Izydorczyk, G. Taf, R., Popiela, E., Opaliński, S., Ludwig, W., Chojnacka, K., Korczyński, M., Witek-Krowiak, A. 2024. An innovative spray method to enrich feed mixture for hens with micronutrients. Animal Feed Science and Technology 316:116055 doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2024.116055

Golzar Adabi, S., Raei, H., Ceylan, N., Karimi Torshizi, M. and Yavaş, İ. 2024. Long story from past to present: calcium, phosphorus, and phytase. Annals of Anımal Scıence, (4).

Green-business.ec.europa.eu 2024. European Commission. https://green-business.ec.europa.eu/deforestation-regulation-implementationold/subjects-obligations_en, 15.10.2024

Henry, B., Charmley, E., Eckard, R., Gaughan, J.B., Hegarty, R., 2012. Livestock production in a changing climate: adaptation and mitigation research in Australia. Crop Pasture Sci. 63, 191–202.

Igc.int 2024a. International Grains Council, https://igc.int/en/markets/marketinfo-sd.aspx, 04.10.2024.

Igc.int 2024b. International Grains Council, https://igc.int/en/markets/marketinfo-prices.aspx, 07.10.2024

Ittiphalin, M., Arnonkijpanich, B., Pathumnakul, S. 2017. An artificial intelligence model to estimate the fat addition ratio for the mixing process in the animal feed industry. Journal of Intelligent Manufacturing 28:219-228 doi:10.1007/s10845-014-0972-x

Kaplan 2023. https://beyazetkongresi.com/wp-content/uploads/2023/10/Besd-Bır-6.Ubek-Bıldırıkıtabı-Tr.Pdf (14.04.2024).

Kiktev, N.A., Lendiel, T., Osypenko, V. 2020. Application of the Internet of Things Technology in the Automation of the Production of Compound Feed and Premixes. In: International Conference "Information Technology and Interactions".

Konkol, D., Popiela, E., Skrzypczak, D., Izydorczyk, G., Mikula, K., Gersz, A. Opaliński, S., Witek-Krowiak, A., Chojnacka, K., Krasowska, A., Łukaszewicz, M., Korczyński, M. Fermented rapeseed meal subjected to a biosorption process: A potential new feed additive with microelements for laying hens. Animal Feed Science and Technology 308:115855 doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2023.115855

Osorio, J.S., Moisa, S.J. 2019. Gene Regulation in Ruminants: A Nutritional Perspective. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.82193

Özcan, A. Optimization of Debittering Process of Lupin (Lupinus albus L.) by Ultrasound. Master's Thesis, Niğde Ömer Halisdemir University, Niğde, Turkey, 2019; p. 107

Sandler, R. 2020. The ethics of genetic engineering and gene drives in conservation. Conserv. Biol. 34, 378–385.

Patel, S. D., Pata, B. A., & Mathukiya, G. P. 2023. Recent advances in feeding practices in cattle and buffalo : A review. 12(3), 5839–5841.

Predescu, N. C., Stefan, G., Rosu, M. P. and Papuc, C. 2024. Fermented Feed in Broiler Diets Reduces the Antinutritional Factors, Improves Productive Performances and Modulates Gut Microbiome—A Review. Agriculture, 14(10), 1752.

Risius, H., Hahn, J., Huth, M., Tölle, R., Korte, H. 2015. In-line estimation of falling number using near-infrared diffuse reflectance spectroscopy on a combine harvester. Precision Agriculture 16:261-274 doi:10.1007/s11119-014-9374-5

Rocha, E.M.C., Drewry, J.L., Willett, R.M., Luck, B.D. 2022. Assessing kernel processing score of harvested corn silage in real-time using image analysis and machine learning. Computers and Electronics in Agriculture 203:107415 doi:https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107415

Saar, M., Edan, Y., Godo, A., Lepar, J., Parmet, Y., Halachmi, I. 2022. A machine vision system to predict individual cow feed intake of different feeds in a cowshed. Animal 16:100432 doi:https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100432

Sajid, Q. U. A., Asghar, M. U., Tariq, H., Wilk, M. and Płatek, A. 2023. Insect meal as an alternative to protein concentrates in poultry nutrition with future perspectives (an updated review). Agriculture, 13(6), 1239.

Sun, H., Kang, X., Tan, H., Cai, H., Chen, D. 2023. Progress in Fermented Unconventional Feed Application in Monogastric Animal Production in China Fermentation 9:947

TAGEM. 2021. Yem Sektör Politika Belgesi 2020-2024. 156.

Tarimorman.gov.tr 2024. Tarım ve Orman Bakanlığı. https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/Veriler/GSYH.pdf. 18.10.2024

Ticaret.gov.tr 2024. Ticaret Bakanlığı, https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-dongusel-ve-surdurulebilir-sanayi-politikalari/ab-ormansizlasmanin-onlenmesi-mevzuati, 15.10.2024

Toprak, N., Yavaş, I., Çenesiz, A., Ceylan, N. and Çiftci, I. 2021. Effects of digestible amino acid based formulation of low protein broiler diets supplemented with valine, isoleucine and arginine on performance and protein efficiency. Czech Journal of Animal Science, 66(5).

Tuik.gov.tr 2024. Türkiye İstatistik Kurumu TUİK. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1 (30.09.2024).

Tuik.gov.tr 2024a. Türkiye İstatistik Kurumu TUİK. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1, 11.09.2024

Tuik.gov.tr 2024b. Türkiye İstatistik Kurumu TUİK. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C4%B0%C5%9Fg%C3%BCc%C3%BC-%C4%B0statistikleri-2023 53521&dil=1#:~:text=%C4%B0stihdam%20edilenlerin%20%14%2C8',ise%20hizmet%20sekt%C3%B6r%C3%BCnde%20yer%20ald%C4%B1.

Uzun, T. and Agma, Okur, A. 2023. Impacts of Different Processes on the Nutritional and Antinutritional Contents of White and Blue Lupin Seeds and Usage Possibilities for Sustainable Poultry Production. Animals, 13 (22), 3496.

Vandenberghe, L.P.S., Pandey, A., Carvalho, J.C., Letti, L.A.J., Woiciechowski, A.L., Karp, S.G., Thomaz-Soccol, V., Martínez-Burgos, W.J., Penha, R.O., Herrmann, L.W., et al. Solid-state fermentation technology and ınnovation for the production of agricultural and animal feed bioproducts. Syst. Microbiol. Biomanufacturing. 2021;1:142–165. doi: 10.1007/s43393-020-00015-7.

Vlaicu, P.A., Gras, M.A., Untea, A.E., Lefter, N.A., Rotar, M.C. 2024. Advancing Livestock Technology: Intelligent Systemization for Enhanced Productivity, Welfare, and Sustainability AgriEngineering 6:1479-1496

Xu, L. Wei, Z., Guo, Y., Guo, B., Cai, L., Yan, J., Ma, L., Sun, W., Li, Y., Jiang, X., Li, X., Pi, Y. 2024. Effects of dietary supplementation with fermented flaxseed meal on the growth performance, immune function, and intestinal microbiota of growing pigs. Animal Feed Science and Technology 316:116079 doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2024.116079

You, J., Ellis, J.L., Tulpan, D., Malpass, M.C. 2024. Review: recent advances and future technologies in poultry feed manufacturing. World's Poultry Science Journal 80:643-655 doi:10.1080/00439339.2024.2323536

You, J., Tulpan, D., Malpass, M.C., Ellis, J.L. 2022. Using machine learning regression models to predict the pellet quality of pelleted feeds. Animal Feed Science and Technology 293:115443 doi:https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2022.115443

TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE SÜRDÜRÜLEBİLİR HAYVANCILIK SEKTÖRÜ

Gürsel DELLAL[1], Nazan KOLUMAN[2], Hayati KÖKNAROĞLU[3], Abdüssamet AYDIN[4], Engin ÜNAY[5], Ali ŞENOK[6], Kadir KARAKUŞ[7], Mahmut KALİBER[8], Zeynep ÖNAL[9]

ÖZET

Türkiye'de hayvancılık sektörünün, ekonomi içindeki payı ve önemi yüksektir ve hayvansal gıdalara olan talebin gelecek yıllarda da artacağı beklenmektedir. Ancak Dünya'da birçok ülkede gelecek projeksiyonlarına göre nüfustaki artışla birlikte hayvansal gıda üretimi de artış gösterirken bu sektörün toprak, mera, yem, su ve aileden iş gücü vb. üretim girdilerinde sürekli bir azalış gerçekleşmektedir. Türkiye hayvancılık sektörünün gıda, gübre, deri, lif gibi ham ve işlenmiş ürünlerin üretimi yoluyla ülke ekonomisi ve istihdama olan katkısının yanında bu sektörün iklim değişikliği ile karşılıklı yaşadığı olumsuz ilişkileri de devam etmektedir. Türkiye'de hayvancılık sektörü kaynaklı toplam sera gazı emisyonu, tarım ve toplam sektörel emisyon içinde önemli bir yer tutmaktadır ve en riskli üretim kolunu hayvancılık çiftlikleri oluşturmaktadır. Hayvancılık sektörü son yıllarda özellikle ekstrem hava olayları olmak üzere iklim değişikliğinden çok olumsuz düzeylerde etkilenmektedir. Bununla birlikte diğer sektörel alanlarda olduğu gibi hayvancılık sektörünün de iklim değişikliği ile karşılıklı ilişkilerini iyileştirmeye yönelik çalışmalar hızlanmıştır. Bu bildiride küresel düzeyde hayvancılık sektörü ve iklim değişikliği arasındaki ilişkiler üzerinde gerçekleştirilen güncel çalışmalar ve ortaya çıkan yeni gelişmeler analiz edilerek Türkiye'de bu alanda yapılacak çalışmalara ve alınacak kararlara katkı verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, hayvancılık sektörü, iklim değişikliği, sürdürebilirlik

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar ortalama %33 düzeyinde bir artış göstererek 9,8 milyara ulaşacağı ve aynı dönemde yaşam standardının yükselmesine bağlı olarak tarım ürünlerine olan talebin de yaklaşık %70 artacağı tahmin edilmektedir (BM 2017).

Küresel düzeyde özellikle de gelişmekte olan ülkelerde hayvansal gıdalara olan talepte açık bir artış vardır ve bu durum, ''çiftlik hayvanları devrimi" olarak kabul edilmektedir. Bu artışın itici güçleri ise esas olarak nüfus artışı, kentleşme ve gelir artışıdır (Thornton 2010, Wright vd. 2012, BM 2017). Hayvancılık sektörü, küresel gıda güvencesi ve güvenliğinin sağlanmasına katkı yapan sektörlerin başında gelmektedir ve küresel kalori ve protein tüketiminin yaklaşık sırasıyla %17 ve %33'ünü karşılamaktadır (Rosegrant vd. 2009). Yine bu sektörde, gelişmekte olan ülkeler toplamında yaklaşık bir milyar küçük çiftlik/işletme yer almakta ve bunlar, tarımsal gayri safi üretimin %40'ına ve hane halkı gelirine %2-%33'ne katkı yapmaktadır (Alders vd. 2021).

Bununla birlikte Dünya, son yıllarda çok önemli bir çevre sorunu olan iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalmış durumdadır. İklim değişikliğinin esas nedenin ise insan kaynaklı sera gazı emisyonlarındaki artışların olduğu ve bu artışlarda tarım sektörü ve bu

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[2] Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[3] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[4] Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)
[5] Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü
[6] Ankara Üniversitesi, Bala Meslek Yüksekokulu, Süt ve Besi Hayvancılığı Programı
[7] Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[8] Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[9] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

sektörün çok önemli bir kolu olan hayvancılık sektörünün önemli katkıları olduğu bildirilmektedir (fao.org, 2022, wri.org, 2024).

Diğer sektörlerde olduğu gibi çiftlik hayvanları sektöründe de iklim değişikliği ile mücadele, sera gazı emisyonlarını azaltım ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı uyum olmak üzere iki alanda yürütülmektedir. Küresel ve ulusal düzeyde paydaş kurumlar tarafından hayvancılık sektöründe bu iki alanda birçok araştırma ve çalışma yürütülmekte ve elde edilen sonuçlar karar alıcı ve uygulayıcı mekanizmalara aktarılmaktadır.

Türkiye'nin özellikle Paris İklim Anlaşmasına (12 Aralık 2015) taraf olmasından (Ekim 2021) sonra Tarım sektörünün diğer kollarında olduğu gibi hayvancılık sektöründe de iklim değişikliği azaltım ve uyum konularındaki çalışmalar hız kazanmıştır ve giderek artacağı da beklenmelidir. Bu noktadan hareketle bu bildiride, küresel ve ulusal düzeyde hayvancılık sektöründe iklim değişikliği azaltım ve uyum konularında gerçekleştirilen güncel araştırma ve uygulamalar ve ortaya çıkan yeni gelişmeler analiz edilerek Türkiye'de sürdürülebilir bir hayvansal gıda güvencesi ve güvenliğinin sağlanmasına yönelik yapılacak çalışmalara ve planlamalara katkı verilmesi amaçlanmıştır.

2. HAYVANCILIK SEKTÖRÜNÜN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

İklim değişikliği, karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklikler" şeklinde tanımlanmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin ana nedenin ise %95 insan faaliyetleri sonucunda sera gazı emisyonlarındaki artışlar ve %5 doğal süreçler olduğu bildirilmektedir (ipcc.ch, 2007).

Tarım sektörünün çok önemli bir kolu olan hayvancılık sektörü tedarik, çiftlik, ürün işleme ve pazarlama değer zincirlerinden oluşmaktadır ve iklim değişikliği ile karşılıklı ilişki halindedir. Hayvancılık sektörü ürettiği sera gazları yoluyla iklim değişikliğini etkilerken, iklim değişikliği atmosfer / çevre sıcaklığında uzun sürelerde gerçekleşen değişimlerin (artışlar ve düşüşler) ve ani ekstrem hava olaylarının (sel, fırtına, yangın, kuraklık vb.) ortaya çıkmasına neden olarak hayvancılık sektörünü etkilemektedir (Dellal 2024).

2.1. Hayvancılık Sektöründe Sera Gazı Üretim Kaynakları ve Azaltım Uygulamaları

Küresel düzeyde hayvancılık sektöründen üretilen en önemli sera gazları metan (CH_4), nitröz oksit (N_2O), karbon dioksit (CO_2) ve florlu gazlardır (hidro- ve kloroflorokarbonlar) (Hartung 2003). Küresel ısınma potansiyeli (KIP = GWP) bakımından CO_2'nin etkisi 1 kabul edildiğinde 1 ton CH_4 ve 1 ton N_2O'in sırasıyla 23 ton ve 296 ton CO_2 etkisine sahip olduğu kabul edilmektedir (Steinfeld vd. 2006).

Hayvancılık sektörünün çiftlik zincirinde esas olarak CH_4, N_2O ve CO_2 üretilirken, ham madde tedarik, ürün işleme ve pazarlama zincirlerinde CO_2 üretilmektedir. CH_4 ve N_2O'in üretim süreçlerini ve salınımlarını etkileyen faktörler birbirlerinden kesinlikle farklı olup CH4, anoksik veya anaerobik dekomposizyon süreçler sonucunda ortaya çıkarken, N_2O esas olarak aerobik süreçlerde üretilmektedir (IPCC 2006).

Hayvancılık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının saptanmasında doğrudan ölçüme ve tahmine dayalı birçok metot kullanılmaktadır. Ancak bunlar, daha çok Yaşam Döngüsü Analizi (YDA) yöntemi esas alınarak uygulanmaktadır. YDA, bir ürünün üretim değer zincirlerinde yer alan tüm süreçlerde ortaya çıkan emisyon kaynaklarının belirlenmesiyle birlikte diğer çevresel etkileri de değerlendirilen bir yöntemdir. Dolaysıyla hayvancılık sektörü için azaltım stratejileri ve hedef ve eylem planları hazırlanırken tarım/hayvancılık sektörünün

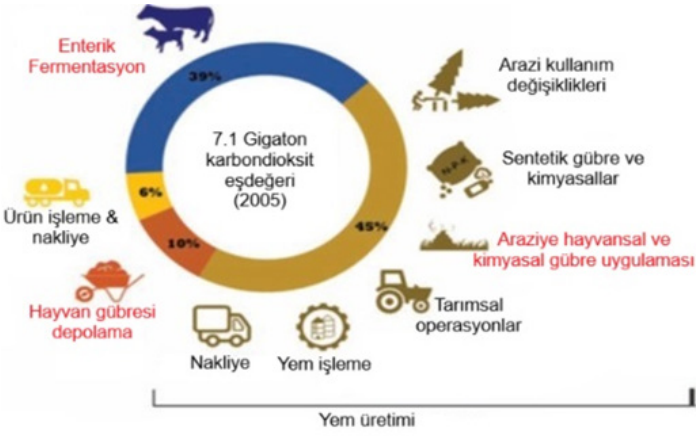
aşırı heterojen yapısı (farklı üretim sistemleri, türler, ırklar vb.) dikkate alınmaktadır. Yine emisyon azaltmada hiçbir strateji ve önlem tek başına tam bir potansiyele sahip olmayıp en iyi sonuca ulaşmak için mevcut uygulama seçeneklerinin tamamı arasından seçilen önlemlerin bir kombinasyonu tercih edilmektedir (Llonch vd. 2017). Aynı zamanda bir azaltım stratejisinin etkinliği değerlendirilirken "kirlilik takası=pollution swapping" etkisi de mutlaka dikkate alınmaktadır (Hristov vd. 2013).

***Kirlilik takası:** Bir kirleticiyi azaltmak için uygulanan bir azaltım seçeneğinin farklı bir kirleticinin artışına yol açması durumudur (Quinton ve Stevens 2010).

2.1.1. Hayvancılık Çiftlikleri

Hayvancılık çiftliklerinde; çiftlikte üretilmeyen girdilerin tedarikçilerden temini, toprak uygulamaları, tahıl ve yem bitkileri üretimi, mera kullanımı, barınak, biyolojik ve teknik üretim süreçleri, gübre, su ve enerji yönetimi, karma yem üretimi ve ürün işleme (eğer var ise), ürün ve ham madde depolama, ham ve/veya işlenmiş ürünlerin işleme sektörüne ve/veya doğrudan pazara nakli vb. çok farklı mühendislik alt üretim prosesleri vardır ve bu proseslerin her birinden üretilen sera gazı emisyonlarının (esas olarak CH_4, N_2O ve CO_2) tipi ve miktarı önemli ölçüde değişmektedir.

Günümüzde hayvancılık çiftliklerinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik küresel (FAO, ICCP vb.) ve ulusal düzeyde birçok kuruluş tarafından araştırma ve çalışma gerçekleştirilmekte ve bunların sonuçlarına göre en uygun azaltım hedef ve eylem planları belirlenmektedir. Bununla birlikte özellikle Grossi vd. (2019) tarafından, FAO'nun geliştirdiği Küresel Hayvancılık Çevresel Değerlendirme Modeli (GLEAM) (FAO GLEAM 2017) esas alınarak, hayvancılık çiftliklerine yönelik sera gazı emisyon kaynakları, katkıları ve bunların azaltımına yönelik farklı uygulamaların etkinliklerinin yeniden değerlendirilmesi için yapılan çalışmanın, bu alana çok önemli katkı yaptığı kabul edilebilir. Bu çalışmanın sonuçları Şekil 1 ve Çizelge 1'de verilmiş olup hayvancılık çiftliklerinde toplam emisyona katkı yapan alt üretim zincirleri; yükseklik sırasına göre yem üretimi (%45), enterik fermantasyon (%39: Beauchemin 2009'ye göre CH4 emisyon katkısı %50'dir), gübre uygulamaları (%10) ve ürün işleme ve nakliyedir (%6). Yine CH4 ve N2O emisyonlarının düşürülmesinde enterik fermantasyon ve barınak ve hayvan yönetimi olmak üzere üç ana zincir üzerinde durulmaktadır.



Şekil 1. Küresel Hayvancılık Sektörü Emisyonları (Grossi vd. 2019).

Çizelge 1. Hayvancılık Çiftliklerinde Farklı Sera Gazı Azaltım Stratejilerinin Azaltım Potansiyelleri (Grossi vd. 2019).

Stratejiler	Kategori	Potansiyel Azaltım Etkisi*	
		Metan	Nitröz Oksit
Enterik Fermentasyon	Kaba yem kalitesi	Düşük-Orta	†
	Yem işleme	Düşük	Düşük
	Konsantre / kesif yem miktarı	Düşük-Orta	†
	Rasyonda yağ uygulaması	Orta	†
	Elektron reseptörleri	Yüksek	†
	İyonoforlar	Düşük	†
	Metanojenik inhibitörler	Düşük	†
Gübre Yönetimi	Katı – sıvı ayrımı	Yüksek	Düşük
	Anaerobik sindirim	Yüksek	Yüksek
	Depolama süresinin azaltılması	Yüksek	Yüksek
	Sık gübre temizleme	Yüksek	Yüksek
	Faz yemleme	‡	Düşük
	Rasyon protein miktarını azaltma	‡	Orta
	Nitrifikasyon inhibitörleri	‡	Orta-Yüksek
	Islak / nemli toprakta otlatılmanın engellenmesi	Düşük	Orta
	Hayvan verimliliğinin artırılması	Yüksek	Yüksek
Hayvan Yönetimi	Genetik seleksiyon	Yüksek	‡
	Hayvan sağlığını korumak	Düşük-Orta	Düşük-Orta
	Üreme verimliliğini artırmak	Düşük-Orta	Düşük-Orta
	Hayvan ölümlerini azaltmak	Düşük-Orta	Düşük-Orta
	Barınak sistemlerini iyi yönetmek	Orta-Yüksek	Orta-Yüksek

*Yüksek = ≥%30 azaltıcı etki; Orta = 10–30% azaltıcı etki; Düşük = ≤%10 azaltıcı etki. Azaltıcı etkiler, "standart bir uygulama"ya göre yüzde değişimi ifade etmektedir. †Tutarlı olmayan/değişken sonuçlar; ‡Sınırlı araştırma veya veri eksikliğinden kaynaklanan belirsizlik.

CH_4: Hayvanların bireysel olarak ürettikleri CH4 miktarı çok düşüktür. Örneğin ergin bir inek yaklaşık 80-110 kg/yıl metan üretmektedir (O'Mara 2004). Ruminantlar için esas problem Dünya'daki toplam sayılarının yaklaşık 4 milyarı geçmesi (fao.org, 2024) nedeniyle toplam emisyona ciddi katkı yapmalarıdır.

Hayvancılık çiftliklerinde CH_4'ün esas kaynağı sindirim sistemi ve gübredir. Her iki kaynak ta doğrundan hayvanın kendisine aittir. Ancak sindirim sisteminden kaynaklanan esas sera gazı CH_4 iken hayvan gübresinden üretilenler CH_4 ve N_2O'dir. Hayvanların sindirim sistemlerinde CH_4 üretiminin ana nedeni bağırsaktaki fermantasyondur (enterik fermantasyon, metanogenesiz). Ancak sindirim sistemi tipi, CH_4 salınım oranı üzerinde önemli etkiye sahiptir. Poligastrik sindirim sistemine sahip ruminant çiftlik hayvanları (sığır, manda, koyun, keçi vb.), rumende yemlerin mikrobiyel anaerobik parçalanmaya maruz kalmaları nedeniyle, en yüksek CH_4 salınım potansiyeline sahiptirler. Ruminantların aksine tek mideli çiftlik hayvanlarında (örneğin domuz) ise, fermantasyon olayının çok düşük düzeylerde gerçekleşmesi nedeniyle nispeten daha az CH_4 emisyonu söz konusudur (Hartung 2003).

CH_4'ün ikinci önemli kaynağı ise hayvan gübresidir. Çiftlik hayvanları gübresi esasen organik maddelerden oluşur. Bu organik maddeler, anaerobik ortamda ayrıştıkları zaman metanogenik bakteriler metan üretimine (anaerobik sindirim) neden olmaktadır ve bu işlem, esas olarak,

gübrenin tanklarda, çukurlarda ve lagünlerde depolanması durumunda gerçekleşmektedir. Bu nedenle hayvan gübresinin yönetimi, CH_4 emisyonunda büyük bir etkiye sahiptir. CH_4 üretimini, gübre miktarı ve yüzey alanı, gübrenin bulunduğu iç ortam ve çevre sıcaklığı ile gübrenin karıştırılma sıklığı ve dayanıklılık gibi faktörler etkilemektedir. Örneğin aerobik işlemlerin daha yoğun olarak uygulanması, daha düşük CH_4 üretimine neden olmaktadır. Ruminant hayvanların yanında tavuk ve domuz gübresinin CH_4 üretim kapasitesinin yüksek olması da bunları ciddi CH_4 kaynakları yapmaktadır. Dünya'da çiftlik hayvanları gübresinden kaynaklanan toplam CH_4 emisyonunun yaklaşık yarısını domuz gübresinden kaynaklanan CH_4 emisyonu oluşturmaktadır.

Hayvancılık çiftliklerinden kaynaklanan CH_4 emisyonlarının azaltılması, bu sektörün karşı karşıya olduğu acil bir sorundur. CH_4 emisyonunu azaltım uygulamaları enterik fermantasyon ve gübre ve hayvan yönetimi olmak üzere 3 alanda yürütülmekte ve günümüze kadar her bir alanda birçok farklı uygulamanın etkisi araştırılmıştır (Çizelge 1). Araştırma sonuçlarına göre enterik fermantasyonda esas olarak rumen fermantasyonunun etkinliğini iyileştirmeye ve hayvan verimliliğini artırmaya odaklanılmaktadır. Ancak enterik fermantasyon kaynaklı CH_4 emisyonlarının düşürülmesinde elektron reseptörleri (Beauchemin vd. 2009) ve rasyonda yağ kullanımının etkisi (Grainger ve Beauchemin 2011, Knapp vd. 2014) sırasıyla yüksek ve orta iken, diğerlerinin düşük ve düşük-orta düzeylerdedir. Hayvan gübresi kaynaklı CH_4 emisyonlarının düşürülmesine yönelik gübre yönetimi uygulamalarından katı-sıvı ayrımı, anaerobik sindirim, sık gübre temizleme, depolama süresinin ve sıcaklığının düşürülmesi ve hayvan verimliliğin artırılmasının etkileri yüksektir. Hayvan yönetimi uygulamaları arasında ise genetik seleksiyon yüksek ve iyi barınak yönetimi orta-yüksek düzeyde etkiye sahiptir (Grossi vd. 2019).

Amonyak (NH_3), yoğun hayvan besleme altındaki memeli (esas olarak sığır ve domuz) ve kümes hayvanlarından atmosfere salınır. Olumsuz etkileri; göz tahrişine neden olan aerosollerin oluşumu ve bunların akciğerlere geçmesinin yanında yağmurla birlikte toprakta ve yeraltı suyuna birikmesidir (Arogo vd. 2003). NH_3, kömürle çalışan elektrik santralleri tarafından atmosfere salınan kükürt dioksit ve nitrik oksidi bağlayarak nötrleştirebilmektedir. Bu, havadaki sorunu azaltmakta ancak yağışla asit yağmuruna dönüşmektedir. NH_3, memeli ve kanatlı hayvan barınaklarından ve ilgili atık işleme sistemlerinden salınır. Bu kısmen hayvanların idrarındaki üre veya ürik asidin bakteriyel parçalanmasından kaynaklanır. Süt sığırı atık lagünlerinin yılda hayvan başına 2 kg amonyak saldığı bildirilmektedir (Grant ve Boehm 2010). Süt sığırı gübresinden kaynaklanan NH_3 emisyonu, rasyonun protein seviyelerinden etkilenmektedir (Chiavegato vd. 2015). Domuz çiftliklerinde NH_3'ün yaklaşık 2/3'ü kapalı alanlardan, geri kalanı ise gübrenin arıtılması ve depolanması için kullanılan lagünlerden kaynaklanmaktadır (Aneja vd. 2000). Lagünlerden yayılan NH_3 miktarı yaklaşık 1,3–100 kg NH_3 ha^{-1} $gün^{-1}$'dir (Scanes 2018). NH_3 salınımını azaltmak için birçok yönetim vardır. Rasyon amino asit kompozisyonu ve oranı hayvanların ihtiyaçlarıyla uyuşmadığı durumlarda idrardaki üre miktarı artırmaktadır. Bu nedenle memeli hayvanlarda (örneğin domuzlarda) NH_3 salınımı, protein/aminoasit ihtiyaçlarının uygun bir şekilde sağlanması ile düşürülebilmektedir. Bu uygulama protein kullanımının verimliliğini artırmasının yanında çıtalı barınak havalandırma sistemlerinin (slatted house ventilation systems) kullanıldığı barınaklarda zemin altında yer alan atık taşıma sistemlerine giden N atılımını da düşürmektedir (US EPA 2001). NH_3, ayrıca etlik piliç üretiminin de bir yan ürünüdür. Tavuk başına günde 1,7 g NH_3 salındığı tahmin edilmektedir (Siefert vd. 2004). Tavuklara verilen N'nin (çoğunlukla protein olarak) %22'sinin altlıkta biriktiği tahmin edilmektedir (Coufal vd. 2006). Bu N, başlangıçta ürik asit formundadır ancak altlıkta yer alan bakteriler tarafından NH_3'e dönüştürülmektedir. Ayrıca, tavuk altlığının/gübresinin tarım arazisine/toprağına mekanik yolla yayılarak atılması durumunda NH_3'in %15'i

atmosfere geçmektedir. Bu durum, altlığın/gübrenin tarım arazisinde oluşturulan dar oyuklara yerleştirilip karıştırılması uygulamasıyla önlenebilmektedir (Moore vd. 2011).

N_2O: N_2O, 100 yıllık bir süre boyunca CO_2'den yaklaşık 300 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline (GWP) sahip oldukça güçlü bir sera gazıdır. Hayvancılık çiftliklerinde N_2O emisyonları, esas olarak hayvan gübresinin depolanması, tahıl ve yem üretiminde ve meralarda hayvan ve kimyasal gübre kullanımı ve hayvan yataklıklarında gerçekleşmektedir. Çizelge 1'den görülebileceği gibi hayvancılık çiftliklerinde CH_4 emisyonlarını azaltmaya yönelik gübre yönetimi uygulamalarının büyük çoğunluğu N_2O emisyonlarının düşürülmesi üzerinde de yüksek düzeyde etkilidirler. Hayvan yönetimi uygulamalarından esas olarak barınak sistemlerinin iyi yönetilmesinin etkisi orta-yüksek düzeylerdedir. Genetik seleksiyonun etkisi bakımından ise sınırlı araştırma veya veri eksikliğinden kaynaklanan belirsizlik vardır (Grossi vd.2019).

CO_2: CO_2, küresel karbon döngüsünün bir parçasıdır ve antropojenik etkilerle ciddi bir şekilde dengesi bozulmaktadır. Tarım sektörü içinde CO_2 emisyonunun en önemli kaynağının hayvancılık sektörü olduğu bildirilmektedir (Clark vd. 2001).Hayvancılık çiftliklerinde CO_2 emisyonunun esas kaynakları çiftlik topraklarında kullanım değişiklikleri, meralar ve ormanlar üzerindeki tahribatlar, çiftlik düzeyinde bitkisel ve hayvansal üretim değer zincirindeki tüm süreçlerde (hayvansal ve kimyasal gübre üretimi ve bunların çiftlik topraklarında ve meralar üzerinde uygulanması, hasat uygulamaları, ürün işleme, ham ve işlenmiş ürün depolama, barınak ve diğer binaların ısıtılması, soğutulması ve havalandırılması vb.) fosil kaynaklı enerjilerin kullanılması vb. süreçlerdir. CO_2 emisyonlarının azaltımında çiftlik tarım topraklarında, meralarda, ormanlık ve çayırlık alanlarda tahribatların engellenmesi ve iyi yönetim teknikleriyle (hayvan yönetimi dahil) karbon tutumlarının iyileştirilmesi, bitkisel ve hayvansal üretim değer zincirindeki tüm süreçlerde enerjinin verimli ve tasarruflu kullanılmasına ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulamalara başvurulmaktadır.

2.1.2. Hayvansal Ürün İşleme Zinciri

Hayvansal ürünlerin işlenmesi esas olarak bağımsız tesislerde işleme sektörü tarafından gerçekleştirilmektedir. Fakat bazı çiftliklerde ürün işleme birimleri de bulunabilmektedir. Ürün işleme zincirinde esas olarak CO_2'nin üretilmesine karşın organik atıklarla ilgili proseslerde CH_4 ve N_2O emisyonları da ortaya çıkmaktadır. CO_2 emisyonları, işleme tesislerine ham ürünlerin ve diğer girdilerin nakliyesi, ürünlerin farklı alt proseslerde işlenmesi ve elde edilen nihai ürünlerin pazarlara dağıtımı sırasında fosil enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle bu sektör kaynaklı CO_2 emisyonlarının düşürülmesi için daha çok enerji kaynaklarının tasarruflu ve verimli kullanılması ile birlikte karbon nötr olan yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmaya yönelik uygulamalar üzerinde durulmaktadır.

3. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE SERA GAZI ENVANTERİ VE HAYVANCILIK SEKTÖRÜNÜN KATKISI

3.1. Dünya'da Sera Gazı Envanteri

Küresel düzeyde 2023 yılında gerçekleşen toplam sera gazı emisyonu 52963 milyar ton CO_2 eq. dir. Bu emisyona en yüksek düzeyde katkıyı 15072 milyar ton CO_2 eq. üretimi ile enerji sektörü yapmıştır. Bu sektörü izleyen ana sektörler ise yükseklik sırasına göre ulaştırma (8382), tarım (6488), sanayi (6488), binalar (3761) ve atık (1979) sektörüdür (Çizelge 2) (EDGAR 2024).

Küresel toplam emisyon miktarında 1990-2022 döneminde yaklaşık %61,8 düzeyinde bir artış gerçekleşmiştir. Dolaysıyla bu dönemde sektörlerin emisyonlarında da çok önemli

düzeylerde artışlar ortaya çıkmıştır. Ancak binalar dışında (%1) en düşük düzeyde artış (%20,2) tarım sektöründe görülmüştür. En yüksek artış ise enerji sektöründe gerçekleşmiştir (%96,1) (Çizelge 2) (EDGAR 2024).

FAO (2024)'e göre ise; 2022 yılında küresel düzeyde tarım sektörünün toplam emisyon miktarı 6078 milyar ton CO_2 eq. olup bu emisyonun en önemli kaynağı enterik fermentasyondur (2905). Bu kaynağı ise yükseklik sırasına göre tarım toprakları (1841), diğerleri (934) ve gübre yönetimi (398) izlemiştir. 1990-2022 döneminde tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan toplam emisyon miktarında %17,9 düzeyinde bir artış gerçeklemiştir. En yüksek artış tarım topraklarında (%34,8), en düşük artış ise diğer tarımsal faaliyetlerde (%2,0) görülmüştür. Enterik fermentasyon emisyonunda gerçekleşen artış düzeyi ise 16,5 olmuştur (Çizelge 3) (fao.org 2024).

Küresel düzeyde çiftlik hayvanı türleri arasında, sığır yılda yaklaşık 3,8 Gt CO_2 eşd. sera gazı emisyonuı ile ilk sırada katkıda bulunmaktadır ve tüm hayvancılık emisyonlarının yaklaşık %62'sini oluşturmaktadır. Domuz, tavuk, manda ve küçükbaşların katkısı ise sırasıyla %14, %9, %8 ve %7'dir. Ürün açısından, et üretimi %67 ile en büyük emisyon payını sahipken bunu %30 ile süt ve %3 ile yumurta takip etmektedir (FAO 2023).

Küresel düzeyde 2023'de metan emisyonları toplamı 9968,58 Gt CO_2 eşd. olarak gerçekleşmiştir. Tarım %46'lık oranla küresel metan emisyonlarına en büyük katkıda bulunan kaynak olmuştur. 2023'te enterik fermantasyon ve gübre yönetimi gibi tarımsal süreçler 4,6 Gt ton CO_2 eşd. metan yaymıştır. Aynı yılda küresel N_2O emisyonunun yaklaşık %70'i tarım sektöründen gelmektedir. Bunun da önemli kaynağı kimyasal gübre kullanımıdır (FAO 2023).

Çizelge 2. Küresel Sera Gazı Emisyonu (milyar ton CO_2 eq.) (EDGAR 2024)

Sektörler	1990	2023	Değişim (%)
Tarım	5395	6488	20,2
Sanayi	3982	6452	62,0
Enerji	7686	15072	96,1
Binalar	3725	3761	1,0
Ulaştırma	4706	8382	78,1
Atık	1273	1979	55,5
Diğer	5958	10828	81,7
Toplam	32726	52963	61,8

Çizelge 3. Küresel Tarım Sektörü Kaynaklı Sera Gazı Emisyonları (milyar ton CO_2 eq.) (fao.org 2024)

Tarımsal Faaliyetler	1990	2022	% değişim
Enterik fermentasyon	2494	2905	16,5
Gübre Yönetimi	380	398	4,7
Tarım toprakları	1366	1841	34,8
Diğer	915	934	2,0
Tarım Toplam	**5155**	**6078**	**17,9**

3.2. Türkiye'de Sera Gazı Envanteri

Türkiye için 2024'de hazırlanan ulusal sera gazı emisyon envanterine (NIR) göre 2022 yılında sektörler toplamında sera gazı üretimi, AKAKDO dahil ve hariç, sırasıyla 502,2 ve 558,3 mil. ton CO_2 eşd. olarak gerçekleşmiştir ve 1990-2022 döneminde sırasıyla %210,8 ve %144,9 düzeyinde bir artış görülmüştür (Çizelge 4) (unfccc.int 2024).

Türkiye'de 2022 yılında toplam emisyona katkı yapan sektörler ve emisyon miktarları (mil. ton CO_2 eşd.) yükseklik sırasına göre enerji (400,6 mil. ton), tarım (71,5 mil. ton), endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı (69,9 mil. ton) ve atık (16,3 mil. ton) sektörüdür. Bu sektörlerin, 1990-2022 döneminde emisyon miktarlarında ise sırasıyla %179,8, %38,0, %208,1, %58,3 düzeyinde değişim ortaya çıkmıştır. Görüldüğü gibi geçen 32 yılda tüm sektörlerin emisyon miktarlarında çok önemli düzeylerde artışlar meydana gelmiştir. Ancak artışın en düşük olduğu sektör tarım sektörü olup bu duruma, bu sektördeki emisyon azaltım çalışmalarının da katkı yaptığı ileri sürülebilir (Çizelge 4) (unfccc.int 2024).

Türkiye'de 2022 yılında gerçekleşen toplam CH_4 ve N_2O emisyonu miktarı sırasıyla 72,2 ve 54,6 mil. ton CO_2 eşd.'dir ve bu miktarlara tarım, enerji, atık, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı sektörleri sırasıyla %60,5 ve %77,9; % %19,9 ve %11,2; %19,6 ve %%6,2; %0,02 ve %4,6 düzeyinde katkı yapmışlardır (unfccc.int 2024).

Türkiye'de 2022 yılında tarım sektörünün toplam sera gazı emisyon miktarı 71,5 mil. ton CO_2 eşd. dir ve bu miktara 38,2 mil. ton CO_2 eşd. düzeyindeki üretimi ile en yüksek katkıyı (%53,5) enterik fermantasyon yapmıştır. Enterik fermantasyonu ise yükseklik sırasına göre tarım toprakları (22,3 mil. ton CO_2 eşd. ve %31,2), hayvansal gübre yönetimi (9,3 mil. ton CO_2 eşd ve % 13,1), üre uygulaması (1,1 mil. ton CO_2 eşd. ve %1,6), çeltik üretimi (0,3 mil. ton CO_2 eşd. ve %0,4) ve anız yakılması (0,2 mil. ton CO_2 eşd. ve %0,3) izlemiştir. 1990-2022 döneminde anız yakma dışındaki tarımsal faaliyetlerin tamamının emisyon düzeylerinde artışlar gerçekleşmiştir. Geçen 32 yılda en yüksek oranda emisyon artışı çeltik üretiminde (%200) gerçeklemiş ve bu üretim kolunu yükseklik sırasına göre üre uygulaması (%120), hayvansal gübre yönetimi (%69,1), tarım toprakları (%44,8) ve enterik fermantasyon (%273) izlemiştir. Anız yakılmasından kaynaklanan emisyon düzeyinde %100 düzeyinde bir düşüş sağlanmıştır (Çizelge 5) (unfccc.int 2024).

Türkiye'de 2022 yılında tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan toplam sera gazı emisyonunu (71,5 mil. ton CO_2 eşd.) en büyük oranlarda sırasıyla CH_4 (43653 mil. ton CO_2 eşd.) ve N2O (26720 mil. ton CO_2 eşd.) emisyonları oluşturmaktadır. Toplam CH_4 emisyonun ise en büyük kaynakları sırasıyla enterik fermantasyon (38244 mil. ton CO_2 eşd.) ve hayvansal gübre yönetimi (4983 mil. ton CO_2 eşd.) iken toplam N_2O emisyonunun en büyük kaynakları sırasıyla tarım toprakları (22318 mil. ton CO_2 eşd.) ve hayvansal gübre yönetimidir (4366 mil. ton CO_2 eşd.) (Çizelge 6) (unfccc.int 2024).

Çizelge 4. Türkiye'nin 1990-2022 Döneminde Sektörel Sera Gazı Emisyon Değişimleri (unfccc.int 2024)

Tüm Sektörler Toplamı	**1990**		**2022**		**1990-2022 Değişim**	
	AKAKDO* Dahil Milyon CO_2 eşd.)	AKAKDO Hariç Milyon CO_2 eşd.)	AKAKDO Dahil Milyon CO_2 eşd.)	AKAKDO Hariç Milyon CO_2 eşd.)	AKAKDO Dahil (%)	AKAKDO Hariç (%)
Toplam (Milyon CO_2 eşd.)	161,6	228,0	502,2	558,3	210,8	144,9
Sektörler	1990		2022		1990-2022 Değişim	
	(Milyon CO_2 eşd.)		(Milyon CO_2 eşd.)		(%)	
Enerji	143,1		400,6		179,8	
Tarım	51,8		71,5		38,0	
Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	22,7		69,9		208,1	
Atık	10,3		16,3		58,3	

AKAKDO: Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık

Çizelge 5. Türkiye'nin 1990-2022 Döneminde Tarım Sektörü Emisyon Değişimi (unfccc.int 2024)

Tarım Sektörü ve Alt Faaliyetler	1990		2022		1990-2022 Değişim
	Milyon CO_2 eşd.	Toplamda Oranı (%)	Milyon CO_2 eşd.	Toplamda Oranı (%)	(%)
Toplam	51,8	100	71,5	100	38,0
Enterik Fermantasyon	30,0	57,9	38,2	53,5	27,3
Hayvansal Gübre Yönetimi	5,5	10,6	9,3	13,1	69,1
Tarım Toprakları	15,4	29,7	22,3	31,2	44,8
Çeltik Üretimi	0,1	0,2	0,3	0,4	200
Anız Yakılması	0,4	0,7	0,2	0,3	-100
Üre Uygulaması	0,5	0,9	1,1	1,6	120

Çizelge 6. Türkiye'de 2022'de Tarım Sektöründe Alt Faaliyetlere Sera Gazı Tiplerine Göre Emisyon Miktarları (unfccc.int 2024)

Tarım Sektörü ve Alt Faaliyetler	Sera Gazı Emisyonlarına Göre Emisyon Miktarları 2022 Milyon CO_2 eşd.)		
	CO_2	CH_4	N_2O
Tarım	1138	43653	26720
Enterik Fermantasyon		38244	
Hayvansal Gübre Yönetimi		4983	4366
Tarım Toprakları			22318
Çeltik Üretimi		280	
Anız Yakılması		147	36
Üre Uygulaması	1138		

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN HAYVANCILIK SEKTÖRÜ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

İklim değişikliği hayvancılık sektörü üzerindeki etkisini, çiftlik ve ham ürün işleme zincirinin tüm alt süreçlerinde göstermekte ve bu etkilerin ortadan kaldırılması ve / veya en aza indirilmesi için yapılan mücadeleler uyum çalışmaları olarak değerlendirilmektedir.

4.1. Hayvancılık Çiftlikleri

Hayvancılık çiftliklerinde iklim değişikliği, olumsuz etkilerini esas olarak beş kapsam üzerinde göstermektedir.

4.1.1. Biyoçeşitlilik: Tarım; bitkisel ve hayvansal üretimin birlikte yapıldığı bir üretim sistemi olduğundan çiftlik içinde ve dışındaki bitkisel ve hayvansal biyoçeşitlilik iklim değişikliğinin tüm etkilerinden çok olumsuz olarak etkilenmektedir. Özellikle uzun süreli sıcak ve soğuk artışlarında ve ekstrem hava olaylarında birçok bitki ve hayvan türü ve ırkı ölümcül stres altına girdiğinden gen kaynaklarında önemli kayıplar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin küresel sıcaklıkta 2,5°C'lik bir artış sonucunda tüm bitki ve hayvan türlerinin %20-30'u gibi yüksek bir oranda yok olma riskiyle karşı karşıya kalabileceği tahmin edilmiştir. Ancak iklim değişikliği birçok bölgede yeni bitki ve hayvan türünün ortaya çıkması ile birlikte var olanlardan birçoğunun da sayısının artmasına neden olacağı bildirilmektedir (ipcc.ch, 2007, Naqvi ve Sejian 2011).

4.1.2. Su kaynakları: Hayvancılık çiftliklerinde tüm üretim zincirlerinin (tahıl ve yem bitkileri

üretimi, hayvan ve insan içme suyu, ürün işleme, temizlik vb.) gerçekleşmesi için yeterli miktarda ve kalitedeki suya mutlak ihtiyaç olup iklim değişikliği bu ihtiyacı çok olumsuz etkilemektedir. Fakat aynı zamanda hayvancılık sektörü de su kaynakları, su kalitesi ve su ekosistemi üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Nitekim, Dünya'da hayvancılıkta yararlanılan su miktarı, insan kullanımı için arz edilen toplam su miktarının yaklaşık %8'den daha fazlasını oluşturmaktadır (FAO 2004). Bu nedenle iklim değişikliğinin ve hayvancılık sektörünün karşılıklı olarak su kaynaklarının azalması ve kirlenmesi üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması için genel olarak şu uygulamalara baş vurulmaktadır:

1. Su ayak izlerinin hesaplanması: Hayvancılık sektöründe su kaynaklarının sürdürülebilir korunması ve kullanımında en önemli yol iyi bir su yönetiminin planlanması ve uygulamaya aktarılmasıdır. Bu ise sektörün tüm aşamaları için su ayak izlerinin bilinmesine bağlıdır. Hayvancılık sektöründe su ayak izi; birim ham ve işlenmiş ürünlerin üretimi için kullanılan temiz su miktarı olarak tanımlanmaktadır. Su ayak izinin hesaplanması için farklı metotlar kullanıldığından farklı su ayak izi değerleri ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, süt tozu üretimi için su ayak izi iki farklı çalışmada; ~ 5.000 lt H2O / kg süt tozu (Water Footprint Network) ve ~16 lt H2Oe / kg süt tozu (Ridoutt vd. 2010) olarak hesaplanmıştır. Su ayak izinin hesaplanmasında esas olarak üç yöntemden yararlanılmaktadır: Su Ayak İzi Ağı (Water Footprint Network), Etki Değerlendirme Yöntemi (Impact Assessment Method / Stress - Weighted Water Footprint), Su Stres İndeksi (Water Stress Index). Uluslararası Sütçülük Federasyonu (IDF), süt sektöründe su ayak izinin hesaplanmasında YDA' nin dikkate alındığı Etki Değerlendirme Yöntemini önermektedir.

2. İklim değişikliği ve diğer faktörlerin su ayak izleri üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak/ engellemek için yapılan uygulamalar: İklim değişikliğine karşı su yönetiminin adaptasyon yeteneğini artırmak için esas olarak şu konular üzerinde çalışılması önerilmektedir.

a. Bilgi ve görev paylaşımı: İklim modellerinin tahmin güçlerinin iyileştirilmesi, ürün potansiyeli ve su hassasiyet haritalarının oluşturulması, iletişim, eğitim, bilgi dağıtımı (bilgi yönetimi de dahil) ve sürdürülebilir öğrenme platformları da dahil olmak üzere karar almada katılımcı yaklaşımlarının geliştirilmesi.

b. Teknik ve yapısal değişim için şu alanlarda çalışılması önerilmektedir: a) Su depolama sistemlerinin geliştirilmesi. Örneğin, küçük ve büyük ölçekli su barajlarının yapımı, yer altı suyunun depolanması ve yağmur suyunun toplanması, b) Erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, c) İletişimin (düşük, orta ve yüksek seviyede) geliştirilmesi, d) Operasyonların/ sistemlerin iyileştirilmesi, e) Su talebi yönetiminin geliştirilmesi, f) Yağışların artırılmasına yönelik sistemlerin geliştirilmesi.

3. Uygulamalar, fonksiyonlar ve üretim/yerleşim yerindeki değişimler: a) Toprak kullanım ölçülerinin geliştirilmesi (koruyucu ölçüler, adaptif uzaysal planlama, toprak işleme uygulamaları), b) Ürün değişiklikleri (hangi ürünler, nerede, ne zaman üretilmeli), c) Yeniden üretim yapılabilecek/yerleşilebilecek alanların belirlenmesi, d) Doğal yerlerin ve su kaynaklarının korunması / yeniden kurulması (zarar görmüş alanların rehabilitasyonu vb.) (FAO 2004).

4.1.3. Tahıllar, yem bitkileri ve meralar: İklim değişikliğinin farklı etkileri nedeniyle tahıl, yem bitkileri ve mera ve çayır otlarının üretiminde doğrudan görülen olumsuz etkiler şunlardır: (a) Tarlada ve hasat sonrasında tahıl, yem, mera ve çayırlarda ot kayıpları (Rötter ve Van de Geijn 1999). (b) Bitki türü kompozisyonundaki değişiklikler: Soğuk bölgelerde ısınma ve sıcak bölgelerde soğuma nedeniyle bu değişimlerle uyumlu olarak tahıl ve yem bitkileri türü, rekabet güçleri ve üretim desenleri ve otlakların kompozisyonlarındaki değişimler. Kurak ve

yarı kurak bölgelerde/alanlarda verimlerde düşmeler. Sıcaklık ve CO_2 seviyeleri değiştikçe farklı türler için optimum büyüme aralıklarındaki değişimler. Baklagil türleri, CO_2 artışlarından yararlandığından tropik çayırlarda baklagil ve çimen kompozisyonları değişebilmektedir. (c) Bitki kalitesi: Yüksek sıcaklıklar, bitkilerde lif oranını artırarak parçalanma ve sindirilme yeteneklerini düşürmenin yanında büyümeyi hızlandırma yoluyla ürünün yaşam döngüsünü kısaltarak gerçek bitki örtüsü süresini de azaltmaktadır.

Hayvancılık çiftliklerinde iklim değişikliğinin tahıllar, yem bitkileri, meralar ve çayılar üzerindeki doğrudan olumsuz etkilerini azaltmak için şu uygulamalara baş vurulmaktadır: Tarım toprakları, meralar, çayırlar ve su ve bitki ekosistemlerinin korunması ve bunlar üzerindeki her türden tahribatın durdurulması, meraların ıslahı, iyi mera ve hayvan yönetimi, iyi arazi kullanımı ve sulama yöntemleri, iyi bitki yetiştirme yöntemleri, sıcak ve soğuk çevre koşullarına uyumlu bitkilerin geliştirilmesi. Özellikle sıcak ve kurak bölgeler için C3, C4 ve CAM (Crassulacean Asit Metabolizması) bitkilerinin yetiştiriciliği üzerinde çalışılmaktadır. C4 tipi yem bitkileri (mısır, sorgum, darı) daha verimli fotosentez yapmaktadırlar ve sıcaklık ve kuraklık toleransları C3 tipi bitkilerinkinden (buğday, arpa, çavdar, yulaf, ayçiçeği, yonca, soya) daha iyidir. Fakat C3 bitkileri yüksek sıcaklık artışlarında ve yağışlardaki azalışlarda daha fazla strese maruz kalacaklarından genetik seleksiyon ile kuraklığa dayanıklı C3 bitki çeşitlerinin geliştirilmesi üzerinde de durulmaktadır (Babinszky vd. 2011).

4.1.4. Barınak ve yapısal unsurlar: Uzun süreli sıcak ve soğuk artışlarından ve ekstrem hava olaylarından barınakların ve diğer yapısal birimlerin kendileri ve yönetimleri olumsuz etkilenmektedir. Sıcak havalarda serinletme ve soğuk havalarda ısıtma uygulamaları nedeniyle doğrudan enerji tüketiminin maliyeti ve CO_2 emisyonu artmaktadır. Özellikle ekstrem hava olaylarından dolayı alt yapı (su kaynakları, kanalizasyon vb.), barınak ve diğer yapısal unsurlarda (yem ve gübre depoları vb.) önemli kayıplar ortaya çıkmaktadır. Günümüzde özellikle sığır çiftliklerinde ekstrem hava olayları nedeniyle zarar gören gübre depolama sistemlerinden olan kaçaklar ve sızıntılar nedeniyle su ve tarım topraklarında ortaya çıkan fosfat ve sülfat kirlenmesi çok önemli bir çevre sorunu olarak görülmektedir (Scanes 2018).

4.1.5. Hayvan, sürü ve ürün üretimi: Hayvancılık çiftliklerinde ekstrem hava olayları kısa sürelerde hayvan ve ürün kayıplarına neden olurken, sıcak ve soğuk artışları hayvanların refahlarını ve üreme ve üretim süreçlerini uzun sürelerde olumsuz etkileyerek verimlerde gerilemeye ve ileri aşamalarda ise ölümlere neden olmaktadır (Çizelge 7). Kısa ve uzun süreli sıcaklık ve soğuk artışlarının etkileri, hayvanların esas olarak stres ve termoregülasyon fizyolojileri üzerinde olmaktadır. Termoregülasyon, hayvanların enerji metabolizmasını etkileyen davranışsal, fizyolojik ve anatomik tepkilerden oluşan soğuk veya sıcak ortamlarda vücut ısılarını koruyabilme yeteneğidir. Belli bir ortam sıcaklığı aralığında ve sabit yem alımında hayvanın toplam ısı üretimi genellikle sabittir. Bu sıcaklık aralığı termo-nötr bölge olarak adlandırılmakta ve bu bölgede hayvanların verim üretimleri genellikle olumsuz etkilenmemektedir. Ancak çevre sıcaklığının kritik düzeylere (Çizelge 8) doğru yaklaşması durumunda termal stresin etkisi başlamakta ve ilerleyen aşamada etki düzeyi daha da artmaktadır (FASS 2010, Babinszky vd. 2011).

Pratik açıdan daha yüksek sıcaklıklar, daha düşük sıcaklıklara göre hayvan yetiştiriciliği bakımından çok daha tehlikelidir. Üst kritik seviyeyi aşan sıcaklıklar, hayvanların enerji yönetimlerini, metabolizmalarını ve bağışıklık sistemlerini olumsuz etkileyerek üretilen ürünlerin miktar ve kalitelerinde gerilemelere neden olmaktadır. Genel olarak, yüksek üretim potansiyeline sahip çiftlik hayvanları sıcaklık stresi açısından en fazla risk altındadır ve bu nedenle en fazla ilgiyi gerektirler (Niaber ve Hahn 2007).

Çizelge 7. Sıcak ve Soğuk İklimin Hayvansal Üretim Üzerindeki Etkisi (Khalifa 2003)

Üretim özelliği	Sıcak etkisi	Soğuk etkisi
Yaşama payı ihtiyacı	Artış	Artış
Yem tüketimi	Azalış	Artış
Süt üretimi	Azalış	Azalış (<-5ºC)
Günlük canlı ağırlık artışı	Azalış	Azalış (<0ºC)
Yumurta üretimi	Azalış	Azalış (>9ºC)
Yumurta kabuğu kalınlığı	Azalış	Etki yok
Yapağı üretimi	Artış	Azalış

Çizelge 8. Farklı Yaş veya Vücut Ağırlığındaki Çiftlik Hayvanlarının Alt ve Üst Kritik Sıcaklığı (FASS 2010)

Hayvan Türü	Alt	Üst
	Kritik sıcaklık (ºC)	
Süt ineği	-12/-1*	24
Yeni doğan buzağı	8-10	35
1-Yaşlı tavuk	32	35
Etlik piliç	16	26
1 Yaşlı hindi	35	38
1 Yaşlı besilik hindi	16	26
Yumurtacı tavuk	16	27-29

*Holstein ve Brown Swiss için -12ºC, Jersey için -1ºC

İklim değişikliğinin çiftlik hayvanları ve dolaysıyla ürün üretimi üzerindeki olumsuz etkilerini engellemek ve/veya en aza indirmek için şu uygulamalara başvurulmaktadır:

1. Termal stresin olumsuz etkilerine karşı iyi besleme uygulamaları (Kadzere vd. 2002, Görgülü vd. 2009): (a) Sıcaklık Stresinin (SS) varlığında başarılı bir kuru madde (KM) alımı için besleme aralığı kısaltılmakta ya da rasyonun enerji yoğunluğu arttırılmaktadır; kaba ve kesif yem uygun oranlarda karıştırılmaktadır; yaz aylarında kaba yemlerin kalitesi düştüğünden SS altındaki hayvanlara kaliteli kaba yem verilmektedir; rasyonun nem oranı düşükse, suca zengin yemler (silaj, posa ve yeşil yemler vb.) kullanılmıyorsa ve kaba yem tüketimi düşükse yeme su katılması, kaba yemlerin ıslatılarak verilmesi vb. uygulamalar yem tüketimini artırmaktadır. Silajın biraz daha sulandırılarak ve saman ve kuru otun da ıslatılarak verilmesi yeterli olmaktadır. (b) Yaz aylarında hayvanlara kaba ve kesif yem ayrı ayrı verilmeli yani yem tüketme seçimi sağlanmalıdır. Bu durumda hayvan şartlı tepkisi göstererek kaba yemi, konsantre yeme göre daha az tüketmektedir. Çünkü kaba yemler genellikle daha fazla ısı üretimine yol açtıklarından yüksek çevresel sıcaklıklarda SS'yi daha da artırmaktadırlar. Yine çok sıcak havalarda ve bundan kaynaklanan stres durumunun söz konusu olduğu hallerde hayvanın yetersiz protein alması zararlıdır. (c) SS dönemlerinde rasyona korunmuş (by-pass) yağ ilavesi: Yemlerdeki yağın en önemli özelliklerinden birisi de vücutta düşük miktarda ısı üretirken, yüksek miktarda kalori oluşturmasıdır. Bu sebeple enerji tüketiminin arttırılabilmesi için SS durumunda rasyona yağ ilavesi yapılmaktadır. Rasyona katılan yağın, rasyonun enerji içeriğini arttırmasının yanı sıra, yem tüketimini teşvik edici özelliği de vardır. (d) Rasyonda yem katkı maddesi kullanımı: SS durumlarında pro- ve prebiyotikler, niasin, maya, sodyum bikarbonat, K, iyonofor, glikonik öncüler, osmolitler, antioksidanlar vb. yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bunlar, rumen fermantasyonunu iyileştirerek yemlerin sindirilebilirliğini

artırmaktadır. (e) Rumen bakterileri ile doğrudan besleme ve rasyonda katyon-anyon farklılığı yaratma. (f) Sıcak havalarda besin alımının azalması ter ve idrar miktarının artması, minerallere duyulan gereksinimi artırmaktadır. Bu koşullarda rasyona KM bazında en az %1,5 potasyum, %0,45 sodyum, %0,35 magnezyum ilavesi yapılmalıdır.

2. Serinletme uygulamaları: Hayvan üzerindeki SS'yi azaltmada alınabilecek serinletme önlemleri, pasif ve aktif önlemler olarak gruplandırılmaktadır (İlhan 2018). Pasif önlemler arasında esas olarak gölgelendirme yapıları ve çatı yalıtımı yer alırken aktif önlemler arasında hava soğutma sistemleri (klima ve kısmi soğutma), püskürtme yöntemi (sisleme ve puslama), hava akımı ile serinletme, panel ve sepet tipi fanlar, tünel tipi havalandırma, yağmurlama uygulamaları yer almaktadır. Barınaklarda evaporatif yolla soğutma esasına dayalı olarak yağmurlama, fan ve tünel havalandırma uygulamalarının yaygın bir şekilde kullanılmasına karşın, bu yöntemler su ve elektrik tüketiminin artmasına neden olmakta ve nemli koşullar altında daha düşük düzeyde etki göstermektedirler. Bundan dolayı evaporatif yolla soğutma sistemine alternatif olarak yer altı suyu kullanılarak yapılan soğutma sistemleri de önerilmektedir. Bu şekilde daha etkin ve düşük maliyette bir soğutma yapılabilmektedir.

3. Genetik ıslah ve fizyolojik çalışmalar: SS'yi azaltmaya yönelik yapılan besleme ve soğutma uygulamaları elektrik ve su tüketimi ile birlikte maliyetleri de artırmaktadır. Bu nedenle bölgeler düzeyinde iklimsel strese (sıcaklık, kuraklık, açlık vb.) dayanıklı ve yeni yem kaynaklarına uyum gösterebilecek yeni ırkların geliştirilmesine ve yerli ırkların uyum yeteneklerini artırılmasına yönelik genetik ıslah çalışmalarına ağırlık verilmektedir (sıcaklık stresi genleri ve proteinleri, melezleme, geleneksel ve genomik seleksiyon vb.).

5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE HAYVANCILIK SEKTÖRÜ POLİTİKALARI

5.1. Dünya'da İklim Değişikliği ile Mücadelede Hayvancılık Sektörü Politikaları

Küresel ve ulusal düzeyde iklim değişikliği ile mücadelede hayvancılık sektörüne yönelik politikaların oluşturulmasındaki çalışmaları sektörün kendisi ve karar alıcı kurumlar yürütmektedir. Küresel düzeyde iklim değişikliği ile mücadelede hayvancılık sektörünün önemi esas olarak 1997'de Kyoto'da gerçekleştirilen 3. Taraflar Konferansı'nda (COP 3) vurgulanmış ve bu sektörün küresel metan gazı emisyonlarına önemli katkısı olduğu kabul edilmiştir. Kyoto Protokolü'nün imzalanmasından sonra ise hayvancılık sektörüne yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Bununla birlikte günümüze kadar hayvancılık sektörünün iklim değişikliği ile mücadelesine yönelik iki önemli çalışmanın/gelişmenin olduğunu söylemek mümkündür.

Bunlardan ilki, 2017'de Fiji'de COP 23'de Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (UNFCCC) yer alan tarım ve gıda sistemleriyle ilgili çalışmaları ve tartışmaları ilerletmek için 4/COP 23 sayılı karar ile ''Koronivia Tarım Ortak Çalışması (Koronivia Joint Work on Agriculture - KJWA) grubunun kurulmasıdır. KJWA'nın üzerinde çalıştığı alanlardan birisi de hayvancılık sektörü olup iklim değişikliği, tarım ve gıda güvencesi arasındaki karşılıklı ilişkilerin çözümüyle birlikte uyumlu ve düşük karbonlu hayvansal üretim sistemlerinin oluşturulmasına yönelik yoğun çalışmalar yürütmektedir. Özellikle de gelişmekte olan ülkelerdeki hayvancılık sektörünün iklim değişikliği ile mücadelesinde ekonomik, pratik ve sürdürülebilir çözüm yolları üretmektedir. Nitekim UNFCCC tarım müzakerelerinde önemli bir yeri olan KJWA'nın iklim değişikliği bakımından tarım ve gıda güvenliğinin önemini vurgulamak için geliştirdiği altı öncelikli alandan beşi doğrudan hayvancılıkla ilgilidir: (1) Adaptasyon, adaptasyon ortak faydaları ve dayanıklılığı değerlendirmeye yönelik yöntemler ve yaklaşımlar; (2) Su yönetimi de dahil olmak üzere otlak ve ekili alanların yanı sıra sulu sistemler altında iyileştirilmiş toprak karbonu; (3) Toprak sağlığı ve toprak verimliliği; (4) Sürdürülebilir ve esnek tarım sistemlerine

yönelik iyileştirilmiş besin kullanımı ve gübre yönetimi; (5) Tarımsal üretim sistemleri ve diğerleri dahil olmak üzere iyileştirilmiş hayvancılık yönetim sistemleri; (6) Tarım sektöründe iklim değişikliğinin sosyoekonomik sistemler ve gıda güvenliği boyutlar.

İkinci önemli gelişme ise KJWA'nın hayvancılık sektörü iklim değişikliği hedef planları ve eylemleri ve COP 25'de UNFCCC'nin bu yönde aldığı kararları desteklemek üzere FAO tarafından ''Düşük Karbonlu Hayvancılığa Yönelik Beş Pratik Eylem" isimli politika belgesi çalışmasının yayınlanmasıdır (Çizelge 9). Bu çalışmanın ana temasını esas olarak şu üç argüman oluşturmaktadır: (1) Düşük ve orta gelirli ülkelerde hayvansal gıdalara olan talebin 2012'ye göre 2030'a ve 2050'ye kadar sırasıyla %35 ve %50 artması beklenmektedir. (2) Hayvancılık sektörü kaynaklı sera gazı emisyonların azaltılması için başarılı eylem planları oluşturmak acil bir önceliktir. Ancak diğer sürdürülebilirlik hedeflerini, özellikle de yoksulluğu sona erdirme çalışmaları, dikkate alınmak zorundadır. Bu nedenle esnek, düşük karbonlu hayvancılık sistemleri oluşturulmalı ancak bu sistemler aynı zamanda sürdürülebilir bir gıda güvencesi dengesi yaratmayı ve çiftlik hayvanları gen kaynaklarını korumayı da hedeflemelidir. (3) Kalkınmakta olan ülkeler iklim değişikliğinin etkilerine karşı kalkınmış ülkelere göre daha savunmasızdırlar. Bu durum esas olarak, iklim değişikliği ile mücadele için yeterli altyapı ve ekonomik kaynaklarının bulunmamasından ileri gelmektedir.

Çizelge 9. Hayvancılık Sektörünün İklim Değişikliği ile Mücadelesine Yönelik Beş Pratik Eylem Çalışması (FAO 2019)

Eylem 1: Hayvancılıkta üretim ve kaynak kullanımında verimliliğinin artırılması
a. Ruminant hayvancılık sistemlerinin yönetiminde emisyon azaltıcı pratik uygulamalardan yararlanmak
b. Hayvan genetik ıslahı, besleme, sağlık, yönetim vb. alanları iyileştirmek
c. Daha yüksek verimlilikte gübre üretimi ve bu gübrelerin yem üretiminde kullanımı: yenilenebilir enerji ve hassas uygulamaların kullanımı, örnek biyogaz.
d. Sürdürülebilir entansifleşme: Entansifleşmenin, doğal döngüleri bozma ve besin dengesizliklerine yol açma etkisi vardır. Örneğin, hayvancılık çiftlikleri, yem kaynaklarına yakın olmak yerine pazarlara yakın kurulmaktadır ve dolaysıyla hayvansal üretim, yem üretiminden ayrılmaktadır.
e. Hayvan sayının yüksek ve hayvancılığa bağlı arazi spekülasyonunun olduğu bölgelerde (sırasıyla Afrika ve Latin Amerika) üretimde verimliliği artırmak.
Eylem 2: Döngüsel biyoekonomi için geri dönüşüm çabalarının yoğunlaştırılması ve kayıpların en aza indirilmesi
a. Hayvancılık sistemlerinde gıda israfını ve kayıpları mümkün olduğunca azaltılmalı: Uygun ambalajlar kullanmak, kaybolacak veya atılacak yiyeceklerden daha iyi yararlanmak.
b. Tarımsal sanayi yan ürünleri, restoranlardan ve süpermarketlerden gelen yiyecek atıkları, ikinci sınıf tahıllar, yem güvenliği sağlandıktan sonra değerli hayvan yemi kaynakları olabilirler.
c. Bazı ülkeler, yem güvenliği için doğru teşvikler ve mevzuat ve sistemlerle, gıda atıklarını yüksek değerli "ecofeed"e dönüştürmeyi başarabilir ve böylece hayvan besleme için ithal edilen tahıllara ve soyaya olan bağımlılıklarını azaltabilirler.
d. Mahsul artıkları yakılmamalı ve yem olarak değerlendirilmelidir (katkı maddeli veya doğrudan).

Eylem 3: Karbon denkleştirmelerini artırmak için doğaya dayalı çözümlerden yararlanmak

a. Yem üretimi ve mera oluşturmak için ormanları kesmeyi durdurmak acil bir önceliktir ve hayvancılık sistemlerinin iklim değişikliğinin hafifletilmesine katkıda bulunmasının en etkili yollarından biri olmaya devam etmektedir. Bu nedenle ulusal ormancılık yasalarının ve yönetimlerinin yeniden şekillendirilmesi taahhütleri esastır.

b. Tarım topraklarında / ekili alanlarda ve meralarda / büyük miktarlarda karbon tutulmaktadır. Bu alanların korunması ve restore edilmesi gerekmektedir.

c. Mera üzerinde iyi hayvan yönetimi (münavebeli otlatma, yenileyici otlatma)

d. Yenilenebilir enerji üretimi büyük potansiyele sahiptir: Biyogaz, güneş ve rüzgar enerjisi tesisleri vb.

e. Uygun karbon muhasebesi mekanizmalarının devreye sokulması.

Eylem 4: Sağlıklı, sürdürülebilir yem üretimi ve insan beslenmesi için çabalamak ve alternatif kaynaklar aramak

a. Kümes hayvanı eti ve yumurta gibi düşük emisyonlu hayvan kaynaklı gıdalara ve bitki bazlı alternatif protein kaynaklarına tüketici ilgisi artmaktadır (alternatif hayvansal protein kaynakları).

b. Hayvansal proteinler ve tüm hücreler, biyoreaktörlerde üretilebilmektedir. Hücresel tarım daha da geliştirilmektedir.

c. Hayvan yemi alanında alternatif protein kaynakları arayışı var ve bunların etkileri daha yüksek. Soya gibi yüksek proteinli yemler yerine sentetik amino asit, alg, mantar, mikrobiyal protein ve böceklerin kullanımı gelişmekte.

d. Deniz yosunu gibi bazı yem katkı maddeleri, enterik metan emisyonlarını azaltmada önemli potansiyele sahiptirler ancak çiftçilere daha yaygın bir şekilde sunulmalıdır.

Eylem 5: Değişimi yönlendirmek için politikalar geliştirmek

a. Azaltım eylemlerinin başarısı için kamu politikası müdahalelerine ihtiyaç vardır: Politika seçenekleri arasında piyasaya dayalı araçlar (örneğin fiyatlandırma, vergiler, teşvikler), altyapı yatırımları ve araştırma ve geliştirme desteği ve doğrudan düzenleyici müdahaleler ("komuta-kontrol") yer alır.

b. Karbon ticareti ve vergileri vb. uygulamalar

c. Esnek, düşük karbonlu hayvancılık sistemlerini oluşturmak için araştırma ve geliştirme çabalarının desteklenmesi

Ülkeler için entegre azaltım ve uyum eylem çağrısı

Gelişmiş olan ülkeler: Sanal Kaynak Transferini (Virtual Resource Transfer) durdur ve/veya azalt; kaynak kısıtlamalarını hafifletme; geri dönüşümü iyileştirmeye, ticareti kolaylaştırmaya yönelik düzenleyici çerçeveler geliştirmeye odaklanabilirler.

Güçlü büyümeye sahip gelişmekte olan ülkeler: Toplam GHG emisyonlarındaki artışı, verimlilik ve karbon tutmadaki iyileştirmeler yoluyla engelleyebilirler.

Düşük ve orta gelirli ülkeler (küçük toprak sahibi çiftçi ve hayvan sayısı yüksek): İklim değişikliğine uyumu desteklemek için adaptasyon, beslenme, gıda güvencesi ve güvenliği, geçim kaynakları ve çevresel hizmetlerin desteklenmesine odaklanabilirler.

5.2. Türkiye'de İklim Değişikliği ile Mücadelede Hayvancılık Sektörü Politikaları

5.2.1. Hayvancılık Sektöründe İklim Değişikliği Azaltım ve Uyum Çalışmaları

Türkiye'de nüfus, turist ve sığınmacı sayısında yaşanan artışlar, hayvansal ürünlere olan talebi artırmakta, bu durum da hayvansal gıda üretimine yönelik hayvancılık sektörü faaliyetlerini attırarak, bu sektör kaynaklı sera gazı emisyonlarında artışa neden olmaktadır. Diğer taraftan iklim değişikliği de bu sektörün sürdürülebilirliği için bir tehdit olmaya devam etmektedir. Türkiye'de hayvancılık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonları, özellikle 2010 yılından sonra önemli düzeylerde artış göstermiştir ve bu artış günümüzde de devam etmektedir. Bundan dolayı hayvancılık sektörünün iklim değişikliğinden en az şekilde etkilenmesi ve sebep olduğu emisyonların azaltılması için azaltım ve adaptasyon çalışmalarının yapılması

elzemdir (Aydın 2024).

Türkiye, IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporuna göre, küresel ısınmadan en çok etkilenecek bölgelerden biri olan Akdeniz Havzası'nda yer almaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin etkilerinin önlenmesi ya da en aza indirilmesi bakımından Türkiye'nin gelecekteki ikliminin tahmin edilmesi büyük önem taşımaktadır. Türkiye, IPCC 4. Değerlendirme Raporuna göre, küresel ısınmadan en çok etkilenecek bölgelerden biri olan Akdeniz Havzası'nda yer almaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin etkilerinin önlenmesi ya da en aza indirilmesi bakımından Türkiye'de gelecekteki iklim değişiklerinin hangi yönlerde gerçekleşeceğinin tahmin edilmesi büyük önem taşımaktadır (Görgülü vd. 2009). Türkiye, 2009'da Kyoto Protokolüne, 2004 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programına ve 2021'de Paris İklim Anlaşması'na taraf olmuştur. Bununla birlikte Türkiye'de tarım sektöründe yaklaşık 2000'li yılların başından itibaren iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmaları üzerinde durulmaya başlanmış ve TÜİK ilk kez 2006'da sera gazı emisyon tahmin çalışmalarını başlatmıştır. Günümüze kadar hayvancılık sektörüne yönelik olarak yapılan çalışma sayısı çok yeterli olmamakla birlikte son yıllarda hız kazandığı da bir gerçektir. Çizelge 10'da Türkiye'de hayvancılık sektöründe iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik gerçekleştirilen bazı önemli çalışmalar verilmiştir.

Çizelge 10. Türkiye'de Hayvancılık Sektöründe İklim Değişikliği ile Mücadeleye Yönelik Gerçekleştirilen Bazı Önemli Çalışmalar

KAMU KURUMLARI	
TOB	Türkiye tarımsal kuraklıkla mücadele stratejisi ve eylem planı (2013-2017); Stratejik Planları (2019-2023); Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023); Türkiye İklim Akıllı ve Rekabetçi Tarımsal Büyüme Projesi (TUCSAP); Doğa Tabanlı Çözümlerle Tarım ve Gıda Sistemlerinin Sürdürülebilirliğini ve Dayanıklılığını Artırmak (NBS)
ÇŞİDB	Türkiye İklim Değişikliği Bildirimleri; Türkiye İklim Değişikliği Eylem Planı (2011-2023); Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-202/2023); Türkiye İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı (2011-023); İklim Değişikliği Azaltım ve Uyum Stratejisi ve Eylem Planları (2024 – 2030); Low Carbon Türkiye vb.
TUİK	2006'da sera gazı emisyon tahmin çalışmalarını başlattı ve 2023'de son raporunu sundu
MGM	En etkili çalışan kurumlardan birisidir. İklim değişikliği gelecek tahmin çalışmaları güçlü ve güvenilirdir
Üniversiteler	Çalışmalar yetersiz düzeydedir.
ÖZEL SEKTÖR	
Süt Sektörü	Süt işleme sanayi, hayvancılık sektöründe öncüdür ve esas olarak entegre firmalar 2007'den beri çalışmaktadır. Çok olumlu gelişmeler vardır.
Kırmızı et sektörü	Çalışmalar yetersizdir.
Kanatlı sektörü (Broiler ve yumurtacı)	- Emisyon düşük ancak çalışmalar bir şekilde ilerlemektedir. - İTU ve Organik Hayvancılık olumlu etkilemektedir.
Yem sektörü	Karma yem sanayinin emisyonu düşük ancak mera ve yem bitkileri üretiminde azaltım ve uyum çalışmaları yetersizdir.
STK	
ASÜD	2020'de süt sektörü su ayak izi ve uyumu envanteri ortaya koymuştur.

DKM	UNDP-Climate Promise-2022.

5.2.2. İklim Değişikliği ve Hayvancılık Sektörü İlişkilerinin Geleceği Ve İyileştirilmesine Yönelik Öneriler

Türkiye'de hayvancılık sektörünün, ekonomi içindeki payı ve önemi yüksektir ve küresel düzeyde olduğu gibi Türkiye'de de hayvansal gıdalara olan talebin gelecek yıllarda artacağı beklenmektedir. Gelecek projeksiyonlarına göre nüfus sayısı, protein ihtiyacı, çiftlik hayvanları sayısı ve hayvansal gıda üretiminde artış, hayvansal üretimin en önemli girdileri olan toprak, mera, yem, su ve aileden iş gücü kaynaklarında ise sürekli bir azalış eğilimi beklenmektedir (Dellal 2024). Bununla birlikte Türkiye hayvancılık sektörünün hayvansal gıda, gübre, deri, lif gibi ham ve işlenmiş ürünlerin üretimi yoluyla ülke ekonomisine ve istihdama olan katkısı önemini korurken bu sektörün iklim değişikliği ile olan karşılıklı ilişkileri de devam etmektedir. Türkiye'de hayvancılık sektörü kaynaklı toplam sera gazı emisyonu, tarım ve toplam sektörel emisyon içinde çok önemli bir yer tutmaktadır ve en riskli üretim kolunu da hayvancılık çiftlikleri oluşturmaktadır. Hayvancılık sektörünün son yıllarda, özellikle ekstrem hava olayları olmak üzere, iklim değişikliğinden çok olumsuz düzeylerde etkilendiği de bir gerçektir.

Türkiye'nin Paris İklim Değişikliği Anlaşmasına taraf olmasından sonra tarım sektöründeki azaltım ve uyum çalışmaları daha da hız kazanmıştır. Özellikle son yıllara kadar çok yetersiz düzeylerde olan hayvancılık sektörüne yönelik çalışmalarda da artış eğilimi olduğu söylenebilir. Bu nedenle Türkiye'de hayvancılık sektöründe iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik yapılacak çalışmalarda aşağıda verilen hususların dikkate alınmasında yarar bulunmaktadır:

1. Bölgesel düzeyde hayvancılık sektörlerinin ana üretim değer zincirleri çok farklı alt mühendislik proseslerinden oluşmaktadır ve her üretim zincirindeki (özellikle hayvancılık çiftlikleri) azaltım ve uyum çalışmalarında kullanılabilecek yapısal ve teknik kapasite durumu ve özellikleri yeterince bilinmemektedir. Türkiye tarım sektörü toplam sera gazı emisyonu içinde en yüksek payı sığır çiftlikleri oluşturmaktadır. Nitekim enterik ve gübre fermantasyonu kaynaklı CH4'nın sırasıyla %79'u ve %40'ı ve gübre kaynaklı N2O'nın da %21'i sığır çiftliklerinden gelmektedir (TÜİK 2021). Dolaysıyla öncelikle sığır çiftlikleri olmak üzere hayvancılık çiftliklerinin iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik yapısal ve teknik kapasitelerinin belirlenme çalışmalarına ağırlık verilmeli, karbon, su ve enerji ayak izleri hesaplanmalı ve elde edilen bulgulara göre tüm seçenekler arasından maliyeti en düşük ve sürdürülebilir azaltım ve uyum hedef ve eylem planları üzerinde çalışılmalı ve uygulamaya aktarılmalıdır.

2. İklim değişikliğine uyum için suyun ve toprağın daha sürdürülebilir kullanımını sağlayacak ekosistem ve iklim dostu tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Yağmur hasadı, azaltılmış toprak işleme, rüzgâr perdesi, hayvansal ve yeşil gübrenin etkin kullanımı, tarım sigortası gibi çiftçimize orta vadede ilave maliyetler oluşturmayacak faaliyetler üzerinde çalışılmalıdır.

3. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) Türkiye için yapmış olduğu 2016-2099 dönemi sıcaklık artışı (RCP4.5 ve RCP8.5 modelleri) ve yağış azalışı (RCP4.5 modeli) tahminlerine göre birçok bölgede kuraklıklar beklenmektedir (örneğin İç Anadolu Bölgesi'nin tamamında orta düzeyde ve Ege ve Güney Anadolu Bölgesi'nin yaklaşık tamamında yüksek düzeyde) (MGM 2016). Bu nedenle bu tahminler esas alınarak gelecekte yüksek kuraklık riski taşıyan bölgelerde ormanların, tarım topraklarının, meraların, çayırların ve su kaynaklarının miktar ve kalitelerinin korunması ve iyileştirilmesi çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Özellikle genetik ıslah uygulamalarıyla termal sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı yem bitkileri çeşitleri ve

alternatif yem kaynaklarıyla birlikte çiftlik hayvanı genotiplerinin geliştirilmesi ve yetiştirilmesi çalışmalar acilen başlatılmalıdır.

4. Aile çiftçiliği mutlaka sürdürülebilir hale getirilmeli ve karbon emisyonları düşük fakat iklim değişikliğine uyum güçleri yüksek olan alternatif çiftlik hayvanlarının (keçi, koyun, tavşan, kaz, ördek, hindi, bıldırcın vb.) yetiştiriciliği özendirilmeli ve desteklenmelidir. Bu strateji, Dünya'da çok önemli düzeylerde rağbet görmekte ve yoksul ailelerin hayvansal protein ihtiyaçları çevreye ve iklime zarar vermeden alternatif olarak karşılanmaktadır.

5. Tarım sektörünün diğer kollarında olduğu gibi hayvancılık sektörünün tüm zincirlerinde (tüketim dahil) ham ve işlenmiş yem ve gıda kayıplarının azaltılması çalışmaları hızlandırılmalıdır.

6. İklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmaları konusunda üretici ve tüketicilerin bilgi ve algı düzeylerinin geliştirilmesi üzerinde önemle durulmalı ve bu konuda kadın ve gençlere pozitif ayrımcılık yapılmalıdır.

7. Avrupa Yeşil Mutabakatının tarım sektörüne yönelik stratejileri dikkate alınarak organik ve iyi tarım uygulamalarının geliştirilmesine yönelik çalışmalar hızlandırılmalı ve sektör paydaşları desteklenmelidir. Bu konuda, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2053 yılına kadar tarımsal üretimde %10 sertifikalı organik üretime geçileceği kararının alınması ve bunun COP 29 beyan edilmesi çok olumlu bir gelişme olmuştur. Ancak Türkiye'de tarımda ilk aşamada İTU' ya geçişin hızlandırılması da iklim değişikliği ile mücadeleye çok olumlu katı sağlayacaktır.

8. Sonuç olarak; küresel düzeyde olduğu gibi Türkiye'de de iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında, düşük karbonlu ekonomiye geçilmesi hususu, insanların yaşam biçimlerini, üretim yöntemlerini değiştirecek köklü bir dönüşüm öngörmektedir. Bu nedenle iklim değişikliğiyle mücadele çalışmaları yalnızca bir çevre veya iklim sorunu olarak değerlendirilmemelidir. Bu mücadele; ülkemizin izleyeceği büyüme stratejilerini, enerji politikalarını, tarımla ilgili programlarını, su kaynaklarının kullanımını, gıda güvenliğini, düşük karbonlu ekonomiye geçiş ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerini doğrudan etkileyebilecek ve bunların geliştirilmesinde belirleyici olabilecektir.

KAYNAKLAR

Alders, R.G., Campbell, A., Costa, R., Guèye, E.F., Hoque, E., Perezgrovas-Garza, R., Rota, A., Wingett, K. 2021. Livestock Across the World: Diverse Animal Species With Complex Roles in Human Societies and Ecosystem Services. Animal Frontiers, 11(5), 20-29.

Aneja, V.P., Chauhan, J.P., Walker, J.T., 2000. Characteriza¬tion of Atmospheric Ammonia Emissions From Swine Waste Storage and Treatment Lagoons. J. Geophys. Res. 105, 11535–11545.

Arogo, J., Westerman, P.W., Heber, A.J., 2003. A Review of Ammonia Emissions From Confined Swine Feeding Opera¬tions. Trans. ASAE 46, 805–817.

Aydın, A.A. 2024. Simmental ve Esmer Sığır Irklarında Sıcaklık Stresinin Bazı Üreme ve Süt Verimi Özellikleri Üzerindeki Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Babinszky, L., Halas, V., Verstegen, M.W.A. 2011. Impacts of Climate Change on Animal Production and Quality of Animal Food Products, In: Climate Change Socioeconomic Effects. Blanco, J., Kheradmand H. (eds.), InTech, 165-190.

Beauchemin, K.A., McAllister, T.A., McGinn, S.M. 2009. Dietary Mitigation of Enteric Methane from Cattle. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture. Veterinary Science, Nutrition and Natural Resource, 4, 1-18.

BM 2017. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division 2017. World population prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP/248.

Chiavegato, M.B., Powers, W., Palumbo, N., 2015. Ammo¬nia and Greenhouse Gas Emissions From Housed Holstein Steers Fed Different Levels of Diet Crude Protein. J. Anim. Sci. 93, 395–404.

Clark, H., de Klein, C., Newton, P. 2001. Potential Management Practices and Technologies to Reduce Nitrous Oxide, Methane and Carbon Dioxide Emissions from New Zealand Agriculture. Report for Prepared for Ministry of Agriculture & Forestry.

Coufal, C.D., Chavez, C., Niemeyer, P.R., Carey, J.B., 2006. Nitrogen Emissions From Broilers Measured by Mass Balance Over Eighteen Consecutive Flocks. Poult. Sci. 85, 384–391.

Dellal, G. 2024. İklim Değişikliği ve Hayvansal Üretim. Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü.

EDGAR 2024. Emissions Database for Global Atmospheric Researc Community GHG Database, a collaboration between the European Commission, Joint Research Centre (JRC), the International Energy Agency (IEA), and comprising IEA-EDGAR CO2, EDGAR CH4, EDGAR N2O, EDGAR F-GASES version EDGAR_2024_GHG (2024) European Commission, JRC (Datasets).

FAO 2023. Five Practical Actions Towards Resilient, Low-Carbon Livestock Systems. (https://openknowledge.fao.org/items/16ec7370-765f-4e31-9266-b0bbdb8ab0bc, Erişim Tarihi: 01.09.2024) Rome, Italy.

FAO 2019. Five Practical Actions Towards Resilient, Low-Carbon Livestock Systems. Rome, Italy.

FAO 2017. Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM). Rome, Italy.

FAO 2004. Economic Valuation of Water Resources in Agriculture: From The Sectoral to a Functional Perspective of Natural Resource Management. FAO Water Report 27,186. pp.

fao.org 2024. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (Erişim Tarihi: 14.09.2024).

fao.org 2022. https://www.fao.org (Erişim Tarihi: 30.12.2022).

FASS (Federation of Animal Science Societies). 2010. Guide for the Care and Use of Agricultural Animals in Research and Teaching (January 2010). ISBN: 978-1-884706-11-0, Champaign, Illinois, USA. www.fass.org/docs/agguide3rd/Ag_Guide_3rd_ed.pdf.

Grainger, C., Beauchemin, K.A. 2011. Can Enteric Methane Emissions From Ruminants Be Lowered Without Lowering Their Production? Animal Feed Science and Technology, 166-167, 308-320.

Grant, R.H., Boehm, M.T., 2010. Ammonia Emissions from Western Livestock Waste Lagoons. Available from: http://www3.epa.gov/ttn/chief/conference/ei21/session6/ rgrant.pdf.

Görgülü. M, Darcan, N.K., Göncü, S. 2009. Hayvancılık ve Küresel Isınma. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 30 Eylül-3 Ekim 2009, Çorlu.

Grossi, G., Goglio, P., Vitali, A., Williams, A.G. 2019. Livestock and Climate Change: Impact of Livestock on Climate and Mitigation Strategies. Animal Frontiers. 9(1), 69-76.

Hartung, J. 2003. Contribution of Animal Husbandry to Climatic Changes, In: Interactions Between Climate and Animal Production. Lacetera, N., Bernabucci, U., Khalifa, H.H., Ronchi, B.,Nardone, A. (eds). EAAP technical Series No.7, 15-2. ISBN: 9789086865178.

Hristov, A.N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., Firkins, J., Rotz, A., Dell, C., Adesogan, A., Yang, W.Z., Tricarico, J., Kebreab, E., Waghorn, G., Dijkstra, J., Oosting, S. 2013. Mitigation of Greenhouse Gas Emissions in Livestock Production - A Review of Technical Options for Non-CO2 Emissions. In: Gerber, P.J., Henderson, B., Makkar, H.P.S. (eds) FAO Animal Production and Health Paper No. 177. Rome, Italy, FAO. E-ISBN 978-92-5-107659-0. (Erişim Linki: http://www.fao.org/docrep/018/i3288e/i3288e.pdf)

IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

İlhan, H. 2018. Marmara Bölgesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Sıcaklık-Nem Göstergesi Kullanılarak Değerlendirilmesi ve Yapısal Önlemler. Doktora Tezi. T.C. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

ipcc.ch 2007. IPCC 4. Değerlendirme Raporu, www.ipcc.ch (Erişim Tarihi: 30 Aralık 2008)

Kadzere, C.T., Murphy, M.R., Silanikove, N., Maltz, E. 2002. Heat Stress in Lactating Dairy Cows: A Review. Livestock Production Science, 77, 59–91.

Khalifa, H.H. 2003. Bioclimatology and Adaptaion of Farm Animals in a Changing Climate.In: Interactions Between Climate and Animal Production. EAAP technical Series No.7, p.15.

Knapp, J.R., Laur, G.L., Vadas, P.A., Weiss, W.P., Tricarico, J.M. 2014. Invited Review: Enteric Methane in Dairy Cattle Production: Quantifying Theopportunities and İmpact of Reducing Emissions. Journal of Dairy Science, 97, 3231-3261.

Llonch, P., Haskell, M.J., Dewhurst, R.J., Turner, S.P. 2017. Current Available Strategies to Mitigate Greenhouse Gas Emissions in Livestock Systems: An Animal Welfare Perspective. Animal. 11, 274–284.

MGM, 2016. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Türkiye 2016-2099 Sıcaklık ve Yağış Tahminleri, Ankara.

Moore, Jr., P.A., Miles, D., Burns, R., Pote, D., Berg, K., Choi, I.H., 2011. Ammonia Emission Factors from Broiler Litter in Barns, in Storage, and After Land Application. J. Envi¬ron. Qual. 40, 1395–1404.

Naqvi, S.M.K., Sejian V. 2011. Global Climate Change: Role of Livestock. Asian Journal of Agricultural Sciences, 3(1), 19-25.

Niaber, J.A., Hahn, G.L. 2007. Livestock Production System Management Responses to Thermal Challenges. International Journal of Biometeorology, 52, 149-157. ISSN: 0020-7128.

O'Mara, F. 2004. Greenhouse Gas Production from Dairying: Reducing Methane Production. Advances in Dairy Technology, 16, 295-309.

Quinton, J., Stevens, C. 2010. Pollution Swapping in Agricultural Systems: Deciding Between Mitigation Measures with Conflicting Outcomes. EGU General Assembly 2010, held 2-7 May, 2010, Vienna, Austria, p.5165.

Rosegrant, M.W., McIntyre, B.D., Herren, H.R., Wakhungu, J., Watson, R.T. 2009. Looking into the Future for Agriculture and AKST (Agricultural Knowledge Science and Technology). In Agriculture at a Crossroads, 307-376.

Rötter R, van de Geijn, S.C. 1999. Climate Change Effects on Plant Growth, Crop Yield and Livestock. Climatic Change, 43, 651-681.

Scanes, C.G. 2018. Impact of Agricultural Animals on The Environment, In: Animals and Human Society. Scanes, C.G., Toukhsati, S.R. (eds). Academic Press, 427-449.

Siefert, R.L., Scudlark, J.R., Potter, A.G., Simonsen, K.A., Sav¬idge, K.B., 2004. Characterization of Atmospheric Ammonia Emissions From a Commercial Chicken House on the Del¬marva Peninsula. Environ. Sci. Technol. 38, 2769–2778.

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C. 2006. Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options. Food & Agriculture Organization, Rome. ISBN: 978-92-5-105571-7.

US EPA, 2001. Emissions From Animal Feeding Operations. Draft report. EPA Contract No. 68-D6-0011. U.S. Environ¬mental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Emissions Standards Division, Research Triangle Park, NC.

Thornton, P.K. 2010. Livestock Production: Recent trends, future prospects. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 365, 2853-2867.

TÜİK 2021.Türkiye Sera Gazı Emisyonu Envanteri, Ankara.

unfccc.int 2024. https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2024 (Erişim Tarihi: 01.12.2024).

unfccc.int 2023. National Inventory Submission. https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/20223 (Erişim Tarihi: 17.01.2023).

wri.org, 2024. https://www.wri.org/insights/interactive-chart-shows-changes-worlds-top-10-emitters. (Erişim Tarihi: 01.09.2024).

Wright, I.A., Tarawali, S., Blümmel, M., Gerard, B., Teufel, N., Herrero, M. 2012. Integrating Crops and Livestock in Subtropical Agricultural Systems. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92, 1010-1015.

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE HASSAS HAYVANSAL ÜRETİM

Anıl KASAKOLU[1], Zeynep ÖNAL[2], Şahin ÇADIRCI[3], Orhan ERMETİN[4], Ahmet Refik ÖNAL[5], Ayşe Övgü ŞEN[6], Beyzanur AKÖZ[7], Çağrı KANDEMİR[8], Erkan PEHLİVAN[9]

ÖZET

Hassas Hayvancılık *(Precision Livestock Farming, PLF)*, tarım teknolojilerindeki gelişmelerin hayvancılık sektörüne entegrasyonu ile şekillenmiş, verimlilik, sürdürülebilirlik, hayvan refahı ve ekonomik uygulanabilirliği artırmayı amaçlayan modern bir üretim modelidir. PLF, sensörler, kameralar ve yapay zeka teknolojilerini kullanarak hayvanların fizyolojik, davranışsal ve üretimsel göstergelerini sürekli izlemeyi mümkün kılmaktadır. Bu sistemler, yetiştiricilere bilinçli kararlar almaları için veriye dayalı bir yaklaşım sunmaktadır. PLF'nin temel uygulama alanları arasında hayvan davranışları ve sağlığının izlenmesi, üretim süreçlerinin optimizasyonu ve çevresel sürdürülebilirlik bulunmaktadır. Yapay zekâ destekli veri analitiği ile hayvan davranışları, sağlık göstergeleri ve çevresel koşullar takip edilerek erken teşhis ve önleyici tedavi uygulamaları yaygınlaşmıştır. Blok zinciri teknolojisi, hayvansal üretimde izlenebilirlik sağlama açısından öne çıkmaktadır. Bu teknoloji, hayvanların doğumdan itibaren tüm yaşam döngüsünü şeffaf bir şekilde kaydedip tüketicilere güvenilir bilgi sunmayı mümkün kılmaktadır. Ayrıca, yapay zekâ ve makine öğrenimi sistemleri, hayvanların yüz ifadelerinden sağlık sorunlarını analiz etmek, yem tüketimini optimize etmek ve davranışlarını sınıflandırmak gibi yenilikçi çözümler sunmaktadır.

PLF'nin hayata geçirilmesinde, ekonomik ve altyapısal zorluklarla karşılaşılmaktadır. Yüksek maliyetler, küçük ölçekli işletmelerin teknolojilere erişimini sınırlarken, yanlış veri veya tahminler gibi teknik sorunlar uygulamaların yaygınlaşmasını kısıtlamaktadır. Ancak, PLF teknolojilerinin gelecekte daha erişilebilir hale gelmesiyle bu engellerin aşılması beklenmektedir. Türkiye'de ve dünyada, PLF'nin özellikle süt sığırcılığı ve kanatlı hayvan yetiştiriciliği alanlarında hızla yaygınlaşacağı öngörülmektedir. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği sektöründe ise teknolojik gelişmelerin benimsenmesi, sürdürülebilir üretim ve verimlilik artışına önemli katkılar sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sensör, yapay zekâ, derin öğrenme, makine öğrenmesi, algoritma

1. GİRİŞ

Bilgi teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte Hassas Tarım (Precision Agriculture) teknolojileri, özellikle gelişmiş ülkelerde son yıllarda hızlı bir ilerleme göstermiştir. "Precision Agriculture" kavramı, son 30 yıldır tarımın çeşitli alanlarında uygulanmakta olup, "Hassas Hayvancılık" (Precision Livestock Farming, PLF) olarak bilinen sistemler aracılığıyla hayvancılık sektörüne entegre edilmektedir. PLF, üretkenliği artırmayı, ekonomik uygulanabilirliği ve verimliliği sağlamayı, sürdürülebilirlik ve hayvan refahını iyileştirirken iş gücünü azaltmayı amaçlayan bir yönetim yaklaşımıdır (Banhazi vd. 2012, Montossi vd. 2013, Berckmans 2017, Wishart 2019, Tuvay ve Ermetin 2023). PLF teknolojileri, hayvanların sürekli ve doğrudan izlenmesine imkan tanıyarak yetiştiricilerin, hayvanlarının sağlık ve refah durumlarını anlık olarak değerlendirmelerine olanak sağlar. Bu sayede, sağlıklı ve refah düzeyi yüksek hayvanların

[1] Araş. Gör., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara.
[2] Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ.
[3] Doç. Dr., Karabük Üniversitesi Eflani Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Karabük.
[4] Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Yozgat.
[5] Dr. Öğr. Üyesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ.
[6] Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara.
[7] Zir. Müh., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara.
[8] Doç. Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir.
[9] Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ankara.

uzun vadede verimliliklerinde ve ürün kalitelerinde artış görüleceği açıktır (Berckmans 2014).

Günümüzdeki teknolojik gelişmelerden yararlanan sistemler sayesinde hayvanların fizyolojik, davranışsal ve üretim göstergeleri ölçülebilir hale gelmiştir. Bu sistemlerin unsurları olan sensörler, kameralar ve aktivite ölçerler vb. teknolojiler sayesinde, çalışanların gözle ya da gözlemle fark edemediği sorunlar tespit edilerek, her bir hayvanın sağlık ve performansına odaklanmak mümkün hale gelmiştir (Eastwood vd. 2012). PLF sistemleri, hayvan sağlığı, refahı ve çiftlik verimliliğini artırmak için bilgi ve teknolojinin kullanımını teşvik eden, günümüzde bilimsel ve ticari anlamda hızla gelişen bir alandır. Bu sistemler, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği benimseyerek, hayvan sağlığını merkeze alan üretim modelleri sunmaktadır (Katz vd. 2007). PLF'nin temel hedefleri arasında çiftliklerin ekonomik, sosyal ve çevresel performansını iyileştirmek, bilinçli ve zamanında kararlar almak, koruyucu sağlık uygulamaları ile ilaç kullanımını azaltmak yer alır. Hayvanların sağlığını ve refahını sağlamak, başarılı üreme performansı elde etmek ve birim başına çevresel etkileri azaltmak, bu sistemlerin önemli kazanımlarıdır. PLF teknolojileri, çevresel, fizyolojik ve davranışsal değişkenleri sürekli ve otomatik olarak izleyerek yetiştiricilere etkin bir yönetim aracı sunar ve böylece hayvan sağlığı, performansı ve refahının korunmasına katkı sağlar (Berckmans 2006). Norton vd. (2019) işletmelerin PLF teknolojilerini tercih etme nedenleri arasında en önemli faktörlerden birinin zaman tasarrufu olduğunu belirtmiştir. Özellikle yemleme ve sağım işlemleri, süt çiftliklerinde en çok zaman alan faaliyetlerdir (Werkheiser 2018).

Hayvanlardan elde edilen verilerin toplanmasında sensörlerin yaygın kullanımı, bu verilerin analiz edilmesi ve çevresel faktörlerin eklenmesi, özellikle kanatlı yetiştiriciliği ve süt sığırcılığının gelişimine yeni bir boyut kazandırmıştır (Schulze vd. 2007). Yüksek genetik değere sahip hayvanlardan istenilen performansı elde etmek, teknoloji ve otomasyon sistemleri olmadan mümkün olmamaktadır. PLF teknolojileri, büyük sermaye sahiplerinin hayvancılığa yatırım yapmalarını teşvik ederek, büyük ölçekli işletmelerin sayısını artırmaktadır (Ermetin 2021). Sürü yönetiminde ileri teknolojilerin kullanımı, yetiştiriciye, hayvana ve tüketiciye çeşitli faydalar sunmaktadır. Ancak bu sistemlerden beklenen verimin elde edilmesi, kullanılan teknolojilerin işlevlerinin doğru anlaşılması ve etkin bir şekilde uygulanmasına bağlıdır (Göncü ve Gökçe 2017).

Dünya genelindeki teknolojik gelişmelerin çiftlik hayvanları yetiştiriciliğine uygulanmasıyla, PLF sistemlerinin gelişimi başlamıştır. Bu sistemlerde kullanılan sensörler (kameralar, mikrofonlar ve ivmeölçerler) aracılığıyla hayvanların görüntüleri, sesleri ve hareketleri, hayvanlara rahatsızlık vermeden toplanabilmekte ve onların refahlarını değerlendirmek ile üretkenliği tahmin etmek için algoritmalar kullanılmaktadır (Werkheiser 2018). PLF teknolojileri, hayvanların hastalıklarının erken teşhisi, fizyolojik durumları ve refahını sağlamak amacıyla görüntüler, sesler, izleme verileri, ağırlık ve biyolojik ölçümlerin gerçek zamanlı analizini yaparak uzaktan algılama ve izlemeyi otomatik olarak mümkün kılar (Tuvay ve Ermetin 2023). İşletmede kurulan kamera ve takip sistemleri, hayvan davranışları ve refahı açısından kritik olan tüm faaliyetlerin canlı olarak izlenmesini ve görüntü analizleri ile değerlendirilmesini sağlamaktadır (Tullo vd. 2019). Bu sayede, hayvanların yaşam döngüsü kayıt altına alınırken, yanlış uygulamalara anında müdahale edilebilmektedir. PLF teknolojileri, işletmedeki kayıtlara hızlı ve hatasız erişim imkanı sunmakta, web teknolojileri sayesinde bu kayıtlara her yerden ulaşılabilmesini mümkün kılmaktadır (Borchers vd. 2017).

PLF sistemlerinin önemli bir unsuru olan yapay zekâ ve buna bağlı olarak veri yönetim sistemleri, bilgi işlem kapasitelerindeki artış ve büyük veri analizindeki ilerlemeler sayesinde, son yıllarda önemli bir gelişme göstermiştir. Derin öğrenme, makine öğrenmesi ve yapay sinir ağlarının yaygınlaşması, yapay zekanın hayvancılık gibi çeşitli sektörlerde aktif olarak

kullanılmasını mümkün kılmıştır. Bu gelişmeler, süreçlerin daha etkin bir şekilde yönetilmesine yardımcı olurken, otomasyonu teşvik etmekte ve insan hatalarını en aza indirmektedir (Sharma vd. 2022). Yapay zekâ, hayvanların duygusal durumları, beslenme alışkanlıkları, süt verimleri, hastalık durumları gibi pek çok alanda, ayrıca yüz tanıma ile sayım ve sınıflandırma işlemlerinde, insan hatasını minimize ederek uygulanabilirliğini her geçen gün artırmaktadır. Bu teknolojilerin hayvancılıkta kullanımı, iş yükünü azaltıp maliyeti düşürmenin yanı sıra hayvan refahına da önemli katkılar sağlamaktadır (Broomé vd. 2022, Tuvay ve Ermetin 2023).

Hassas hayvancılık sektörü dünyada her geçen yıl büyük bir büyüme göstermektedir. Nitekim sektörün pazar büyüklüğü 2023 yılında 6.9 milyar dolar iken, 2028 yılında 11.2 milyar dolara ulaşacağı öngörülmektedir. Bu pazar büyüklüğünde en önemli üretim kolunun ise süt sığırcılığı sektörü olacağı bildirilmiştir (Anonymous 2023). Sonuç olarak hem ekonomik açıdan hem de yetiştiricilik pratikleri bakımından PLF sistemleri, geleceğin hayvancılığında bugünden daha gelişmiş bir konumda olacaktır.

Hayvancılıkta Veri Yönetimi ve Yapay Zeka Uygulamaları

2.1. Blok Zinciri (Blockchain) ve İzlenebilirlik

Dijitalleşme, hayvansal ve bitkisel üretimde akıllı ve gerçek zamanlı izleme sistemlerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçte yalnızca internet değil, aynı zamanda yongada sistem (System on a Chip - SoC) gibi gömülü sistemler ve kablosuz iletişim protokollerindeki teknolojik ilerlemeler de kritik öneme sahiptir. Bu gelişmeler, hayvancılıkta IoT (Nesnelerin İnterneti) cihazlarının benimsenmesini ve bu cihazlar aracılığıyla hayvan sağlığının izlenmesi, çevresel gözlem ve kontrol, besleme süreçlerinin optimize edilmesi için gerçek zamanlı veri toplayarak üreticilere daha iyi karar alma imkanları sunmaktadır. Veri analizi ve yapay zekâ uygulamaları, elde edilen verilerin işlenmesine olanak tanıyarak hayvancılıkta verimi artırmakta ve kaynak yönetimini optimize etmektedir. Hassas hayvancılıkta kullanılan teknolojiler, bir yandan hayvancılıkta sürdürülebilirlik ilkesini ön planda tutarak, diğer yandan verimli ve yenilikçi uygulamaların benimsenmesini teşvik ederek hayvan refahını ve genel üretimi artırma potansiyeline sahiptir.

Tarımsal üretim faaliyetlerinde üretici ve tüketicilerin çiftlikten sofraya kadar tüm üretim sürecini, güvenli bir sistem içerisinde öğrenme arzusu bulunmaktadır. Günümüzde gıda güvenliğinin ve şeffaflığın artırılmasına yönelik düşük işlem maliyetlerine sahip ve gerçek zamanlı çıktılar sağlayan yeni teknolojilerden faydalanılması, üretici ve tüketici arasındaki güvenli ve güçlü ilişkinin gelişmesinde önemli rol oynayacaktır. Bu amaçla blok zinciri teknolojisi, bir hayvansal ürünün üretiminden pazarlanmasına kadar olan her aşamanın sanal ve şeffaf bir şekilde kriptolu olarak takip edilebilmesini mümkün kılmaktadır. Öyle ki, bir blok zinciri, şifrelenmiş “bloklar” (daha küçük veri kümeleri) biçimindeki kayıtların dağıtılmış bir veri tabanı veya katılımcı taraflar arasında yürütülen ve paylaşılan ve gelecekte herhangi bir zamanda doğrulanabilen tüm işlemlerin veya dijital olayların halka açık bir kayıt defteri olarak tanımlanabilir. Bu kayıt defterindeki her işlem, sistemdeki birçok katılımcının onayı ile doğrulanır ve sisteme eklenen bilgiler bir daha kaldırılamaz, yani sisteme veri eklendikten ve taraflar tarafından onaylandıktan sonra veriye herhangi bir müdahale gerçekleştirilemez (Nakomoto vd. 2008). Bir başka ifadeyle, sisteme işlenen kayıtlar şifrelenerek, kalıcı bir blok zincirinde saklanır, bu da değiştirilmelerini zorlaştırır. Sistemin güvenilirliği kaydedilen veriler hash'ler aracılığıyla birbirine bağlanır ve tek bir işlemin değiştirilmesi için tüm zincirin değiştirilmesi gerekir (Makkar ve Costa 2020).

Genel olarak, blok zincirinin sağlam ve merkezi olmayan ya da diğer bir ifadeyle merkeziyetsiz (kontrol ve karar verme süreçlerinin merkezi bir yapıda (birey, organizasyon veya bir

grup) dağıtılmış bir ağa aktarılması) oluşu, kayıt sistemini kolaylaştırarak birçok avantaj sağlamaktadır. Bu yöntem, denetim sistemlerinin etkinliğini artırma potansiyeline sahiptir (Akram vd. 2024). Kamu, özel ve hibrit olmak üzere üç tür blok zinciri ağı bulunmaktadır. Bu yapılar, katılımcılara verilen izinlere göre birbirlerinden farklılık göstermektedir. Blok zinciri teknolojisi, bir taraftan güvenlik sağlarken diğer taraftan bilgilerin geçmişini izleme imkânı sunmakta ve tedarik zincirlerinde çeşitli uygulama alanı bulmaktadır. Kamu blok zincirinde, herkes katılabilirken, merkezi bir kuruluş özel blok zincirine katılımcıları kısıtlayabilir. Hibrit blok zincirinde ise, bazı bilgiler ve roller belirli katılımcılara verilirken diğerlerine sınırlı kalacak şekilde yönetilir. Bu türde blok zinciri, bankacılık ve finans sektöründe kullanılırken, barkod, parti işaretleri ve Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) gibi çeşitli teknolojiler, hayvancılıkta örneğin süt ve süt ürünleri sektörü de dahil olmak üzere birçok farklı alt sektörde tedarik zinciri sisteminde uygulanabilmektedir (Shingh vd. 2020).

Blok zincir aracılığıyla gıda ürünlerine atanan dijital tanımlayıcılar, tedarik zincirinde izlenebilirliği sağlayarak, üretim koşulları, parti numaraları ve son kullanma tarihleri gibi bilgilerin takibini mümkün kılar. Bu da küresel anlamda gıda israfının önlenmesine imkân sağlayabilmektedir. Bu durum, aynı zamanda tüketicilerin gıdalarına yönelik ekolojik ayak izini hesaplamalarına da olanak tanıyarak gıda dağıtımını yönlendirebilir (Makkar ve Costa 2020). Değiştirilemez gıda ve işlem kayıtları, gıdada tağşişi önleme potansiyeline sahip olması, güvenli olmayan gıdanın tespit edilmesini mümkün kılar. Son yıllarda artan tağşişin de önüne geçilmesinde blok zincirin kullanımı fayda sağlayacaktır.

Çiftlik hayvanları yönetiminde ve izlenebilirliğinde de blok zinciri teknolojisi önemli bir yenilik olarak dikkat çekmektedir. Blok zincirin çiftlik hayvanları açısından kullanılmasının temel nedenlerinden biri, güvenilir izleme ve gözlem imkânı sunmasıdır. Blok zinciri teknolojisinin bu alandaki potansiyeli, bir hayvanın tüm yaşam süresi boyunca şeffaf ve kapsamlı verilerin elde edilmesini sağlayarak, üretici ve tüketiciler arasında güveni artırma üzerinedir (Patel vd. 2023). Öyle ki bu yöntem ile hayvanların doğumundan ölümüne kadar olan tüm süreçler şeffaf bir şekilde kaydedilerek, takip edilmeleri sağlanabilir. Bu da tüketicilere ürünlerin kaynağı hakkında güvenilir bilgi sağlayarak tedarik zincirine duyulan güvenin artırılmasına imkan tanımaktadır (Himu ve Raihan 2024). Tüm bunlara ek olarak, yem üretimi, yem bileşenleri, aşı ve ilaçlar, hayvansal ürünler ve genetik materyal vb. gibi küresel pazarda önemli ekonomik paya sahip ürünlerin ve lojistiğinin izlenmesine de olanak sağlamaktadır. Yine salgın hastalıkların izlenmesini de kolaylaştırarak, erken müdahale şansını da artırmaktadır. Bu durum, bireylerin salgın yönetimine aktif olarak katılmalarına veya tarımsal üretimi etkileyebilecek muhtemel bir salgına karşı hazırlanmalarına ve önlem almalarına olanak tanır (Chattu vd. 2019).

Tüketicilerin son yıllarda, hayvan refahı, çevre hassasiyeti, etik vb. konulardaki bilinçleri giderek artmaktadır. Buna ek olarak, güvenilir gıdaya erişmek de tüketiciler için önemli bir öncelik haline gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nden alınan verilere göre, dünya nüfusunun yaklaşık %10'unun her yıl gıda ile ilgili hastalıklara yakalandığı, yıllık ölüm oranının ise 420.000'in üzerinde olduğu tahmin edilmektedir (who.int, 2024). Blok zinciri teknolojisinin, tehlikeli gıda ürünlerinin izlenmesini ve kaynağının belirlenmesini artırma potansiyeli mevcut olup, bu da hayvancılık sektöründeki sorunlu uygulamaların belirlenmesine yardımcı olacaktır (Lin vd. 2018).

Gelecekte, bu teknoloji ile büyük veri analitiği ve yapay zekâ destekli sistemler entegre edilerek akıllı tarım uygulamalarını daha da geliştirmek mümkün olacaktır. Bu hem sürdürülebilirliği hem de kaynakların daha verimli kullanımını sağlayarak ekonomik kazanç elde edilmesi anlamına gelmektedir. Blok zincirin yaygınlaşması ile sektördeki küçük ve orta ölçekli işletmelere de rekabet avantajı kazandırabilir. Bu şekilde küresel pazarlara daha şeffaf

ve güvenilir bir katılım sağlanarak, çiftçi gelirlerinde artışa yol açacağı öngörülebilir.

2.2. Yapay Zeka Uygulamaları

Yapay zekâ modellemeleri birçok alanda olduğu gibi hayvancılık alanında da güncel olarak araştırılan veri analizi alanlarından bir tanesidir. Hayvancılıkta kullanılmakta olan yapay zekâ çok disiplinli bir yapıya sahip olup bünyesinde bilgisayar mühendisliği, istatistik, matematik gibi sayısal analize dayalı bilimlerin ve alan bilgisi açısından da zootekni biliminin unsurlarını barındırmaktadır. Bu unsurların bir bütün haline gelmesi ile hayvan türlerinin ekonomik öneme sahip özelliklerine dair tahminler yapabilmek mümkün hale gelmektedir. Yapay zekâ alanının temel olarak iki alt dala ayrılması mümkündür. Bunlar, üretken yapay zekâ ve tahmin edici yapay zekâ olarak adlandırılmaktadır. Üretken yapay zeka modelleri daha çok girdilerin yönlendirmesi doğrultusunda metin, görüntü, video ve ses gibi dosyalardan bir ya da birçoğunu barındıran materyaller oluşturması için tasarlanırken (Gupta vd. 2024), tahmin edici yapay zeka modelleri elde edilen girdiler ve çıktı arasında doğrusal ya da doğrusal olmayan ilişkilerle çıktıyı tahmin etme görevi için tasarlanmaktadır (Bokonda vd. 2020). İki alt dal da makine öğrenmesini temel almaktadır. Hayvancılık alanında birçok konuda yapay zekâ modelleri geliştirilmekte olup özellikle gözlemlenmesi zor fenotipik ölçümlerin elde edilmesi görevleriyle ilgili araştırmalar yaygınlaşmaktadır. Bu fenotipik ölçümlere ilişkin görüntü ve ses işleme ya da akıllı teknolojiler aracılığıyla elde edilen verileri işleme kapsamlarında modeller kurulmasına ilişkin araştırmalar literatürde mevcuttur (Bao ve Xie 2022).

Görüntü tabanlı tahmin yöntemleri hayvanlarda canlı ağırlık, vücut yapısı (konformasyon özellikleri), cinsiyetin belirlenmesi (civcivlerde), yem tüketimi takibi, kızgınlık ve doğumun belirlenmesi, ekstansif yetiştiricilik sistemlerinde sürü ve hayvan hareketlerinin takibi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu yöntemler temel amaç olarak yoğun işgücü gereksiniminin azaltılması ve gözlemciye bağlı hataların gözlem hatalı modeller ile modellenerek incelenebilmesinin önünü açmaktadır (Bi vd. 2024). Bu yöntemlerin analizinde birden fazla model geliştiriciler tarafından kullanıma sunulmuş olup, farklı yazılım dilleri içerisinde kütüphaneler ya da paketler halinde depolanmaktadır. En yaygın ve güncel olarak kullanılan modellerden bazıları, YoLo, ResNet, Xception, VGG-16/19, R-CNN'dir (Girshick vd. 2014, He vd. 2015, Simonyan ve Zisserman 2015, Redmon vd. 2016, Chollet 2017). Bu modellerin eğitimi aşamasında üretilen ilgili tür ve özellik bazındaki veriler açık kaynak olarak farklı platformlarda mevcuttur (Borges Oliveira vd. 2021, Bhujel vd. 2024).

Açık kaynak veriye erişim bakımından sığır yetiştiriciliği göz önüne alındığında açık erişime sahip birden fazla veri seti internet üzerinde erişilebilir olarak yer almaktadır. Bu veri setleri farklı sığır ırklarına ait olup RGB, termal ve video kesitlerinden oluşmaktadır. *"OpenCows2020"* veri seti (Andrew vd. 2021), toplam 46 hayvanın kuşbakışı görseller aracılığıyla hayvan tanımlama görevi üzerine oluşturulmuştur. *"Holstein Cattle Recognition"* veri seti (Bhole vd. 2019) ise, 136 baş hayvanın sağımhane öncesi fotoğraflarından oluşmakta olup hem RGB hem de termal görüntüler içermektedir. *"FriesianCattle2015/2017"* ve *"AerialCattle2017"* veri setleri (Andrew vd. 2016, Andrew vd. 2017) ise aynı görev kapsamında elde edilen görüntüleri içermektedir. Burun izlerinden hayvan tanıma görevi için geliştirilen modeller için hazırlanmış 4923 görselden oluşan *"BeefCattleMuzzle"* (Wiriasto vd. 2023) ve 300 farklı sığırdan elde edilen 2632 görselden oluşan *"300-Cattle-Source"* (Shojaeipour vd. 2021) veri setleri de açık erişim olarak internet üzerinde depolanmaktadır. Hayvan sayımları için geliştirilen modellerin öğrenme sürecinde kullanılan veri setleri ise literatürde yer almakta olup, bunlar, "Cattle-counting" (Soares vd. 2021) ve "Aerial Pasture" (Shao vd. 2020) veri setleridir. Vücut ağırlığı tahminlemesinde ve bazı konformasyon özelliklerinin belirlenmesine yönelik veri setleri de model eğitim süreçlerinde kullanılabilmesi amacıyla internette erişime açık halde yer

almaktadır (Ruchay vd. 2020, Ruchay vd. 2022a,b, Hou vd. 2023). Buna ek olarak, davranım ve refah ile ilişkili modeller ise genellikle video veya kızılötesi görüntü tipinde elde edilen veriler aracılığıyla geliştirilmekte olup bu veri setleri içerisinde açık erişime sahip olanlar da mevcuttur (Gong vd. 2022, Ong vd. 2023, Zia vd. 2023).

Çiftlik hayvanı türleri içerisinde, açık erişime sunulmuş veri seti en çok sığır yetiştiriciliğinde bulunmaktadır. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde beş veri seti üretilmiştir (Bhujel vd. 2024). Üretilen veri setleri, cinsiyet tayini (Yao vd. 2020), hastalık tespiti (Machuve vd. 2022, Aworinde vd. 2023, Elmessery vd. 2023) ve genotip tayini (Himel ve Islam 2023) amaçlarıyla geliştirilmiştir. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği de kanatlı hayvan yetiştiriciliğiyle benzer bir düzeyde açık erişimde veri setine sahiptir. Açık erişimdeki veri seti sayısı, koyun yetiştiriciliği için dört, keçi yetiştiriciliği için ise üç olarak literatürde yer almaktadır (Bhujel vd. 2024). Koyunlarda üretilen veriler, sürü hareketliliği (Kelly vd. 2024), canlı ağırlık tahmini (He vd. 2023), genotip tayini (Abu Jwade vd. 2019) ve baş bölgesinden hayvan tanıma (Xue vd. 2021) amaçlarıyla üretilmiştir. Keçi yetiştiriciliğinde ise baş bölgesinden hayvan tanıma (Billah vd. 2022) ve sürü hareketliliği (Vayssade vd. 2019, Vayssade vd. 2023) amaçları kapsamında üretilmiştir.

Yapay zekâ modellerinde görüntü işleme görevlerine ek olarak farklı kapsamlarda ses ve yeni nesil teknolojiler tarafından elde edilen verilerle de modeller geliştirilebilmektedir. Ses veri setlerine dayalı modeller genel olarak davranışsal özelliklerin tahminlerinde kullanılmaktadır. Bu özellikler; doğum, kızgınlık, sosyal, yem yeme davranışları olarak değerlendirilmektedir (Green vd. 2018). Biyo-vokalizasyona dayalı yapay zekâ tahminleri literatürde mevcut olup bu yöntemin tek başına kullanılmasından ziyade hareket sensörleri, videolar ile elde edilen takip verileri, tasma içerisinde yer alan ruminasyona ve beslenme davranışlarına ait verilerin kullanılmasıyla birlikte incelenmektedir (Reith ve Hoy 2018, Röttgen vd. 2020, Laurijs vd. 2021, Wang vd. 2023).

Sonuç olarak, hedeflenen amaca yönelik geliştirilen modellerin ve oluşturulan veri setlerinin halka açık şekilde depolanması, bu sistemlerin gelişimlerine ve yapay zekaya dayalı tahminlerin oluşturulmasına hız kazandırmaktadır. Bu sebeple, birden çok tür, ırk ya da özellik bakımından bu alanda üretilen yayın sayısı gün geçtikçe hız kazanmakta olup patentlenebilir çıktıların sayısında da artış görülmektedir. Buna ek olarak, gelişen teknolojiler aracılığıyla yeni veri setlerinin oluşması ve bu oluşan veri setlerinden tahminler yapılması, çiftlik hayvanlarının yetiştiricilik sistemlerinde işgücü, sürü yönetimi ve planlaması, hayvan davranışlarının takip edilebilirliğinin kolaylaşması gibi konular bakımından ilerlemeler sağlanmasının önünü açmaktadır. Dolayısıyla, Türkiye'de de bu alanda çalışmaların hız kazanması ve hayvan yetiştirme sistemlerinin içerisinde yer alması gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır.

3. Memeli Çiftlik Hayvanları Yetiştiriciliğinde Hassas Uygulamalar

Dünya üzerinde artan insan nüfusunun ihtiyaçlarını yeterli düzeyde karşılamak için, gıda üretiminde yaklaşık %70'lik bir artışın gerekli olacağı tahmin edilmektedir (Anonim 2019). Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9 milyara ulaşacağı dikkate alındığında, hayvancılık işletmelerinin de giderek daha büyük ve entansif bir yapıya kavuşması beklenmektedir (B'en'e vd. 2015). Bu bakımdan, hassas hayvancılığın geliştirilmesiyle birlikte yetiştiricilerin hassas teknolojileri benimsemeleri ve üretimde kullanmaları şimdiden desteklenmelidir. Hassas teknolojilerin kullanımıyla, hayvanların bireysel olarak ele alınabilmesi ve üretim, sağlık, üreme, refah ve çevresel etkilerin gerçek zamanlı izlenmesi mümkün olacaktır (Berckmans 2017). Memeli hayvan yetiştiriciliğinde, makine öğrenimi, derin öğrenme ve yapay sinir ağları gibi farklı yapay zekâ modellerinin benimsenmesi, geleneksel hayvan yetiştiriciliğini daha

sürdürülebilir, verimli ve karlı hale getireceği belirtilmektedir (Bao ve Xie 2022).

Hassas teknolojilerin hayvancılık sektöründeki kullanımı incelendiğinde, süt sığırcılığı alanında daha yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Hassas süt sığırı yetiştirme ve besleme uygulamaları bilişim, biyoistatistik, etoloji, ekonomi ve diğer mühendislik alanlarını içeren disiplinler arası bir yapıya sahiptir (Spilke ve Fahr 2003). Hassas süt sığırı yetiştiriciliği, yönetim stratejilerini ve çiftlik performansını iyileştirmek için bireysel olarak hayvanların fizyolojik ve davranışsal parametreleri ile üretim göstergelerinin sürekli ve gerçek zamanlı olarak izlenmesi ile yapılan yetiştiricilik sistemidir. Önemli teknolojik gelişmeler ve bu teknolojik gelişmelere bağlı yetiştiricilik sistemlerinin güncellenmesi tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önem arz etmektedir. Bu bölümde memeli çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde kullanılan teknolojiler, modeller ve güncel kavramlar incelenecektir.

3.1. Mevcut Kullanılan Teknolojiler ve Sistemler

Hassas hayvancılık uygulamalarının, hayvan refahının ve verimliliğin artırılmasında önemli iyileştirmeler sağladığı bilinmektedir. Bu uygulamalar ile memeli çiftlik hayvanlarında davranış, sağlık, besleme, yönetim, performans ve kaynak tahsisi otomatik olarak izlenebilmektedir (Ganai 2022). Bunlara ek olarak, hayvanların vücut sıcaklığı, solunum sayısı ve nabız sayısı gibi çeşitli fizyolojik değişkenleri izleyen çok sayıda sensör ile yetiştiricilerin hayvanlarını düzenli şekilde kontrol etmesine yardımcı olmaktadır (Başçiftçi ve Gündüz 2019). Yeni teknolojiler, gelişmiş sayım sistemleri, iyileştirilmiş hastalık tespiti ve önlenmesi, doğru besleme ve su tüketimi, davranış izleme, uzaktan insansız araçlar ile sürü otlatılması ve diğer süreçlerin izlenmesi memeli çifttik hayvanları yetiştiriciliğinde sürü yönetimine yardımcı olmaktadır.

Günümüzde hayvansal üretimde en çok kullanılan hassas teknolojiler hayvanların performansı, üreme ve sağlığını izlemek için kullanılmaktadır. Memeli çiftlik hayvanlarında hassas teknolojiler, hayvanın konumu, yatma ve ayakta durma davranışı ile süresi, geviş getirme süreleri, rumen aktivitesi, çene hareketi ve çiğneme aktivitesi, sıcaklık (vücut, rektal, vajinal vb.), süt bileşenleri ve sütün elektriksel iletkenliği, mastitis, vücut ağırlığı, tırnak sağlığı ve topallık durumu, kalp atış hızı, vücut kondisyon skoru, metan emisyonları ve fizyolojik parametreler gibi çok sayıda özelliğin bireysel olarak izlenmesine olanak sağlamaktadır (Önal vd. 2017).

3.1.1. Hayvan tanımlama ve sayımı

Ekstansif sistemde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, rutin işlerden birisi sürüdeki hayvanların sayılmasıdır. Doğru ve etkili hayvan tanımlama ve sayımı, işletmelerin düzenliliği için gereklidir (Song vd. 2022). Çiftliklerin büyük çoğunluğu, çift ve eksik sayım nedeniyle genellikle sık sayıma ihtiyaç duymakta ve yapılan sayımı da manuel olarak yaparak iş gücünün artmasına ve verimlilik kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle, ekstansif sistemde yetiştiriciliği yapılan hayvanların sayımının dijitalleştirilmesi dünyada daha fazla ilgi görmektedir. Dijital tanımlamalara bağlı RFID ile görüntüleme teknolojilerine bağlı yapay zekâ sayımları, özelikle küçükbaş hayvanlarda doğru ve tutarlı hayvan sayımının kullanılmasını sağlamıştır. Bu sensör teknolojilerine ek olarak, hayvanları alacalık durumlarından, burunlarından ve yüzlerinden tanımlama için de sistemler geliştirilmiştir (Qiao vd. 2021). Sayılan bu görüntü işleme yöntemleri sayesinde hayvanların kolayca ve yüksek isabetlerle tanımlanması sağlanmaktadır. Bu alanda gerçekleştirilen çalışmaların bazılarında, Sarwar vd. (2018) tarafından koyun sayımı için evrişimli sinir ağı (CNN) kullanırken, Deng vd. (2022) tarafından koyun sayımı ve yönetimi için "You Only Look Once version 5" (YOLOv5) algoritması kullanılmıştır. Keçilerde Zhang vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada ise derin öğrenme yoluyla keçilerde başın tespiti ve yapay zekâ tabanlı otomasyon kullanılmıştır.

RFID sistemleri genel olarak hayvanların tasmalarının ya da kulak küpelerinin içerisine yerleştirilmektedir. Bu sistemlerin bazılarında sıcaklık ölçer sensörler de bulunmakta ve bunlarla hayvanların vücut sıcaklıkları ölçülerek, kızgınlık döneminde olup olmadıkları saptanmaya çalışılırken, enfeksiyöz hastalıklar veya fizyolojik olaylara tepkilerinin belirlenmesinde de kullanılmaktadır. Tasmalar ve dijital kulak küpeleri içerisinde yer alan RFID, pille çalışmakta ve genel olarak takıldığı hayvanın bilgilerini kayıt altına aldıktan sonra bilgisayar, cep telefonu veya herhangi bir alıcıya göndermektedir. Sağmal hayvanların boyunlarına kemer ile takılan tasmalar, çiftlik içerisinde birçok alanda (sağımhane, yemleme kabinleri vs.) anten sistemleri ile birlikte kullanılabilmekte ve hayvanlar bu tasmalar aracılığı ile tanınarak ilgili işlemlerin o hayvan için tanımlaması yapılabilmektedir. Kullanılan tasmalar yıpranmayacak bir malzemeden yapılmakta ve esnekliğinden dolayı herhangi bir kırılma veya kopma durumu ile karşılaşılmamaktadır.

3.1.2. Hastalık tespiti ve fizyolojik parametrelerin belirlenmesi

Büyükbaş ve küçükbaş yetiştiriciliği alanında, potansiyel sağlık sorunlarını belirlemek için yapay zekâ teknolojileri ve makine öğrenimi algoritmalarını birleştiren tanı araçlarının kullanımında dikkate değer bir gelişme yaşanmaktadır. Böylelikle kısa sürede hastalık yaşayan hayvanların tedaviye alınarak erken teşhis ile iyileşme oranları artmaktadır. Sürü yönetimi içerisine dahil edilen dışkı örneklerinde klasik yöntemlerle bağırsak parazitlerini tanımlamak, zaman alıcı, yoğun emek gerektiren ve yorumlama becerisi gerektiren bir uygulamadır (Murray 2015). Yapay zekanın telefon kamera teknolojisi ile klinik mikrobiyoloji ve parazitoloji laboratuvarlarına entegre edilmesi, kesin, hassas ve hızlı sonuçlar sağlama yeteneğine kavuşmuştur. Gerçekleştirilen bir grup çalışmasında, floresanla işaretlenmiş Giardia kistlerini yakalamak için 5 µm gözenek boyutuna sahip bir filtre membran kullanılmış ve ardından mikroskop üzerine monte edilmiş bir kamera (Koydemir vd. 2015) veya taşınabilir bir görüntüleme akış sitometresi (Göröcs vd. 2020) aracılığıyla görüntü yakalanmıştır. Giardia kistlerini tespit etmek üzere eğitilmiş makine öğrenimi algoritmaları, bu görüntüleri işlemek için kullanılmış ve doğru tespit ve sayma başarıyla gerçekleştirilmiştir. Sahada, dışkı slaytlarındaki yumurtaları tanımlamak için derin öğrenme algoritmalarını kullanan "VETSCAN IMAGYST™" olarak bilinen yapay zekâ destekli otomatik bir tarayıcı da bulunmaktadır (Nagamori vd. 2020). Bir başka çalışmada ise koyun hastalıklarının tedavisi için birkaç yapay zekâ tabanlı model önerilmekte, hidatidoz tedavisini amaçlayan dronları kullanan böyle bir gömülü sistem ile başarılı sonuçlar aldıklarını bildirmişlerdir (Caputo vd. 2022). Parazit tespiti için daha iyi yaklaşımları araştıran çalışmalar yoğun olarak devam etmektedir.

Derin öğrenme yaklaşımlarının uygulanmasıyla koyunlarda solunum yolu hastalıklarının erken tespiti de mümkün hale gelmiştir (Cowton vd. 2018). Ek olarak, yapay zekâ üzerine kurulu Dijital İkiz teknolojisi, çiftlik hayvanlarının kalp atışlarının analizinde %92 düzeyinde bir yanıt oranına ulaşarak hastalık analizini ve tahminini iyileştirmede önemli bir potansiyel olarak ortaya konulmuştur (Mishra ve Sharma 2023). Koyun vücut ağırlığı tahmini, hayvanların büyüme ve gelişimlerinin takibinin yanı sıra hayvan sağlığı hakkında da önemli bir belirteç olarak değerlendirilmektedir. González vd. (2018) tarafından düşük canlı ağırlığa sahip koyunları izlemek için bir yürüyüş-üzeri-tartım sistemi tasarlanmıştır. Buna ek olarak, RGB-D görüntüleri kullanan Hafif Yüksek Çözünürlüklü bir ağ olan LiteHRNet kullanılarak koyun ağırlığının eş zamanlı tahmini yapılabilmekte ve verimli, temassız bir yaklaşım olduğu bildirilmektedir (He vd. 2023).

Büyükbaş ve küçükbaş yetiştiriciliğinde kullanılan sensörlerle hareketliliğin ve diğer fizyolojik parametrelerin izlenerek doğum, gebelik vb. birçok fizyolojik sürecin takip ve tahmin edilebilmesi sağlanabilmektedir. Bu amaçla farklı sensörler ve teknolojiler geliştirilmiştir (Chang

vd. 2024). Bu sensörler içerisinde uzun zamandır yaygın olarak kullanılan ve en öne çıkanı pedometrelerdir. Pedometre, genel olarak hayvanın gün için attığı adım sayısını ölçerek sürü yönetim programına verileri aktarmaktadır. Metodun uygulanış şekli, bir kemer yardımıyla elektronik bir aygıtın hayvanın ayağına bağlanmasından oluşmaktadır. Kaydedilen veriler iki farklı yöntemle sisteme aktarılmaktadır. Bunlardan ilki ve yoğun olarak kullanılan yöntem sağım esnasında hayvanın sağımhaneye girişinde bir elektronik çitten geçirilerek verilerin aktarılması iken ikincisi verilerin radyo dalgaları yardımıyla aktarılmasıdır. Her iki sistemde de her bir bireyin gün içinde attığı adım sayısı ve aktivitesine ilişkin bir ortalama oluşturarak kaydetmektedir. Gün içinde her bir hayvan için elde edilen veriler kendi ortalamalarıyla karşılaştırılarak sapmalar değerlendirilir. Kızgınlık ve doğum zamanı tahminine ilişkin kullanılan pedometrelere ek olarak hayvanların nabız sayısı, vücut sıcaklığı solunum sayısı gibi fizyolojik parametrelerini ölçen çeşitli sensörler de kullanılmaktadır. Ayrıca bu sensörlerden elde edilen veriler hayvanların hastalık durumlarının belirlenmesinde de kullanılmaktadır.

3.1.3. Otlatma, yem ve su tüketiminin izlenmesi

Memeli hayvanların besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak miktar ve bileşimlerde hazırlanan rasyonun sunulması, doğru besleme anlamı taşımaktadır (González vd. 2018). Bireysel tanımlamalar sayesinde verime ve fizyolojik dönemlere göre besleme makine ve sistemleri oldukça yaygınlaşmıştır. Bu sayede ana beslenme programlarına ek olarak besleme yapılmakta ve yüksek verime sahip hayvanlara optimum besin bileşenleri sağlanmaktadır. Ayrıca su tüketim miktarı ve davranışlarının ölçümü kamera sistemleri kurularak izleme ve ölçme teknolojileri geliştirilmektedir. Büyükbaş yetiştiriciliğinde yemden yararlanımın önemli bir ölçütü olan bireysel artık yem tüketimi (Residual Feed Intake, RFI) dünyada giderek önem kazanan ekonomik özelliklerden biridir. Bu yöntem hayvanların beslemesinde beklenen yem tüketimleri ve gözlenen yem tüketimleri arasında bir tahmin denklemi oluşturarak beklentiden sapmaları incelemektedir (Martin vd. 2021). Bu yöntem ile hem verime göre besleme yapılabilmesi ve beklenen düzeyde tüketimin hayvana verilebilmesi sağlanmakta olup hem de hayvanın yemden yararlanım oranı bireysel bazda incelenebilir olmaktadır. Bu sistemler yemliklerde bulunan RFID okuyucular üzerine kuruludur. Bu sistemlerin yanı sıra, üç boyutlu dijital kameraların kullanılması hayvanların bireysel olarak tükettikleri yem miktarlarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Oluşturulan sistemde görüntü alıcı, yemliğin yukarısına yerleştirilerek sürekli olarak üç boyutlu görüntüler elde edilmektedir. Hayvanların yemi tüketmesi sonucunda azalan hacim belirlenerek yem tüketimi tahmin edilmektedir.

Meradaki hayvan sürülerinden belirli tepkiler almak için insansız hava araçları, çeşitli işitsel dalgalar yaymak üzere programlanabilmektedir. Sıcak iklimlerde gece otlatmaları sırasında termal kızılötesi kameralarla donatılmış insansız hava araçları, potansiyel tehditleri tespit etmek ve yabani hayvan saldırıları durumunda uyarmak için kullanılabilir. Meralarda otlatma alanları için oluşturulan bu sanal çit, herhangi bir fiziksel bariyer veya çit kullanmadan özel geometrik sınırlar oluşturma yeteneğine sahip bilgisayarlı bir sistem olarak kullanmaktadır. Öte yandan, küçükbaş hayvan çiftliklerinde geleneksel olarak kullanılan fiziksel çitleme (görünür bir sınırla), bakım sorunlarına sahip ve yüksek masraflıdır. Yapay zekâ odaklı bu teknoloji, fiziksel bariyerleri gereksiz kılan Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System, GPS) tabanlı bir sanal çitleme sistemine dayanmaktadır. Koyunlar sanal sınırı aşmaya çalıştıklarında ya bir ses sinyaline ya da dijital boyun tasması aracılığıyla hafif bir elektrik uyarısına maruz bırakılması esasına dayanır (Umstatter 2011, Jachowski vd. 2014, Brunberg vd. 2017). Meradaki yem tüketiminin belirlenmesi için de dijital kameralar kullanılmakta, bu sayede otlaktaki hayvanların yem tüketimleri tespit edilebilmektedir.

Memeli çiftlik hayvanlarının beslenmesini izlemek için çeşitli sensörler ve teknolojiler

geliştirilmektedir. Bunlara entegre edilebilen veri birleştirme, makine öğrenimi ve optimizasyon teknikleri gibi analitik araçları da içermektedir (González vd. 2018, Cockburn 2020). Bosco vd. (2021) tarafından yürütülen araştırmada, hassas beslemenin benimsenmesinin, koyun sütü üretimiyle ilişkili çevresel ayak izinde belirgin bir azalma sağladığını belirlemişlerdir. Ayrıca çevresel ayak izinde ortaya çıkan azalışla birlikte, süt veriminde de %50'ye varan bir artış sağlandığı bildirilmiştir. Wang vd. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada koyunların çiğnediği yemlerden üretilen akustik sinyaller kullanılarak hastalık belirlenmektedir. Ses sinyalleri bir boyunluk cihazı tarafından yakalanmakta ve bir hastalığın göstergesi olarak beslenme davranışındaki herhangi bir değişikliği tahmin etmek için bir makine öğrenme aracı tarafından ortaya konmaktadır. Hayvanın ısırma, çiğneme ve geviş getirme esnasında çıkardıkları sesler aracılığıyla hangi davranışı gerçekleştirdikleri ayırt edilebilmektedir. Ayrıca sistem, koyunların bireysel yem alımını takip etmekte ve verime bağlı yemlemeye olanak sağlamaktadır.

3.1.4. Davranış izleme

Süt sığırcılığı işletmelerinde hayvanların davranışlarının belirlenmesi amacıyla yaygın olarak doğrudan gözlem veya video kaydı gibi geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin yoğun olarak kullanılmasıyla birlikte birçok otomatik veri toplama kayıt sistemleri oluşturulmuştur. Bilgisayar teknolojisi, bilişim teknolojisinin birçok konusunu kapsayan ve farklı endüstrilerde kullanılan geniş bir alanıdır. Teknolojik gelişmeler birçok endüstrinin daha verimli çalışmasına yardımcı olmakta ve sığırcılık sektörü de bu durumdan yararlanmaktadır (Önal vd. 2017). Bewley (2013) hassas süt çiftçiliğinin temel amacının, bireysel hayvan potansiyelini en üst düzeye çıkarmak, hastalığın erken tespiti ve önleyici sağlık önlemleri yoluyla ilaç kullanımını en aza indirmek olduğunu belirtmiştir.

Koyun davranışlarının düzenli olarak izlenmesi, koyunların yaşayabilecekleri hastalıkların veya herhangi bir rahatsızlığın erken tespiti için değerlidir ve çiftçilerin refahlarını artırmalarını sağlamaktadır (Xu vd. 2021). Uzun zamandır canlıları ilgilendiren biyolojik süreçlerin otomatik olarak kontrol edilmesi ve izlenmesi için çok karmaşık olduğuna inanılsa da yapay zekâ hayvanlar için tamamen otomatik çevrimiçi izleme ve yönetim araçlarının geliştirilmesi için olanaklar sunmaktadır. Hastalık belirtileri, sürü davranışlarında alışılmadık durumları ve beklenmeyen çevre koşulları gibi faktörleri ortaya çıkarmaktadır. Hayvanlardan ve çevreden alınan veri girişlerine dayanarak çiftçilere uyarılar gönderen ve normalden herhangi bir sapmayı tespit etmeye yardımcı olabilen doğru tahmin modelleri oluşturulmuş ve kullanılmaktadır.

Cheng vd. (2022) ve Hu vd. (2023) tarafından yapılan çalışmalar da dahil olmak üzere gerçekleştirilen birçok araştırmada çiftlik ortamlarında hayvan davranışlarını izlemek için çeşitli makine öğrenimi algoritmaları benimsenmiştir. Bu çalışmalarda koyunlarda davranış analizi için YOLO5 modeli kullanılmıştır. Model, normal koyun davranışını tanımak üzere kendini eğitmek için önce otlayan koyunların giriş görüntülerini işlemektedir. Daha sonra model, farklı bir davranış fark ederse bir alarm göndermektedir. Farklı bir çalışmada, McLennan ve Mahmoud (2019), koyunların yüz ifadelerindeki ağrıyı gösteren değişiklikleri tespit etme yeteneğine sahip otomatik bir sistem tasarlamışlardır. Yine başka bir çalışmada, araştırmacılar boyuna takılı GPS sensörleri ve 3 boyutlu ivmeölçerler kullanmışlardır. Hayvanların geviş getirirken, otlarken, yatarken ve sabit bir şekilde ayakta dururken videoları çekilerek bir yapay zekâ modeli ilk önce video ve ivmeölçer verileri biçimindeki girdilerle davranışsal örüntüyü tespit etmek üzere eğitilmektedir. Öğrenilen modelin daha sonra GPS kullanarak elde edilen verilerle, hayvan davranışını uzaktan doğru bir şekilde tahmin ettiği ortaya konmuştur (Barwick vd. 2018, Cabezas vd. 2022).

Küçükbaş hayvanların otlatma yönetiminde, sınırlama için bazı elektriksel fiziki çitler

kullanılmaktadır. Elektriksel uyaranların kullanımıyla ilgili etik endişelere yanıt olarak Marini vd. (2018), koyunları sanal çevreyi geçmekten caydırmak için yalnızca işitsel sinyaller kullanan bir sistem tasarlamışlardır. Koyunları sanal bir alan içinde sınırlamak için ses sinyallerinin kullanımı diğer çalışmalar tarafından da desteklenmektedir (Campbell vd. 2021, Kleanthous vd. 2022). Avustralya'da koyunlar üzerinde yapılan yakın tarihli bir çalışmada, boyun tasması cihazından gelen aynı ses sinyalleri kullanılmıştır. Bu çalışmada modifiye edilmiş sığır eShepherd® cihazı kullanılarak herhangi bir fiziksel bariyer olmadan belirli bir bölgede otlatma sağlanabilmiştir (Bhattacharya vd. 2018, Campbell vd. 2023).

Dron olarak da adlandırılan İHA'ların, geniş kapsama alanına sahip olduğu ve gerçek zamanlı olarak veri toplayabilecekleri çeşitli çalışmalarla kanıtlanmıştır. Jin vd. (2022a), Jin vd. (2022b), dronlar tarafından çekilen videoları kullanan bir yapay zekâ modeli geliştirmişlerdir. Model, olası anomalileri tespit etmek üzere eğitilmiştir. Öngörülebilir gelecekte, insansız hava araçlarının olası anomalileri tespit etmek için her sabah hayvan çiftlikleri üzerinde uçuş yapabilmeleri olasıdır.

3.2. Hassas Hayvancılığın Yaygınlaşmasını Engelleyen Faktörler

Dijitalleşme hayatın her alanında ortaya çıkmakta olup hayvan yetiştiriciliği alanında yapay zekâ destekli dijital uygulamalarının üreticiler için sürdürülebilirliğe katkıda bulunacak bir fırsat olduğu öngörülmektedir. Hayvan yetiştiriciliğinde yapay zekânın kullanımı hem üretimde hem işgücü bakımından verimliliği artırdığı için büyük bir potansiyele sahiptir. Hassas teknolojilerinin uygulanması sırasında karşılaşılan zorluklardan bazıları arasında yüksek maliyet, büyük veri ihtiyacı, yanlış tahmin olasılığı, etik hususlar, yeni bir ortama uyum sağlama sorunları ve karmaşıklık yer almaktadır. Bu çok yönlü zorluklar, disiplinler arası iş birliği fazlasıyla gerektirmektedir. Böyle bir iş birliği sayesinde gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar umut verici olacaktır.

Hayvancılık işletmeleri, hala birçok dezavantaja sahip olan ve sektörün genel verimliliğini azaltan geleneksel üretim yöntemlerine bağlı kalmaları ile etkili bilgi paylaşımının olmaması gibi önemli kısıtlarla karşı karşıya kalmaktadır. Çünkü genel anlamda yetiştiricilik için gereken bilgilerin büyük bir kısmı geleneksel şekilde öğrenilmekte ve uygulanmaktadır. Hassas hayvancılığın sürdürülebilir kılınmasını sağlayacak olan esas konu hem insan uzmanlığını hem de dijitalleşmeyi bir arada verimliliğe yansıtmaktan geçmektedir. Hassas hayvancılık üzerinde başlamayı ya da sürdürülebilirliği engelleyecek faktörler arasında en önde gelen konu kurulacak altyapıların maliyetleridir. Bu ekonomik kısıtlar nedeniyle istekli ve bilgili bazı yetiştiriciler bile ilerleme sağlayamamaktadır.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin iş gücüne ve özellikle aile iş gücüne bağlı bir üretim dalı olduğu bilinmektedir ve bu nedenle sektörde işletme karlılığı açısından aile iş gücü kullanımının önemli olduğu söylenebilir. Mesleki anlamda neredeyse tüm bilgileri bu aileler atalarından ya da bulundukları bölgedeki kanaat önderlerinden öğrenmektedir. Çok nadiren farklı kaynaklardan bilgi edinmeye çalışan yetiştiriciler de bulunmaktadır. Günümüzde sosyal medya üzerinden görsellerin oluşturduğu merak üzerinden çeşitli girişimler ile bazı teknolojilere ulaşılabilmekte ancak kısıtlı imkanlarla doğru uygulamalar yapılamamaktadır. Hassas hayvancılık için bu bilgi eksikliği yeterli alt yapının oluşmasını doğrudan olumsuz etkilemektedir.

Küçükbaş yetiştiriciliğinde en önemli gelir unsurlarını canlı hayvan satışları (et geliri), süt geliri ve gübre geliri oluşturmaktadır. Geçmiş yıllarda küçükbaş yetiştiriciliği süt, et ve yapağı üretimi için yapılırken günümüzde çok büyük oranda et üretimi için yapılmaktadır. Sağım işleminin iş gücü gerektirmesi ve hayvan başına verimin düşük olması, işletmelerin sağımdan vazgeçmelerine neden olmuştur. Küçükbaş yetiştiriciliğinde en önemli maliyet unsurunu yem

giderleri oluşturmaktadır. Yemin işletmeden karşılanması için sahip olunan ve/veya işlenen arazi ile mera alanlarının varlığı çok önemlidir. Küçükbaş işletmelerinde kapasiteyi etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Meraya dayalı hayvancılıkta en önemli faktör mera alanının genişliği ve verimliliğidir. İşletmenin sermaye büyüklüğü ve aile iş gücü varlığı sürü büyüklüğünü etkilemektedir. İşletmenin arazi varlığı ve yem bitkilerine ayırabileceği alan bir diğer önemli faktördür. Bunların dışında işletmedeki diğer tarımsal faaliyet dallarının durumu, işletmedeki koyun veya keçi yetiştiricilik kültürü, çoban temini, ürün fiyatları ve pazarlama imkanları da sürü büyüklüğünü etkilemektedir. Bunlara sahip olmayan işletmeler Türkiye'de büyük bir çoğunluğu oluşturmaktadır. Böylece teknolojik gelişmeleri ve yeni alt yapıların kurulması pek mümkün olmamaktadır. Bu kısıtlar gelişen teknolojik uygulamaların yapılmasının önüne geçmektedir. Ekonomik açıdan rahatlama gerçekleştiği durumda, yetiştiriciler iş gücü kolaylığı nedeniyle kendiliğinden yeni teknolojilerin kullanım oranını artıracağı kanaati oluşmaktadır.

Küçük ölçekli küçükbaş işletmelerinin yapay zekâ uygulamalarından faydalanma oranının düşük düzeyde kalacağı öngörülebilir. Bunun nedeni, yapay zekâ algoritmalarının eğitim ve doğrulama için büyük veri kümelerine, özellikle de tahminler gerçekleştiren modellere güvenmesidir. Küçükbaş hayvancılık işletmeleri içinde küçük ölçekliler, öngörülebilir sonuçlar üretemeyebilecekleri için bu anlamda önemli bir dezavantaja sahiptir. Düşük kaliteli veriler de yanlış tahminlere neden olmaktadır. Dahası, bu teknoloji ekipman ve uzmanlığa önemli miktarda finansal yatırım gerektirmektedir. Bu nedenle, bu tür bir modernizasyona erişim en büyük zorluk olarak ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, tipik bir bölgede eğitilen bir makine öğrenimi modeli, belirli bir ortamda sonuçları yeniden üretecek şekilde eğitildiği için diğer bölgelerde benzer sonuçlara sahip olmayabilir. Bu durum da verilerin güvenilirliğini etkileyebilir.

Yapay zekâ tabanlı sağlık izleme sistemleri, beslenme davranışları, aktivite seviyesi, sıcaklık, kalp atış hızı ve en önemlisi çevre koşulları gibi çeşitli veri türlerinin toplanmasına dayanmaktadır. Bu nedenle farklı çevre koşulları bu sistemlerin öngörülebilirliğini etkileyebilmektedir. Bu çevre koşullarına işletmenin sahip olduğu sıcaklık, nem, yağış düzenleri, mevsimsel değişiklikler, coğrafi konum, yükseklik ve arazi özellikleri de dahildir. Bu nedenle, yaygın uyum sağlama bir zorluktur. Birçok yapay zekâ modeli GPS ve diğer sensörleri kullanmakta ve 5G gibi yüksek hızlı internet bağlantısı gerektirmektedir. Hava durumu veya arazi gibi çevresel faktörler de bu tür sistemleri olumsuz yönde etkilemektedir. Tüm bunların yanında teknolojik gelişmelere bağlı gelişen ve iş gücünü azaltan ekipmanların kullanımının zaman geçtikçe bu işletmelerde de yaygınlaşacağı öngörülmektedir.

Büyükbaş hayvan yetiştiricilik sistemleri, hassas hayvancılık teknolojilerinin gelişim hızı bakımından diğer yetiştiricilik sistemlerine kıyasla açık ara önde ilerlemektedir. Bu bakımdan teknolojiler değerlendirildiğinde, farklı amaçlar doğrultusunda geliştirilmiş ve geliştirilmekte olan ölçümlenmesi zor ama hayvancılık açısından önem taşıyan her bir fenotip için farklı cihazlar ve modeller geliştirildiği görülmektedir. Bu durum hem et hem de süt hayvancılığı için geçerli olsa dahi gelişmelerin yoğunluğu bakımından süt sığırcılığı daha çok göze çarpmaktadır. Şu anki örnek projeler ve sistemler incelendiğinde, hayvanların yemlerinin hazırlığından başlayıp sağıma kadar ilerleyen tüm süreçler aktif olarak akıllı teknolojilerden yararlanabilmekte ve işgücü gereksinimini minimize edebilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde hassas hayvancılık teknolojilerinin dünyada ve bunun akabinde Türkiye'de de süt sığırcılığı konusunda artan bir ivme ile yaygınlaşması beklenmektedir. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde hassas uygulamaların kullanımı ise büyük bir potansiyele sahiptir.

4. Kanatlı Çiftlik Hayvanları Yetiştiriciliğinde Hassas Uygulamalar

İnsan tüketiminde kullanılan kümes hayvanı ürünlerinin büyük bölümü etlik piliç ve yumurta

tavuklarından sağlanır. Bu alanda yapılan genetik iyileştirmeler sonucunda üretkenlik ve verimlilik önemli ölçüde artırılarak, insanların yüksek kaliteli, ekonomik hayvansal proteine erişimi sağlanmıştır. Dünya tavuk yumurtası üretimi 2021 yılında 92,6 milyon ton, dünya tavuk eti üretimi 102 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2023). İstenilen özelliklerin genetik seçilimleri (seleksiyon) sonucunda üretkenlik iyileşirken diğer taraftan et, yumurta kabuğu kalitesi ve metabolizmayla ilgili çeşitli sağlık problemleri de artmıştır. Meydana gelen olumsuzlukların birçoğu beslenme, yönetim ve dengeli genetik ve genomik seçilim programları ile aşılmış olsa da ortaya çıkan performansla ilgili sorunlar endişe kaynağı olmaya devam etmektedir (Bessei 2006). Bütün bunların yanında kanatlı hayvancılık sektörü değişen yasal düzenlemeler ve değişen tüketici taleplerini de dikkate alarak, insan tüketimi için yüksek kaliteli proteine olan artan talebi karşılama çabasına devam etmektedir (Mottet ve Tempio 2017, Simonin ve Gavinelli 2019).

4.1. Kanatlı Hayvancılık Sektöründe Mevcut Kullanılan Teknolojiler ve Sistemler

Günümüzde kanatlı hayvancılık sektörü, dünyaya verimli, yüksek kaliteli hayvansal proteinlerin önde gelen tedarikçisi haline gelmiştir. Kümes hayvanı eti ve yumurtası, diğer hayvansal gıda kaynaklarına kıyasla birçok avantaj sağlamaktadır. Kanatlı eti, protein içeriği ve amino asit dengesi, enerji ve mikro besinler açısından diğer hayvansal ürünlerle karşılaştırıldığında tercih sebebidir (Bohrer 2017). Yumurta ise biyolojik değeri yüksek %95 sindirilebilirlik özelliği ile beslenmede önemli yer tutar. Bu avantajlara rağmen, kanatlı hayvancılık sektörü birçok zorlukla karşı karşıyadır. Kanatlı hayvancılık sektörü, doğası gereği fizyolojik sınırlamaları olan biyolojik canlılara dayanmaktadır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda tarım sektörü, teknolojik gelişmeler ve sürdürülebilir gıda üretimi zorunluluğunun etkisiyle köklü değişimler yaşamaktadır. Geleneksel hayvancılık, verimsiz kaynak kullanımı, hastalık yönetimi ve emek yoğun süreçler gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Bu sebeple PLF, hayvansal üretimde verimliliği artırırken kaynak kullanımını ve çevresel etkiyi en aza indirmek için veri odaklı karar alma, otomasyon ve izleme sistemlerinden yararlanan hayvan yönetimine dönüştürücü bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır (Berckmans 2017). Kanatlı hayvan üretiminde hassas kümes hayvancılığı, kümes hayvancılığının çeşitli yönlerini optimize etmek için gelişmiş teknolojiler ve veri odaklı yönetim stratejilerinden yararlanan bir yaklaşımdır. Genel anlamda hassas kümes hayvancılığını, kümes hayvanı çiftliklerini daha verimli bir şekilde izlemek ve yönetmek için sensörlerin, otomasyonun, veri analizinin ve yapay zekanın entegrasyonu şeklinde tanımlamak mümkündür.

4.1.1. Çevresel takip

Kanatlı hayvan üretiminde çevresel faktörler hayvan refahı, sağlığı ve verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla üreticinin çevresel faktörleri istenilen seviyede tutması için izleme ve takip gerekmekte olup hassas kanatlı hayvan üretimi için önemlidir. Karlı ve sürdürülebilir kümes hayvancılığı için gerek yumurta gerekse et üretiminde kümes içi sıcaklık takibi ve kontrolü zorunludur. Kümeslere yerleştirilen sıcaklık sensörleri, sıcaklık değişimleri hakkında gerçek zamanlı veri sağlayabilir. Bu veriler ışığında yetiştiriciler hayvanlar için gerekli olan sıcaklık koşullarını korumak, konforlarını, sağlıklarını ve üretkenliklerini sağlaması amacıyla ısıtma, havalandırma ve soğutma sistemlerini ayarlamalarına yardımcı olur. Hassas kümes hayvancılığında sıcaklığın yanında kümes içi çevresel faktörlerden nem seviyesi ve hava kalitesinin de takip edilmesi yaşamsal önem taşır. Aşırı nem, solunum sorunlarına yol açabilir ve patojenlerin büyümesine katkıda bulunabilir. Kümeslerde kullanılacak nem sensörleri nem seviyeleri hakkında veri sağlayarak çiftçilerin havalandırmayı ayarlamasına ve ideal aralığı korumak için nemin yönetilmesini mümkün kılar. Benzer şekilde kümeslerin içindeki hava kalitesinin takibi, toz, amonyak, karbondioksit ve diğer gazların seviyelerinin değerlendirilmesine

yardımcı olur (Zhao vd. 2019). Kullanılan ölçüm sensörleri ile yapılan sürekli takip, çiftçilerin uygun havalandırma ve hava değişim oranlarını korumasına, solunum sorunları riskini en aza indirmesine ve hayvanlar için sağlıklı bir ortamın oluşumuna yardımcı olabilir. Verimli bir kanatlı üretimi için kümeslerdeki aydınlatma koşullarının takibi ve kontrol edilmesi, hayvanların verimliliğini en üst seviyede gösterebilmelerinde uygun gün uzunluğunun ve aydınlatma yoğunluğunun korunması açısından önemlidir. Bu sebeple kümeslerdeki zaman ayarlayıcı ışık sensörleri, tutarlı ve uygun aydınlatma programlarını sağlamak, hayvanların uygun büyümesini, davranışını ve üreme performansını gösterebilecekleri şekilde kullanılabilir. Kanatlı hayvan kümeslerindeki yem ve su sistemlerinin takibi temiz ve yeterli beslenmeye erişimi sağlamaya yardımcı olur. Bu sebeple kümeslerde yem ve su ölçüm sensörleri kullanılarak yem seviyeleri, su kalitesi ve su tüketimi takibi yapılabilir. Elde edilen veriler, çiftçilerin yem ve su yönetimini en iyi duruma getirilmesine, uygun beslenmeyi sağlamasında ve yem veya su kirliliği kaynaklı sağlık sorunlarını önlenmesinde etkili olabilir. Bahsi geçen çevresel verilerin takip edilip toplanması ve analiz edilmesi, kümes hayvanı üretimini iyi duruma getirmek için üreticiye önemli bilgiler sağlayabilir. Bu bilgiler, çiftçilere üretim verimliliğini, sağlığını ve hayvanların refahını iyileştirmek için bilinçli kararlar alma konusunda rehberlik edebilir. Uzaktan izleme sistemlerinin kullanılması, çiftçilerin gerçek zamanlı çevresel verilere erişmesine ve uzak bir konumdan gerekli ayarlamaları yapmasına olanak sağlar. Böylelikle üretici kanatlı hayvan kümeslerinde bulunmadığı zamanda, oluşabilecek çevresel sorunlara derhal yanıt vererek hayvanlar için en uygun çevresel koşulları oluşturabilir. Özetle üreticiler, hassas kümes hayvancılığında çevresel faktörleri takip ile hayvanların sağlığını, refahını ve üretkenliğini destekleyen en uygun ortamı yaratabilir. Bu veri odaklı yaklaşım, çiftçilerin bilinçli kararlar almasına, kaynak kullanımını en uygun duruma getirmesine ve kümes hayvanı üretiminde genel verimliliği artırmasına yardımcı olur.

4.1.2. Sağlık takibi

Üreticilerin sürüdeki bireysel hayvanların sağlık durumlarını yakından takip ederek yönetmeleri hassas kümes hayvanı yetiştiriciliğinde önemli bir bileşendir. Yetiştiriciler, gelişmiş teknolojiler ve veri odaklı yaklaşımlar uygulayarak kümes hayvanlarındaki sağlık sorunlarını ön görülü ve önleyici bir şekilde tespit ve teşhis edip yönetebilirler (Rowe vd. 2019, Schillings vd. 2021). Hassas kümes hayvanı çiftçiliğinde sağlık takibinin temel unsurlarından bir tanesi, bireysel hayvan tanımlama olup genellikle bacak bantları, kanat etiketleri veya elektronik tanımlama sistemleri gibi bireysel hayvan tanımlama yöntemlerinin kullanımını içermektedir. Bu, üreticinin bireysel hayvanların yaşam süreleri boyunca sağlıklarını ve performanslarını takip etmelerini ve izlemelerini sağlar (Ahrendt vd. 2011, Hemeryck ve Berckmans 2015). Hassas kümes hayvanı çiftçiliğinde sağlık takibinin bir başka temel unsuru ise otomatik izleme sistemlerinin uygulanmasıdır. Bu sistemlerde, hayvan davranışları, aktivite seviyeleri, beslenme düzenleri ve diğer fizyolojik parametreler hakkında bilgi toplayan sensörler, kameralar veya cihazlar bulunup böylelikle çeşitli sağlık parametreleri hakkında gerçek zamanlı veri sağlanabilir. Görüntü tanıma teknolojileri kümes hayvanlarındaki hastalıkları veya sağlık sorunlarını tespit ve teşhis etmek için kullanılabilir. Çeşitli izleme sistemlerinden toplanan sağlık verileri analiz edilerek muhtemel sağlık sorunları ve anormallikleri tanısı yapılabilir. Uzaktan takip sistemleri yardımıyla üreticiler sağlık ile ilgili olaylar hakkında bildirimlerin gerçek zamanlı uyarılarını alabilirler. Böylece sağlık sorunlarına en kısa zamanında müdahale edilerek başarılı hastalık yönetimi ve tedavisi şansı artırılır. Ayrıca uzaktan takip sistemi sayesinde üretici veteriner hekimlere uzaktan danışabilir. Sağlık verilerini, görüntülerini veya videolarını paylaşabilir. Hastalık yönetimi, tedavi protokolleri veya aşılama programları hakkında uzman yardımı alabilir. Özetle hassas kümes hayvancılığında sağlık takibi ile üreticilerin sağlık sorunlarını erken tespit ederek zamanında önlem alabilir. Hayvan sağlığı, refahı ve üretkenliğinde istenilen

düzeyi elde etmek için veri odaklı kararlar alabilir. Sağlık yönetiminde önleyici ve öngörülü bir tutum sergilemek, hastalık kontrolünün iyileştirilmesine, ölüm oranlarının düşürülmesine ve kümes hayvanı üretiminde genel karlılığın artırılmasına katkıda bulunur.

4.1.3. Yem İdaresi

Kanatlı hayvan üretiminde toplam giderlerin yaklaşık %70'ini yem girdileri oluşturur. Yem idaresi, kümes hayvanlarının sağlığı, büyümesi ve verimliliğinde önemli olup hassas kanatlı hayvan üretiminin de önemli bir unsurunu oluşturmaktadır. Çiftçiler, gelişmiş teknolojileri ve veri odaklı yaklaşımları uygulayarak, optimum beslenme ve maliyet etkinliğini sağlamak için yem formülasyonunu, teslimatını ve kullanımını optimize edebilirler. Hassas kümes hayvanı üretiminde, farklı kümes hayvanı türlerinin, yaş gruplarının ve üretim amaçlarının özel beslenme gereksinimleri iyi anlaşılıp dikkate alınması zorunluluktur (NRC 1994). Dolayısıyla maksimum performans için gereken uygun enerji, protein, vitamin, mineral ve diğer besin seviyelerinin belirlenmesi gerekir. Kümes hayvanlarının beslenme gereksinimlerine göre yem rasyonları kısa sürede programlar yardımıyla formüle edebilirler. Bu programlar maliyet ve istenen besin profilleri gibi faktörleri dikkate alarak hassas yem formülasyonuyla yetiştirici sürülerinin özel ihtiyaçlarını karşılayan özelleştirilmiş esnek diyetler oluşturmasını sağlar. Ayrıca hassas kanatlı hayvan üretiminde yem kalitesi optimum kümes hayvanı sağlığı ve performansı için önemli olup, besin bileşimi için düzenli testler dahil olmak üzere kalite güvence önlemlerinin uygulanabilir olması esastır. Böylelikle hassas kanatlı hayvan üretiminde yem güvenliğinin korunarak yemlerde bulunabilecek zararlı maddelerin hayvanlara geçmesi önlenir. Hassas kümes hayvanı yetiştiriciliğinde yemlerin hazırlanmasından sonraki aşama doğru ve kontrollü yem dağıtımı sağlayan otomatik yem dağıtım sistemlerinin kullanımıdır. Bu sistemler, belirli zamanlarda belirli miktarda yem vermek üzere programlanabilir. Böylece hayvanlar taze yeme sürekli erişim olanağı bulur ve israf en aza indirilir. Ayrıca belirli zamanlarda yapılan ölçümler sayesinde yem değerlendirme tespit edilerek yem idaresi stratejilerinin etkinliğini değerlendirilip iyileştirme fırsatları belirlemeye yardımcı olunabilir. Yetiştiriciler hassas yem yönetimi stratejilerini yetiştiricilik sistemine dahil ederek yem kullanımını optimize edebilir, kümes hayvanı büyümesini ve performansını artırabilir ve üretimde karlılık iyileştirebilir (Li vd. 2020). İleri teknolojilerin kullanımı, veri analizi ve hedefli müdahaleler, kümes hayvancılığında yem kullanımının rantabl olmasına, yem maliyetlerinin düşürülmesine ve sürdürülebilirliğin artırılmasına katkıda bulunmaktadır.

4.1.4. Veri Analitiği ve Karar Desteği

Veri analitiği ve karar destek sistemleri, çiftlik yönetimi ve karar alma süreçlerinde en doğruyu tespit etmek için gelişmiş teknolojilerden ve veri odaklı yaklaşımlardan yararlanan hassas kümes hayvancılığının ayrılmaz bileşenleridir. Hassas kümes hayvancılığı, çevresel veriler, sağlık kayıtları, üretim verileri ve sensör okumaları dahil olmak üzere çeşitli veri türlerinin toplanmasını içerir. Bu veri kaynakları, kapsamlı veri analizine olanak tanıyan merkezi bir sisteme veya çiftlik yönetim yazılımına entegre edilirler. Verilerin analizi sonucunda, üreticilerin kümes hayvanı sağlığını, üretkenliğini ve genel performansını etkileyen faktörler hakkında fikir edinmeleri sağlanır. Veri analitiği yoluyla çiftçiler, yemi ürüne çevirme oranı, ölüm oranı, büyüme oranı ve üretim verimliliği gibi temel performans göstergelerini izleyebilir. Kendi performanslarını değerlendirmek ve iyileştirme alanlarını belirlemek için endüstri standartlarına veya geçmiş verilere göre karşılaştırma yapabilirler. Veri analitiği ve karar destek sistemi, çiftçilere çiftlik operasyonlarını optimize etmek, üretkenliği artırmak ve hayvan sağlığını ve refahını sağlamak için verileri kullanma yeteneği kazandırır. Bu araçlar, çiftlik dinamikleri hakkında kapsamlı bir anlayış sağlar ve hassas kümes hayvancılığında iyileştirilmiş sonuçlar için bilinçli karar vermeyi mümkün kılar (Wathes vd. 2008).

4.1.5. Otomatik sistemler

Hassas kanatlı hayvan üretiminde önemli rol oynayan otomatik sistemler, sürekli yapılan işleri kolaylaştırmak, verimliliği artırmak ve genel üretkenliği iyileştirmek için ileri teknolojilerden yararlanmaktadır. Bu sistemler, kümes hayvanı çiftçiliğinin çeşitli yönlerini izleme, yönetme ve maksimize etmeye yardımcı olur. Hassas kanatlı hayvan üretiminde yaygın olan otomatik besleme sistemleri, önceden belirlenmiş programlara veya bireysel hayvan gereksinimlerine göre yemlerin hayvanlara dağıtılmasıdır (Li vd. 2020). Benzer şekilde otomatik sulama sistemleri hassas kanatlı hayvan üretiminde yaygın olarak kullanılıp hayvanlar için sürekli temiz ve taze su sağlayabilmektedir. Bu sistemler ile su seviyeleri izlenebilip, akış hızlarını ayarlayabilir ve su tüketimi optimize edilebilir. Otomatik çevre kontrol sistemleri ise, kümes içindeki sıcaklığı, nemi, havalandırmayı ve aydınlatma koşullarını düzenler (Maharjan ve Liang 2020). Sensörler veya sorumlu çalışan, bu parametreleri izleyip gerektiğinde ayarlamak için kullanılır. Sonuç olarak hayvanlar için optimum ve konforlu bir ortam yaratılır. Yumurta üretimi yapılan kümeslerde yumurtaların toplanması zaman, süreklilik ve iş gücü gerektirir. Otomatik yumurta toplama sistemleri yumurta toplama sürecini kolaylaştırır (Li vd. 2020, Maharjan ve Liang 2020). Bu sistemler, yumurtayı otomatik olarak algılayan ve toplayan hareketli bantlar, robotik kollar veya yuvalama kutuları olabilir. Toplama işlemine ilaveten otomatik yumurta sınıflandırma ve ayırma sistemleri, yumurtaların kalitesini ve özelliklerini değerlendirmek için kullanılır. Bu sistemler yumurtaları ağırlık, boyut, renk ve diğer parametrelere göre otomatik olarak sınıflandırabilir ve ayırabilir, böylece yumurta işleme ve paketlemede verimliliği artırabilir. Kanatlı hayvan kümeslerinde zaman alıcı ve büyük işgücü gerektiren diğer bir iş ise gübre temizliği olup otomatik gübre yönetim sistemleri sayesinde üreticiye problem olmaktan çıkmıştır. Kümeslerden gübrenin temizlenmesi, toplanması, taşınması ve işlenmesi otomatik gübre yönetim sistemleri sayesinde iş gücünü azaltıp atık yönetimi verimliliğini artırmaktadır (Li vd. 2020, Olejnik vd. 2022). Bunların dışında otomatik olarak sensörler, kameralar ve çeşitli teknolojik cihazlar yardımıyla otomatik sağlık takibi, aydınlatma ile alarm ve uyarı sistemleri artan üretkenliğe, iyileştirilmiş hayvan refahına ve azaltılmış işgücü gereksinimlerine katkıda bulunur. Bu sistemler çeşitli çiftlik operasyonlarının hassas ve verimli bir şekilde yönetilmesini sağlayarak çiftçilerin kümes hayvanı üretiminde stratejik karar alma, veri analizi ve hastalık önlemeye odaklanmasını sağlar.

4.2. Örnek Kullanım Alanları ve Durum Değerlendirmesi

PLF, henüz başlangıç aşamasında olmasına rağmen, bir çiftlikteki her hayvan hakkında veri toplanmasını ve toplanan verilerin yönetim uygulamalarını optimize etmek için kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Otomatik sistemler ise, hayvanların ağırlıklarını ve sistemdeki yem miktarlarını tartarak kaydetmek suretiyle yem tüketimini, canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını belirleyebilecektir. Hayvanların görüntülenmesi ve seslerin izlenmesi sonucunda ise refah veya hastalık sorunlarının daha erken tespit edilmesi sağlanabilir. Buna ek olarak algılama sistemleri de 7/24 kümeslerdeki sıcaklık, nem, amonyak, CO2 ve diğer gaz seviyeleri tespit etmesiyle, istenmeyen durumlara başlangıç seviyesinde önlem alınabilecektir.

PLF'nin diğer en önemli katkılarından biri ise rasyonların besin biyoyararlılığını en üst düzeye çıkarmak olacaktır. PLF teknolojisi, entegratörlere ve yetiştiricilere, aşırı besleme ve besin maddesi israfı yapmadan veya çevreyi olumsuz etkilemeden günlük optimum besin gereksinimlerini karşılama yeteneği sağlayabilecektir. Böylelikle çiftlik düzeyinde günlük rasyonun, bireysel yetiştiricilerin yeteneklerine ve performansına uyacak şekilde harmanlanmasına ve belki de karmaşık bir şekilde yetiştiriciler arasındaki sürü değişkenliğini azaltarak üretim maliyetlerini en aza indirme olanağını sunacaktır. Genelde pratik, piliç eti üretiminde kullanılan rasyonların her hafta veya iki haftada bir değiştirilmesi şeklindedir.

Günümüz piliçlerinin günlük genetik potansiyelini karşılayacak şekilde rasyonun her gün değiştirebilme yeteneği, gerçek bir hassas beslenme ve besleme deneyimi sunabilir (Anonim 2024). Hassas kümes hayvanı yetiştiriciliği ile gelecekte piliç ve yumurta üretme şeklinin değişme potansiyeli bulunmaktadır. Ancak, herhangi bir teknolojinin sadece kümes hayvanı yetiştiricilerine yardımcı olmak için bir araç olduğu da unutulmamalıdır. Teknoloji, tavuk kümeslerinde zaman geçiren yetiştiricinin yerini almaktan ziyade, daha iyi hayvan sağlığı ve refahı, optimize edilmiş girdiler ve maksimize edilmiş çıktılar ile çiftçilik emeğinin ve çiftçiliğin çevresel etkisinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Kümes hayvanı yetiştiricilerinin karlılığını artırma ve değerli zamanlarını daha iyi yönetme konusunda büyük bir potansiyel sunacaktır. Unutulmaması gereken husus ise bu sistem bir çiftliği daha karlı hale getirmesine rağmen, başlangıçta karşılanabilirliği ve maliyeti önemli bir sorun olacaktır.

6. Sonuçlar ve Öneriler

Güncel gelişmeler ve hassas hayvancılık sistemlerinin hayvan yetiştiriciliğinde geldiği nokta göz önüne alındığında, uygulamaların, örnek projelerin ve çalışmaların sayısının gün geçtikçe artması beklenmektedir. Bu artışa bağlı olarak, uygun politikaların oluşturulması ve teşvik edilmesi büyük önem arz etmektedir. Hassas teknolojiler yoğun araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) süreçlerine ihtiyaç duydukları için kamunun yanı sıra özel sektörün Ar-Ge birimlerinin de bu alanlardaki çalışmalarının desteklenmesi, ülke hayvancılığının gelişimi açısından tutarlı ve sürekli ilerleme yakalayabilmesi için önemlidir. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de patentlenebilir çıktıların desteklenmesi ve elde edilen bu çıktıların yetiştiricilere ulaştırılabilir konumda olması gereklidir. Ayrıca, üniversitelerde alanla ilgili bölümlerin disiplinler arası iş birliğinin sağlanarak lisans ve lisansüstü düzeyde hassas hayvancılık alanında eğitim ve araştırma faaliyetlerinin yürütülmesi ve bu faaliyetlerin sahaya aktarılması büyük önem taşımaktadır. Bu noktada, Türkiye'de hassas hayvancılık uygulamalarının yaygınlaşmasını ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasını sağlamak üzere aşağıdaki önerilerin dikkate alınması ve uygulamaya aktarılması önem taşımaktadır.

- Hassas hayvancılık teknolojilerinin yatırım ve ilk kurulum maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle hayvancılık işletmelerine sübvansiyonlar ve hibeler sağlanmalıdır. Bu kapsamda özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelere özel destek paketleri oluşturulmalıdır.

- Hayvancılık işletmelerinin dijitalleşmesi için gerekli sensör, IoT cihazları ve yazılım altyapısı sağlanması bakımından üretici örgütlerinin etkinliği artırılarak, üyelerinin bu teknolojilerden yararlanmasına yönelik hibe ve teşvik programları oluşturulmalıdır.

- Mevcut kredi imkanlarına ek olarak özellikle küçük ve orta ölçekli üreticilere uygun koşullarda teknoloji yatırımı için kredi imkanları sunulmalıdır. Bu kapsamda bankalar ve finans kurumları hassas hayvancılık projelerine özel finansman modelleri geliştirmelidir.

- Türkiye'de veri güvenliği ve hayvan refahı konularında düzenlemeler yapılarak hassas hayvancılık uygulamalarının standartlaştırılması için mevzuat oluşturulmalıdır.

- Hassas hayvancılık teknolojilerine yönelik Ar-Ge projeleri teşvik edilerek yerli teknoloji üretimini destekleyecek politikalar geliştirilmelidir. Böylelikle Türkiye'nin bu alandaki teknoloji ithalatına bağımlılık azaltılabilir.

- Hassas hayvancılık teknolojilerinin tanıtımı ve kullanımı konusunda özellikle küçük ve orta ölçekli üreticilere yönelik eğitimler düzenlenmelidir. Bu noktada üniversitelerde ve araştırma kuruluşlarında demonstrasyon üniteleri oluşturulup tanıtım ve eğitim faaliyetlerinin bu çiftliklerde uygulamalı olarak yapılması sağlanmalıdır.

• Üreticilere hassas hayvancılığın maliyet-etkin olduğu konusunda kanıtlar sunulmalı, uzun vadeli ekonomik faydalar gösterilerek teşvik edilmelidir.

• Hassas hayvancılık teknolojilerinden kırsaldaki yetiştiricilerin de yararlanabilmesi için geniş bant internet erişimi kırsal alanlarda yaygınlaştırılmalıdır.

• Hassas hayvancılık çiftlik verilerinin toplanması, analiz edilmesi ve kullanılabilir hale getirilmesi için veri merkezleri kurularak yapay zeka ve büyük veri teknolojilerinin entegrasyonu sağlanmalıdır. Bu amaçla kamu kurumları, üniversiteler ve özel sektör ile işbirliği yapılarak hassas hayvancılık araştırma merkezleri kurulmalıdır.

• Hassas hayvancılığın faydaları konusunda çiftçilere, tüketicilere ve kamuya yönelik farkındalık kampanyaları düzenlenmelidir. Bu kampanyalarda hassas hayvancılık uygulamalarının çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki olumlu etkileri vurgulanmalıdır. Ayrıca çiftliklerin teknolojik yeniliklerle donatılması, gençlerin hayvancılığa olan ilgisini artıracaktır. Dolayısıyla bu durum hayvancılığının sürdürülebilir yapıya ulaşmasına da katkı sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

Abu Jwade, S., Guzzomi, A. and Mian, A. 2019. On farm automatic sheep breed classification using deep learning. Computers and Electronics in Agriculture, 167, 105055.

Ahrendt, P., Gregersen, T. and Karstoft, H. 2011. Development of a real-time computer vision system for tracking loose-housed pigs. Computers and Electronics in Agriculture, 76, 169-174.

Akram, M. W., Akram, N., Shahzad, F., Rehman, K. U. and Andleeb, S. 2024. Blockchain technology in a crisis: Advantages, challenges, and lessons learned for enhancing food supply chains during the COVID-19 pandemic. Journal of Cleaner Production, 434, 140034.

Andrew, W., Gao, J., Mullan, S., Campbell, N., Dowsey, A. W. and Burghardt, T. 2021. Visual identification of individual Holstein-Friesian cattle via deep metric learning. Computers and Electronics in Agriculture, 185, 106133.

Andrew, W., Greatwood, C. and Burghardt, T. 2017. Visual Localisation and Individual Identification of Holstein Friesian Cattle via Deep Learning. International Conference on Computer Vision (ICCV) Workshops. 22-29 October 2017.

Andrew, W., Hannuna, S., Campbell, N. and Burghardt, T. 2016. Automatic individual holstein friesian cattle identification via selective local coat pattern matching in RGB-D imagery. International Conference on Image Processing (ICIP). 25-28 September 2016.

Anonim, 2019. (https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/HLEF2050_Global_Agriculture.pdf, 01/12/2024).

Anonim, 2023. Kümes Hayvancılığı Durum Tahmin Raporu 2023-381. Ankara.

Anonim, 2024. (http://flockman.com/background.html, 04/11/2024).

Anonymous, 2023. (https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/precision-livestock-farming-market-29706557.html, 01/12/2024).

Aworinde, H. O., Adebayo, S., Akinwunmi, A. O., Alabi, O. M., Ayandiji, A., Sakpere, A. B., Oyebamiji, A. K., Olaide, O., Kizito, E. and Olawuyi, A. J. 2023. Poultry fecal imagery dataset for health status prediction: A case of South-West Nigeria. Data in Brief, 50, 109517.

Banhazi, T.M., Lehr, H., Black, J.L., Crabtree, H., Schofield, P., Tscharke, M. and Berckmans, D. 2012. Precision Livestock Farming: An international review of scientific and commercial aspects. Int. J. Agric. Biol. Eng., 5, 1–9.

Bao, J. and Xie, Q. 2022. Artificial intelligence in animal farming: A systematic literature review. Journal of Cleaner Production, 331, 129956.

Barwick, J., Lamb, D.W., Dobos R., Welch, M. and Trotter, M. 2018. Categorising sheep activity using a tri-axial accelerometer. Comput. Electron. Agric., 145, 289-297.

Başçiftçi, K. and Gündüz, A. 2019. Identification of acidosis disease in cattle using IoT. 4th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK). 11-15 September 2019.

Béné, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstrup-Andersen, P., Merino, G., Hemre, G. I. and Williams, M. 2015. Feeding 9 billion by 2050–Putting fish back on the menu. Food Security, 7, 261-274.

Berckmans, D. 2006. Automatic on-line monitoring of animals by precision livestock farming. Livestock production and society, Wageningen academic, 287-294.

Berckmans, D. 2014. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. Rev. Sci. Tech, 33(1), 189-196.

Berckmans, D. 2017. General introduction to precision livestock farming. Animal Frontiers, 7(1), 6-11.

Bessei, W. 2006. Welfare of broilers, a review. World's Poultry Science Journal, 62(3), 455-466.

Bewley, J. 2013. New technologies in precision dairy management. WCDS Advances in Dairy Technology, 25, 141-59.

Bhattacharya, T., Karmakar, C., Wilkin, T. and Loke, S. 2018. Behaviour-based intelligent power management of the eShepherd virtual fencing collar for cattle. International Joint Conference and 2018 International Symposium on Pervasive and Ubiquitous Computing and Wearable Computers. 8-12 October 2018.

Bhole, A., Falzon, O., Biehl, M. and Azzopardi, G. 2019. A computer vision pipeline that uses thermal and RGB images for the recognition of Holstein cattle. Computer Analysis of Images and Patterns: 18th International Conference, 3-5 September 2019; Italy.

Bhujel, A., Wang, Y., Lu, Y., Morris, D. and Dangol, M. 2024. Public Computer Vision Datasets for Precision Livestock Farming: A Systematic Survey. arXiv preprint arXiv:2406.10628.

Bi, Y., Huang, Y. and Morota, G. 2024. 88 The impact of trait measurement error on quantitative genetic analysis. Journal of Animal Science, 102(Supplement_3), 25-26.

Billah, M., Wang, X., Yu, J. and Jiang, Y. 2022. Real-time goat face recognition using convolutional neural network. Computers and Electronics in Agriculture, 194, 106730.

Bohrer, B. M. 2017. Nutrient density and nutritional value of meat products and non-meat foods high in protein, a review. Trends in Food Science & Technology, 65, 103-112.

Bokonda, P. L., Ouazzani-Touhami, K. and Souissi, N. 2020. Predictive analysis using machine learning: Review of trends and methods. International Symposium on Advanced Electrical and Communication Technologies (ISAECT). 25-27 November 2020.

Borchers, M.R., Chang, Y.M., Proudfoot, K.L., Wadsworth, B.A., Stone, A.E. and Bewley, J.M. 2017. Machine-learning-based calving prediction from activity, lying, and ruminating behaviors in dairy cattle. Journal of Dairy Science 100(7), 5664–5674.

Borges Oliveira, D. A., Ribeiro Pereira, L. G., Bresolin, T., Pontes Ferreira, R. E. and Reboucas Dorea, J. R. 2021. A review of deep learning algorithms for computer vision systems in livestock. Livestock Science, 253, 104700.

Bosco, S., Volpi, I., Cappucci, A., Mantino, A., Ragaglini, G., Bonari, E. and Mele, M. 2021. Innovating feeding strategies in dairy sheep farming can reduce environmental impact of ewe milk. Ital. J. Anim. Sci., 20, 2147-2164.

Broomé, S., Feighelstein, M., Zamansky, A., Lencioni, G. C., Andersen, P.H., Pessanha, F., ... and Salah, A.A. 2022. Going deeper than tracking: a survey of computer-vision based recognition of animal pain and affective states. arXiv preprint arXiv:2206.08405.

Brunberg, E.I., Bergslid, I.K., Bøe, K.E. and Sørheim, K.M. 2017. The ability of ewes with lambs to learn a virtual fencing system. Animal, 11, 2045-2050.

Cabezas, J., Yubero, R., Visitación, B., Navarro-García, J., Algar, M.J., Cano, E.L. and Ortega, F. 2022. Analysis of accelerometer and GPS data for cattle behaviour identification and anomalous events detection. Entropy., 24, 336.

Campbell, D. L. M., Belson, S., Lea, J. M., Ouzman, J., Lee, C., Kalinowski, T., Mowat, D. and Llewellyn, R. S. 2023. Automated Virtual Fencing Can Effectively Contain Sheep: Field Trials and Prospects. Animals, 13(4).

Campbell, D. L. M., Marini, D., Lea, J. M., Keshavarzi, H., Dyall, T. R. and Lee, C. 2021. The application of virtual fencing technology effectively herds cattle and sheep. Animal Production Science, 61(13), 1393-1402.

Caputo, E., de Alteriis, G., Conte, C., Nocerino, M., Pepe, P., Elia, S., Bosco, A., Cringoli, G., Rinaldi, L., Rufino, G. and Accardo, D. 2022. Development of an Embedded System-Based Dropper Payload for Drones. 9th International Workshop on Metrology for AeroSpace. 27-29 June 2022.

Chang, A. Z., Swain, D. L. and Trotter, M.G. 2024. A multi-sensor approach to calving detection. Information Processing in Agriculture, 11(1), 45-64.

Chattu, V. K., Nanda, A., Chattu, S. K., Kadri, S. M. and Knight, A. W. 2019. The emerging role of blockchain technology applications in routine disease surveillance systems to strengthen global health security. Big Data and Cognitive Computing, 3(2), 25.

Cheng, M., Yuan, H., Wang, Q., Cai, Z., Liu, Y. and Zhang, Y. 2022. Application of deep learning in sheep behaviors recognition and influence analysis of training data characteristics on the recognition effect Comput. Electron. Agric., 198, 107010.

Chollet, F. 2017. Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions. arXiv [cs.CV]. http://arxiv.org/abs/1610.02357

Chollet, F. 2017. Xception: Deep learning with depthwise separable convolutions. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 21-26 July 2017.

Cockburn, M. 2020. Review: application and prospective discussion of machine learning for the Management of Dairy Farms. Animals, 10 (9), 1690.

Cowton, J., Kyriazakis, I., Plötz, T. and Bacardit, J. 2018. A combined deep learning gru-autoencoder for the early detection of respiratory disease in pigs using multiple environmental sensors. Sensors, 18(8), 2521.

Deng, X., Zhang S., Shao Y. and Yan, X. 2022. A real-time sheep counting detection system based on machine learning. INMATEH Agricult. Eng., 67, 85-94.

Eastwood, C.R., Chapman, D.F. and Paine, M.S. 2012. Networks of practice for co- construction of agricultural decision support systems: case studies of precision dairy farms in Australia. Agricultural Systems 108, 10–18.

Elmessery, W. M., Gutiérrez, J., Abd El-Wahhab, G. G., Elkhaiat, I. A., El-Soaly, I. S., Alhag, S. K., Al-Shuraym, L. A., Akela, M. A., Moghanm, F. S. and Abdelshafie, M. F. 2023. YOLO-Based Model for Automatic Detection of Broiler Pathological Phenomena through Visual and Thermal Images in Intensive Poultry Houses. Agriculture, 13(8), 1527.

Ermetin, O. 2021. Precision livestock farming: potential use in water buffalo (Bubalus bubalis) operations. Anim. Sci. Pap. Rep., 39, 19-30.

Ganai N.A. 2022. Artificial Intelligence for Food and Environment Sustainability. Proceeding of the Indian ecological society international conference 2022 Indian J. Ecol., 53, 10.55362/IJE/IESIC/2022/PROC

Girshick, R., Donahue, J., Darrell, T. and Malik, J. 2014. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation. IEEE conference on computer vision and pattern recognition, (580-587).

Gong, C., Zhang, Y., Wei, Y., Du, X., Su, L. and Weng, Z. 2022. Multicow pose estimation based on keypoint extraction. PLOS ONE, 17(6), e0269259.

González, L. A., Kyriazakis, I. and Tedeschi, L. O. 2018. Review: precision nutrition of ruminants: Approaches, challenges and potential gains. Animal, 12, 246-261.

Göncü, S. ve Gökçe, G. 2017. Türkiye'de sığır besiciliği işletmelerinde karlı ve sürdürülebilir üretim için teknolojik uygulamalar. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 32(1), 29-34.

Göröcs, Z., Baum, D., Song, F., de Haan, K., Koydemir, Ceylan, H., Qiu, Y., Cai, Z., Skandakumar, T., Peterman, S., Tamamitsu, M. and Ozcan, A. 2020. Label-free detection of Giardia lamblia cysts using a deep learning-enabled portable imaging flow cytometer. Lab Chip, 20, 4404-4412.

Green, A. C., Johnston, I. N. and Clark, C. E. F. 2018. Invited review: The evolution of cattle bioacoustics and application for advanced dairy systems. Animal, 12(6), 1250-1259.

Gupta, R., Nair, K., Mishra, M., Ibrahim, B. and Bhardwaj, S. 2024. Adoption and impacts of generative artificial intelligence: Theoretical underpinnings and research agenda. International Journal of Information Management Data Insights, 4(1), 100232.

He, C., Qiao, Y., Mao, R., Li, M. and Wang, M. 2023. Enhanced LiteHRNet based sheep weight estimation using RGB-D images. Computers and Electronics in Agriculture, 206, 107667.

He, K., Zhang, X., Ren, S. and Sun, J. 2015. Deep Residual Learning for Image Recognition. arXiv [cs.CV]. http://arxiv.org/abs/1512.03385

Hemeryck, M. and Berckmans, D. 2015. Pig cough monitoring in the EU-PLF project: First results. In Precision livestock farming applications, Wageningen Academic, 199-208.

Himel, G. M. S. and Islam, M. M. 2023. GalliformeSpectra: A Hen Breed Dataset. arXiv [q-bio.QM]. http://arxiv.org/abs/2310.19830

Himu, H. A. and Raihan, A. 2024. An overview of precision livestock farming (PLF) technologies for digitalizing animal husbandry toward sustainability. Global Sustainability Research, 3(3), 1-14.

Hou, Z., Huang, L., Zhang, Q. and Miao, Y. 2023. Body weight estimation of beef cattle with 3D deep learning model: PointNet++. Computers and Electronics in Agriculture, 213, 108184.

Hu, T., Yan, R., Jiang, C., Chand, N. V., Bai, T., Guo, L. and Qi, J. 2023. Grazing sheep behaviour recognition based on improved yolov5. Sensors, 23(10), 4752.

Jachowski, D.S., Slotow, R. and Millspaugh, J.J. 2014. Good virtual fences make good neighbors: opportunities for conservation. Anim. Conserv., 17, 187-196.

Jin, P., Mou, L., Xia, G.S. and Zhu, X.X. 2022b. Anomaly detection in aerial videos with transformers IEEE Trans. Geosci. Remote Sens., 60, 1-13.

Jin, Z., Guo, L., Shu, H., Qi, J., Li, Y., Xu, B., Zhang, W., Wang, K. and Wang, W. 2022a. Behavior classification and analysis of grazing sheep on pasture with different sward Surface Heights using machine learning. Animals, 12, 1744.

Katz, G., Arazi, A., Pinsky, N., Halachmi, I., Schmilovitch, Z., Aizinbud, E. and Maltz, E. 2007. Current and near term technologies for automated recording of animal data for precision dairy farming. Journal of Animal Science, 85 (Suppl. 1), 377.

Kelly, N. A., Khan, B. M., Ayub, M. Y., Hussain, A. J., Dajani, K., Hou, Y. and Khan, W. 2024. Video dataset of sheep activity for animal behavioral analysis via deep learning. Data in Brief, 52, 110027.

Kleanthous, N., Hussain, A., Sneddon, J., Khan, W., Khan, B., Aung, Z. and Liatsis, P. 2022. Towards a virtual fencing system: training domestic sheep using audio stimuli. Animals, 12, 2920.

Koydemir, H.C., Gorocs, Z., Tseng, D., Cortazar, B., Feng, S., Chan, R.Y.L., Burbano, J., McLeod, E. and Ozcan, A. 2015. Rapid imaging, detection and quantification of Giardia lamblia cysts using mobile-phone based fluorescent microscopy and machine learning. Lab Chip, 15, 1284-1293.

Laurijs, K. A., Briefer, E. F., Reimert, I. and Webb, L. E. 2021. Vocalisations in farm animals: A step towards positive welfare assessment. Applied Animal Behaviour Science, 236, 105264.

Li, N., Ren, Z., Li, D. and Zeng, L. 2020. Automated techniques for monitoring the behaviour and welfare of broilers and laying hens: towards the goal of precision livestock farming. Animal, 14(3), 617-625.

Lin, J., Shen, Z., Zhang, A. and Chai, Y. 2018. Blockchain and IoT based Food Traceability for Smart Agriculture. ICCSE'18. Proceedings of the 3rd International Conference on Crowd Science and Engineering, New York, NY, USA.

Machuve, D., Nwankwo, E., Mduma, N. and Mbelwa, J. 2022. Poultry diseases diagnostics models using deep learning. Frontiers in Artificial Intelligence, 5, 733345.

Maharjan, P. and Liang, Y. 2020. Precision livestock farming: the opportunities in poultry sector. J. Agric. Sci. Technol. A, 10(2), 45-53.

Makkar, H. P. and Costa, C. 2020. Potential blockchain applications in animal production and health sector. CABI Reviews.

Marini, D., Meuleman, M. D., Belson, S., Rodenburg, T. B., Llewellyn, R. and Lee, C. 2018. Developing an ethically acceptable virtual fencing system for sheep. Animals, 8(3), 33.

Martin, P., Ducrocq, V., Faverdin, P. and Friggens, N.C. 2021. Invited review: Disentangling residual feed intake—Insights and approaches to make it more fit for purpose in the modern context. Journal of Dairy Science, 104(6), 6329-6342.

McLennan, K. and Mahmoud, M. 2019. Development of an automated pain facial expression detection system for sheep (Ovis Aries). Animals, 9(4), 196.

Mishra, S. and Sharma, S.K. 2023. Advanced contribution of IoT in agricultural production for the development of smart livestock environments Internet Things., 22, 100724.

Montossi, F., Font-i-Furnols, M., Del Campo, M., San Julián, R., Brito, G. and Sañudo, C. 2013. Sustainable sheep production and consumer preference trends: Compatibilities, contradictions, and unresolved dilemmas. Meat science, 95(4), 772-789.

Mottet, A. and Tempio, G. 2017. Global poultry production: Current state and future outlook and challenges. World's Poultry Science Journal 73(2), 245-256.

Murray, P.R. 2015. The clinician and the microbiology laboratory Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. Elsevier, 191-223.

Nagamori, Y., Hall Sedlak, R., DeRosa, A., Pullins, A., Cree, T., Loenser, M., Larson, B.S., Smith, R.B. and Goldstein, R. 2020. Evaluation of the VETSCAN IMAGYST: an in-clinic canine and feline fecal parasite detection system integrated with a deep learning algorithm Parasit. Vectors, 13, 346.

Nakomoto, N. (2008). Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf (28/05/2020).

Norton, T., Chen, C., Larsen, M.L.V. and Berckmans, D. 2019. Precision livestock farming: building 'digital representations' to bring the animals closer to the farmer. Animal, 13(12), 3009-3017.

Olejnik, K., Popiela, E. and Opaliński, S. 2022. Emerging precision management methods in poultry sector. Agriculture, 12(5), 718.

Ong, K. E., Retta, S., Srinivasan, R., Tan, S. and Liu, J. 2023. CattleEyeView: A Multi-task Top-down View Cattle Dataset for Smarter Precision Livestock Farming. arXiv [cs.CV]. http://arxiv.org/abs/2312.08764

Önal, A. R., Tuna, Y. T., Şen, A. and Özder, M. 2017. Monitoring of Dairy Cattle Activities by Computer Technology. 2nd Internatıonal Balkan Agrıculture Congress.16-18 May 2017.

Patel, A. S., Brahmbhatt, M. N., Bariya, A. R., Nayak, J. B. and Singh, V. K. 2023. Blockchain technology in food safety and traceability concern to livestock products. Heliyon, 9(6), e16526.

Qiao, Y., Kong, H., Clark, C., Lomax, S., Su, D., Eiffert, S. and Sukkarieh, S. 2021. Intelligent perception for cattle monitoring: A review for cattle identification, body condition score evaluation, and weight estimation. Computers and

Electronics in Agriculture, 185, 106143.

Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R. and Farhadi, A. 2016. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. arXiv [cs.CV]. http://arxiv.org/abs/1506.02640

Reith, S. and Hoy, S. 2018. Review: Behavioral signs of estrus and the potential of fully automated systems for detection of estrus in dairy cattle. Animal, 12(2), 398-407.

Rowe, E., Dawkins, M.S. and Gebhardt-Henrich, S.G. 2019. A Systematic Review of Precision Livestock Farming in the Poultry Sector: Is Technology Focused on Improving Bird Welfare? Animals, 9, 614.

Röttgen, V., Schön, P. C., Becker, F., Tuchscherer, A., Wrenzycki, C., Düpjan, S. and Puppe, B. 2020. Automatic recording of individual oestrus vocalisation in group-housed dairy cattle: Development of a cattle call monitor. Animal, 14(1), 198-205.

Ruchay, A., Kober, V., Dorofeev, K., Kolpakov, V. and Miroshnikov, S. 2020. Accurate body measurement of live cattle using three depth cameras and non-rigid 3-D shape recovery. Computers and Electronics in Agriculture, 179, 105821.

Ruchay, A., Kober, V., Dorofeev, K., Kolpakov, V., Gladkov, A. and Guo, H. 2022a. Live Weight Prediction of Cattle Based on Deep Regression of RGB-D Images. Agriculture, 12(11), 1794.

Ruchay, A., Kolpakov, V., Kosyan, D., Rusakova, E., Dorofeev, K., Guo, H., Ferrari, G. and Pezzuolo, A. 2022b. Genome-Wide Associative Study of Phenotypic Parameters of the 3D Body Model of Aberdeen Angus Cattle with Multiple Depth Cameras. Animals, 12(16), 2128.

Sarwar, F., Griffin, A., Periasamy, P., Portas, K. and Law, J. 2018. Detecting and Counting Sheep with a Convolutional Neural Network. International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS). 27-30 November 2018.

Schillings, J., Bennett, R. and Rose, D. C. 2021. Exploring the potential of precision livestock farming technologies to help address farm animal welfare. Frontiers in Animal Science, 2, 639678.

Schulze, C., Spilke, J. and Lehner, W. 2007. Data modeling for Precision Dairy Farming within the competitive field of operational and analytical tasks. Computers and Electronics in Agriculture, 59, 39–55.

Shao, W., Kawakami, R., Yoshihashi, R., You, S., Kawase, H. and Naemura, T. 2020. Cattle detection and counting in UAV images based on convolutional neural networks. International Journal of Remote Sensing, 41(1), 31-52.

Sharma, V., Tripathi, A.K. and Mittal, H. 2022. Technological revolutions in smart farming: Current trends, challenges & future directions. Computers and Electronics in Agriculture, 201, 107217.

Shingh, S., Kamalvanshi, V., Ghimire, S. and Basyal, S. 2020. Dairy supply chain system based on blockchain technology. Asian Journal of Economics, Business and Accounting, 14(2), 13-19.

Shojaeipour, A., Falzon, G., Kwan, P., Hadavi, N., Cowley, F. C. and Paul, D. 2021. Automated Muzzle Detection and Biometric Identification via Few-Shot Deep Transfer Learning of Mixed Breed Cattle. Agronomy, 11(11), 2365.

Simonin, D. and Gavinelli, A. 2019. The European Union legislation on animal welfare: state of play, enforcement and future activities. Animal Welfare: From Science to Law 1, 59-70.

Simonyan, K. and Zisserman, A. 2015. Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition. arXiv [cs.CV]. http://arxiv.org/abs/1409.1556

Soares, V. H. A., Ponti, M. A., Gonçalves, R. A. and Campello, R. J. G. B. 2021. Cattle counting in the wild with geolocated aerial images in large pasture areas. Computers and Electronics in Agriculture, 189, 106354.

Song S., Liu T., Wang H., Hasi B., Yuan C., Gao F. and Shi H. 2022. Using pruning-based YOLOv3 deep learning algorithm for accurate detection of sheep face. Animals, 12, 1465.

Spilke, J. and Fahr, R. 2003. Decision support under the conditions of automatic milking systems using mixed linear models as part of a precision dairy farming concept. EFITA Conference. 5-9 July 2023.

Tullo, E., Finzi, A. and Guarino, M. 2019. Environmental impact of livestock farming and Precision Livestock Farming as a mitigation strategy. Science of the total environment, 650, 2751-2760.

Tuvay, N.H. and Ermetin, O. 2023. Yapay zekâ teknolojilerinin hayvancılıkta kullanımı. Hayvansal Üretim, 64(1), 48-58.

Umstatter, C. 2011. The evolution of virtual fences: a Review. Comput. Electron. Agric., 75, 10-22.

Vayssade, J.-A., Arquet, R. and Bonneau, M. 2019. Automatic activity tracking of goats using drone camera. Computers and Electronics in Agriculture, 162, 767-772.

Vayssade, J.-A., Arquet, R., Troupe, W. and Bonneau, M. 2023. CherryChèvre: A fine-grained dataset for goat detection in natural environments. Scientific Data, 10(1), 689.

Wang, J., Si, Y., Wang, J., Li, X., Zhao, K., Liu, B. and Zhou, Y. 2023. Discrimination strategy using machine learning technique for oestrus detection in dairy cows by a dual-channel-based acoustic tag. Computers and Electronics in Agriculture, 210, 107949.

Wang, L., Zhang, M., Li, Y., Xia, J. and Ma, R. 2021. Wearable multi-sensor enabled decision support system for environmental comfort evaluation of mutton sheep farming Comput. Electron. Agric., 187, 106302.

Wathes, C.M., Kristensen, H.H., Aerts, J.M. and Berckmans, D. 2008. Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? Computers and Electronics in Agriculture, 64(2),10.

Werkheiser, I. 2018. Precision livestock farming and farmers' duties to livestock. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 31(2), 181-195.

WHO, 2024. (https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/food-safety, 3.11.2024).

Wiriasto, G. W., Hartawan, B. and Suksmadana, I. M. B. 2023. Muzzle Cow New Dataset [Dataset]. Zenodo.

Wishart, H.M. 2019. Precision livestock farming: potential application for sheep systems in harsh environments. The University of Edingburg, Doctoral thesis.

Xu, J., Wu, Q., Zhang, J. and Tait, A. 2021. Automatic sheep behaviour analysis using mask R-CNN. Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA). November 2021.

Xue, H., Qin, J., Quan, C., Ren, W., Gao, T. and Zhao, J. 2021. Open Set Sheep Face Recognition Based on Euclidean Space Metric. Mathematical Problems in Engineering, 2021(1), 3375394.

Yao, Y., Yu, H., Mu, J., Li, J. and Pu, H. 2020. Estimation of the Gender Ratio of Chickens Based on Computer Vision: Dataset and Exploration. Entropy, 22(7), 719.

Zhang, Y., Yu, C., Liu, H., Chen, X., Lei, Y., Pang, T. and Zhang, J. 2022. An integrated goat head detection and automatic counting method based on deep learning. Animals, 12, 1810.

Zhao, Y., Richardson, B., Takle, E., Chai, L., Schmitt, D. and Xin, H. 2019. Airborne transmission may have played a role in the spread of 2015 highly pathogenic avian influenza outbreaks in the United States. Scientific reports, 9(1), 11755.

Zia, A., Sharma, R., Arablouei, R., Bishop-Hurley, G., McNally, J., Bagnall, N., Rolland, V., Kusy, B., Petersson, L. and Ingham, A. 2023. CVB: A Video Dataset of Cattle Visual Behaviors. arXiv [cs.CV].

TÜKİYE'DE ÇİFTLİK HAYVANLARININ GENETİK ISLAHINDA YENİ UYGULAMALAR

Seyrani KONCAGÜL[1], Gürsel DELLAL[1], Fatin CEDDEN[1], Yasin KAHYA[1], Muhittin ÖZDER[2], Türker SAVAŞ[3], Hasan KOYUN[4], Selahaddin KİRAZ[5], Anıl KASAKOLU[6]

GİRİŞ

Selektif yetiştirme gibi geleneksel ıslah yöntemleri, hayvanlardan verim eldesi (yüksek süt, et ve yumurta üretimi vb) ile ilişkili özellikleri geliştirmek için yüzyıllardır kullanılagelmiştir. Ancak moleküler genetik yöntemlerin kullanılırlığın artması, daha hassas-isabetli (damızlık) seçime olanak sağlayarak hayvan ıslahı süreçlerinde devrim yapmıştır. DNA teknolojilerinin gelişmesine bağlı olarak moleküler genetik ve biyoteknolojide ivmelenen ilerlemeler, hayvan bilimi alanında da önemli paradigma değişimlerine yol açmış, başta hayvansal üretim ve hayvan sağlığı olmak üzere sürdürülebilir iyileşmeler sağlanmıştır.

Hayvan ıslahı, moleküler genetik ve biyoteknoloji, çiftlik hayvanı popülasyonlarının ıslahında önemli rol oynayan, birbiriyle yakından bağlantılı alanlardır. Bu alanların birlikte, hayvanların genetik çeşitliliğinin, verimliliği-üretkenliğinin, sağlığının ve uyum yeteneğinin iyileştirilmesini amaçlayan ıslah uygulamalarının ve hızla büyüyen dünya ihtiyaçlarının karşılanması konularında payı olacağı açıktır.

Bu makale, genomik kavramının hayvan ıslahında kullanımını üç bakış açısından açıklamaktadır: DNA moleküllerinin işlevine odaklanan dizi bakış açısı ve damızlık değerlerinin tahmin edilmesine yönelik modellere odaklanan istatistiksel bir bakış açısı. Nihayetinde, belirlenen damızlık materyalin üreme teknolojisindeki farklı yöntemlerle hayvan ıslahında kullanım olanakları irdelenecektir.

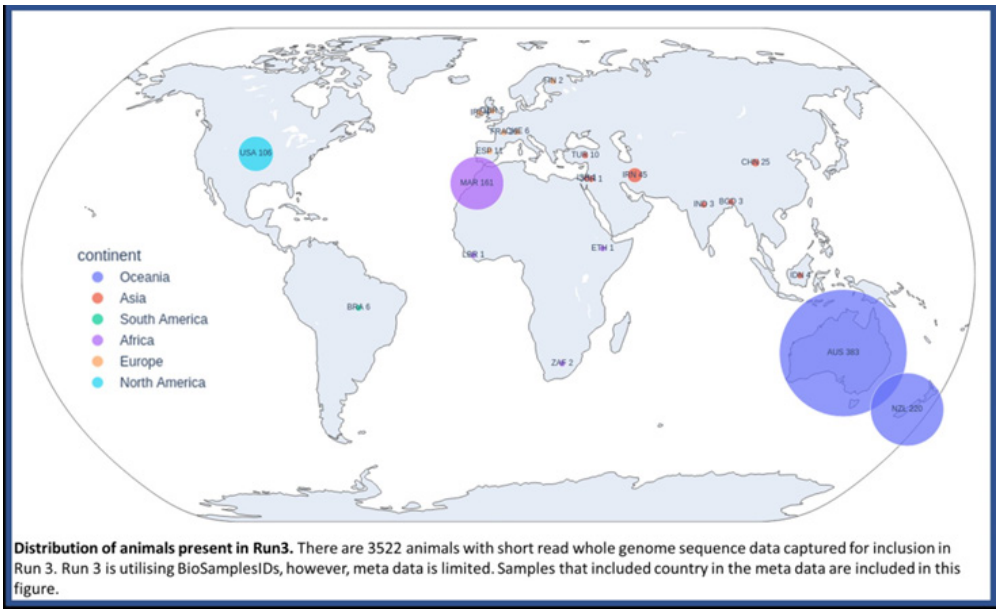
Moleküler Genetik ve Biyoteknolojik Gelişmeler

Bilindiği gibi moleküler genetik, genlerin yapı ve işlevlerinin moleküler düzeyde incelenmesine odaklanır. Özelikle yeni nesil DNA dizileme, genom dizileme, genetik haritalama, genom düzenleme (CRISPR-Cas9) ve biyoinformatik alanındaki gelişmeler, araştırmacıların arzu edilen özelliklerle ilişkili spesifik genleri artık daha kolay tanımlayabilmesine olanak sağlamaktadır. Tek nükleotid polimorfizm (SNP)'ine dayalı analiz yaklaşımları, ıslahçılar tarafından faydalı özelliklerle bağlantılı genetik belirteçler yardımıyla markör destekli seçim (MAS) yapılabilmesini sağlar. Bu durum özellikle generasyonlar arası sürenin uzun olduğu türlerde ve cinsiyete bağlı özelliklerin seçiminde olmak üzere geleneksel seleksiyon yöntemlerine kıyasla daha yüksek-hızlı genetik kazanç eldesine yol açmaktadır. Böylece artık hayvan ıslahı konusunda çalışanlar, ilgilendikleri özelliklerin genetik temelini anlayarak daha bilinçli kararlar verebilmekte ve üstün nitelikli hayvan ırklarının geliştirilmesine öncülük etmektedirler.

Moleküler genetiğin hayvancılık pratiklerindeki bir diğer önemli uygulama alanı da çiftlik hayvanı türlerinde genetik çeşitliliğe ilişkin moleküler genetik parametrelerin kullanıldığı popülasyon genomiği çalışmalarıdır. Hayvan ıslahı alanı ile ilişkili dikkate değer önemli olgulardan birisi genom veri tabanlarıdır. Hâlihazırda çiftlik hayvanı türlerinin de içinde yer aldığı birçok hayvan model organizma olarak kabul edilmiş, genom projeleri tamamlanmıştır.

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[2] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[3] Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[4] Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[5] Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[6] Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Günümüzde birçok çiftlik hayvanı türüne özelleştirilmiş genom veri tabanları oluştuşturulmuş, dünyanın farklı ekolojilerine özelleşmiş alt türleri konu alan ham ya da işlenmiş veriler genomik kütüphanelerde erişime açılmıştır (Denoyelle vd. 2021, Hu vd. 2022, Jiang vd. 2014, Shamimuzzaman vd. 2019, Van Eenennaam 2023). Bu nedenle çiftlik hayvanı genom veri tabanları, hayvancılık pratiklerinde önemli bir rol oynamaktadır ve hayvan ıslahı için değerli verilere kaynaklık etmektedir. Bu veriler; genetik hastalıkların görülme sıklığını azaltmak için daha iyi yönetim stratejileri ve yetiştirme programlarının tasarımlarına katkı sağlamanın yanı sıra, hayvan ırkları arasındaki genetik çeşitliliğin tanımlanmasına ve korunmasına da yardımcı olmaktadır (Bruford vd. 2015, Oldenbroek 2021, Supple ve Shapiro 2018).



Şekil 1. Koyun genom konsorsiyumu üzerinde çalıştığı örneklerin lokasyonlarına ilişkin gösterim (https://www.sheephapmap.org/)

Moleküler genetiğin yanı sıra biyoteknoloji alanındaki ilerlemeler de, hayvan genetiğini iyileştirmek için yeni olanaklar sağlamaktadır. Örneğin, suni tohumlama ve embriyo transferi, arzu edilen genetik özelliklerin üzerinde çalışılan popülasyonlarda hızla yayılabilmesini kolaylaştırmaktadır. Gen transferi teknolojileri, hastalıklara karşı daha fazla direnç veya gelişmiş metabolik verimlilik gibi faydalı özellikler kazandıran spesifik genlerin kullanılmasına olanak vermektedir. Biyolojik sistemleri pratik amaçlarla manipüle eden bir dizi tekniği kapsayan biyoteknolojiye ilişkin hayvan yetiştiriciliği alanında birkaç başlıkta özetlenebilecek gelişme dikkat çekmektedir. Bunlar;

Genetik Mühendisliği: CRISPR-Cas9 gibi araçlar hayvan genomlarının hassas bir şekilde düzenlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu teknoloji, hastalık direnci, büyüme oranları veya üreme ile ilgili genleri tanımak veya değiştirmek için kullanılma potansiyelindedir.

Klonlama ve Üreme Teknolojileri: Somatik hücre nükleer transferi (SCNT) gibi teknikler, üstün özelliklere sahip hayvanların klonlanmasını sağlamaktadır. Ayrıca, suni tohumlama ve embriyo transferi, yüksek değerli bir genetiği geniş popülasyonlarda verimli bir şekilde yaymak için kullanılmaktadır.

Genomik Seleksiyon: Bir hayvanın üretim değerlerini tahmin etmek için tüm genom bilgilerinden yararlanıldığı bir bütünsel yaklaşımdır. Damızlıkların somut genetik parametreler göre (genetik değerlerine) göre seçilmesine olanak tanıyarak ıslah programlarının doğruluğunu

ve verimliliğini artırır.

Biyomarker Geliştirme: Sağlık ve verim ile ilişkili özellikler için biyobelirteçlerin tanımlanması, yetiştiricilerin sürü sağlığı ve sürü performansının iyileştirilmesine katkıda bulunacak hayvanları seçmesine yardımcı olmaktadır. Özellikle genetik hastalıkların yönetimi ve hayvan refahının iyileştirilmesi konuları ilk akla gelenlerdir.

Moleküler biyolojide homoloji (benzerlik) terimi ortak bir atayı ifade eder. Uygulamada ise homolog genler, hizalanan nükleotidler veya amino asitlerlerin dizi benzerliklerinin istatistiksel anlamlılığının değerlendirilmesi yoluyla tanımlanır. Belirli bir tür ele alındığında homolog ilişkiler ortologları, yani tek bir ata genden diğer türlere de aktarılan "eşdeğer" genleri tanımlar. Başka bir deyimle ortolog genler, ortak bir atadan gelen ve mutasyon olarıyla birbirinden uzun zaman süreçlerinde ayrılan farklı türlerdeki genlerdir (Fitch 1970, Koonin 2005, Sonnhammer ve Koonin 2002).

Ortolojinin tanımlanması için iki ana yaklaşım vardır:

(I) hepsi birbirine karşı ikili olarak kümelenen dizi karşılaştırmaları, genellikle ilk önce karşılık gelen genomlar arasındaki en iyi karşılıklı eşleşmeleri belirleyen algoritmalar,

(II) Filogenik tabanlı; her gen ailesi için gen ağaçları ve daha sonra doğrudan veya dolaylı olarak genellikle kullanılan tür ağacıyla uzlaştırırak, gen kayıpları (delesyon) ve kazanımları (duplikasyon) oranları ile ilgili varsayımlardır (Waterhouse vd. 2013).

Evrim dikkate alındığında ise temel soru, gen repertuvarındaki (arşivlerindeki) farklılıkların canlı ya da hayvan türlerinin morfolojik ve fizyolojik çeşitliliğini nasıl etkilediğidir. Bu soruya en iyi yanıtı ise ancak gen aileleri ve sayıları, genler arası ortoloji, gen kaybı ve çoğalma kalıpları ve işlevsel (fonksiyonel) katkısı ve bu genomik olayların çevresel ortamlarla etkileşimi (adaptasyon) gibi konuları birlikte dikkate alarak verebiliriz.

Gen Ontoloji (GO) Analizi

Ontoloji, belirli bir alandaki bilgi kümesinin bir temsilidir ve genellikle aralarında işleyen ilişkilere sahip bir dizi sınıftan (veya terim veya kavramdan) oluşur. Gen Ontolojisi (GO), biyolojik alan hakkındaki bilgimizi üç açıdan tanımlar: Bunlar, Moleküler İşlev (Molecular Fuction; MF), Hücre Bileşeni (Cell Component; CC) ve Biyolojik Süreç (Biological Process; BP) (https://geneontology.org).

- ***Moleküler İşlev (Molecular Fuction; MF):*** tek bir gen veya çoklu gen ürünleri (proteinler, reseptörler, RNA türevleri, enzimler vb) tarafından gerçekleştirilen "kataliz" veya "taşıma" gibi hücre içi ve dışı moleküler düzeyde meydana gelen aktiviteleri tanımlar. MF terimleri, eylemleri gerçekleştiren etmenlerden (moleküller veya kompleksler) ziyade etkinlikleri temsil eder ve eylemin nerede, ne zaman veya hangi bağlamda gerçekleştiğini belirtmez. MF'ye enzimlerin katalizör etkisi (protein kinase aktivitesi) ile reseptorlere (Tool-like receptor binding) ilgili moleküler parçacıkların bağlanması örnek olarak verilebilir.

- ***Hücre Bileşeni (Cell Component; CC):*** Gen ontolojisinin gen ürünlerinin konumlarını tanımlaması iki kısımdan oluşur:

- ***Biyolojik Süreç (Biological Process; BP):*** Çoklu moleküler aktivitelerle gerçekleştirilen daha büyük süreçler veya 'biyolojik programlar'ı da kapsayan kısımdır. Geniş BP terimlerinin örnekleri; DNA yenilenmesi ve onarımı, primidin nükleobaz biyosentetik süreç, amino asit sentezi, ileri protein yapılanması, glikoz transmembran aktarımı veya hücre içi sinyal iletimidir. Bununla birlikte BP moleküler yolaklara eşdeğer değildir ve onları temsil

etmez.

GO açıklamasına güzel bir örnek ise insan "sitokrom c", MF; oksidoredüktaz aktivitesi, CC; mitokondriyal zar arası boşluk ve BP, oksidatif fosforilasyon ile tanımlanabilir (http://bioinformatics.sdstate.edu).

Gen seti zenginleştirme analizi (GSEA)

Gen seti zenginleştirme analizi (GSEA) (fonksiyonel zenginleştirme analizi veya yolak zenginleştirme analizi), bir gen-geniş gen sınıflarını tanımlamaya veya protein kümesinde aşırı temsil edilen ve farklı fenotiplerle (örneğin, farklı organizma büyüme modelleri veya hastalıklar) ilişkili olabilen proteinleri tanımlamaya yönelik bir yöntemdir. Bu yöntemde, önemli ölçüde zenginleştirilmiş veya tükenmiş gen gruplarını tanımlamak için istatistiksel yaklaşımları kullanır. Transkriptomik teknolojileri ve proteomik sonuçları da eklenerek analiz için kullanılan çok sayıda (binlerce) gen tanımlanır (http://bioinformatics.sdstate.edu, Subramanian vd. 2005).

Araştırmacılar, çoğunlukla farklı koşullar altında ifade edilen (ekprese) genler ile gen kümelerinin altında yatan biyolojik süreçleri daha iyi anlamak için genellikle o gen kümesinin işlevsel profilini elde etmek isterler.

Bu da SHINYGO (v8.0) gibi veri tabanlarına girilen gen setini gen ontolojisinde yer alan her bir gen terimi ile karşılaştırarak yapılır. Giriş gen(leri)'nin zenginleştirilip zenginleştirilmediğini görmek için her bir gen terimi kıyaslanarak, istatistiksel bir test yapılabilir.

Bunun için, zenginleştirilmiş GO terimlerini ve 14.000'den fazla türün diğer yolaklarını bulmak ve almak için gen listesinin, Ensembl (gen aile veya kümeleri ve gen-gen ilişkileri tanımlama) ve STRING-db (protein kümeleri ve protein-protein ilişkileri saptama) veri tabanları ile birlikte çalışan sistemin web sayfasına girmesi yeterli olacaktır. Böylece girilen gen veya genlerin analiz sonucunda, KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) gibi, gen işlevlerinin (fonksiyonlarının) sistematik analizine yönelik, genomik bilgiyi daha üst düzeyde fonksiyonel bilgilerle (gen-protein ilişkisi) bağlayan bir bilgi tabanından yararlanılarak ilişki ağaçlarını, moleküler yolaklar ve tablolarının istatistik olarak analizinin yapılmasını mümkün kılar (http://bioinformatics.sdstate.edu, https://www.ensembl.org/index.html, https://string-db.org/).

Hayvan Islahında İstatistiksel (Kantitatif Genetik) Gelişmeler

Hayvan ıslahı geçtiğimiz çeyrek asırda genomik teknolojilerin gelişmesiyle yeni bir perspektif kazanmıştır. Bu perspektif, canlının kalıtsal materyali olan DNA üzerindeki bireyler arası genetik farklılığa neden olan bölgelerin taranabilmesi ve bu taranan gen bölgeleri üzerinden istatistiksel çıkarımlarda bulunulabilmesi doğrultusunda gelişim göstermiştir (Meuwissen vd. 2001).

Yetmişler ve seksenli yılların ilk zamanlarında, DNA molekülü üzerinde çok sayıda araştırmalar yapılmıştır ve genom üzerinde birçok polimorfik markır keşfedilmiştir. Bireyler arasındaki genetik ilişkilerin belirlenmesi için DNA markırlarının kullanılmasının, pedigri tabanlı genetik ilişkilendirmeden daha isabetli olacağı, sonraki yıllarda ebeveyn tayininde ve QTL (kantitatif özellik lokusları) lokuslarının belirlenmesinde de kullanılabilecekleri vurgulamıştır (Soller ve Beckmann 1983). Ancak, genotiplendirme maliyetinin yüksek olması bu teknolojinin geniş yelpazede kullanılmasını uzun yıllar kısıtlamıştır. Ancak, 2001 yılında İnsan Genomu Projesi (Uluslararası SNP Haritalama Çalışma Grubu 2001)'nin ortaya çıkmasından sonra, genom dizisindeki varyasyonların çoğunun tek nükleotid polimorfizm (SNP)'lerine atfedilebileceği kabul edilmiştir.

SNP nedir?

Genom 4 farklı nükleotidden oluşmaktadır (A, C, T ve G). Eğer herhangi iki birey DNA dizileri bakımından karşılaştırılacak olursa, nükleotidlerin farklı olduğu pozisyonlar olabilir. Gerçekte SNPler, DNA dizilerindeki varyasyonun ekmek-ve-tereyağı haline gelmiştir (Stonecking 2001). Diğer birçok DNA markır tiplerinin (RFLP, AFLP) belirlenmiş olmasına rağmen, SNPler DNA'daki varyasyonun belirlenmesinde kullanılan en önemli markır olmuştur.

Neden SNP?

1. Genom üzerinde bol miktarda bulunmalarıdır (Schork vd. 2001). Sığır genomunda yaklaşık 3 000 000 000 (3 milyar) nükleotid mevcuttur.

2. SNPlerin DNA üzerinde bulunduğu yer: SNPler intronlar, exonlar, enhancerlar, ya da intergenik bölgelerde bulunabilirler.

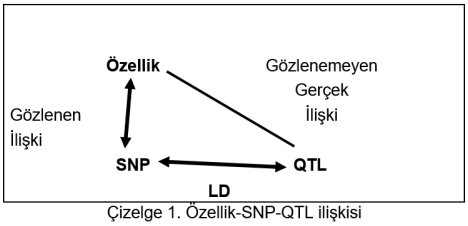
3. Genotiplendirme maliyetleri gelişen moleküler gnetik teknolosiyle birlikte oldukça azalmıştır ve çiftler halinde bulundukları için oldukça verimli bir şekilde kullanılabilmektedirler.

Bu metot SNP etkileri için normal dağılım ve sabit varyasyon varsayımını kullanır, bir başka değişle, bütün SNPler özellikteki varyasyona eşit şekilde katkıda bulunurlar ki bu durum çok az şartlarda doğru bir varsayımdır. Ancak unutulmamalıdır ki, geliştirilen genomik damızlık değer tahmin metotları geçen yüzyıldır geliştirilen kantitatif genetik teorisinin üzerine kurulmuştur. Günümüzde özellikle büyükbaş hayvan ıslahı konusunda geniş anlamda kullanılan ssGBLUP

$$y = Xb + Wu + e$$

$$\begin{bmatrix} X'X & X'W \\ W'X & W'W + H^{-1}\frac{\sigma_e^2}{\sigma_u^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ u \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ W'y \end{bmatrix}$$

$$u \sim N(0, H\sigma_u^2)$$



Çizelge 1. Özellik-SNP-QTL ilişkisi

(single-step Genomik Unbiased Prediction) metodu, konvensiyonel ıslah metodunun üzerine inşa edilmiştir, şöyle ki; Basit bir model kullanarak:

Burada, W matrisi gözlemleri hayvanlarla ilişkilendiren insidens matrisi (diagonal matris). Yani, ssGBLUP, A matrisi yerine H matrisinin kullanıldığı BLUP yöntemidir. ssGBLUP'ın etkinliği H matisinin gerçekleşen genetik ilişki matrisine yaklaşım yeteneğine bağlıdır. Buna ek

$$H^{-1} = A^{-1} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & G^{-1} - A_{22}^{-1} \end{bmatrix}$$

olarak, analizden önce genomik veride (SNP verilerinde) kalite kontrol (QQ) yapılması isabet derecesi kayıplarını ve taraflı tahmin yapmanın önüne geçer.

H matrisi çok kompleks olmasına rağmen, H-¹ oldukça basittir (Aguilar vd. 2010; Christensen ve Lund 2010):

H matrisinin bir kısmı olan G matrisindeki SNP yoğunluğu değişik sayılarda olabilir ve damızlık seçimi için kullanılabilecek az yoğunluktan (5000-10000 varyant) yüksek yoğunluğa (770000-1000000 varyant) genotipleme yapabilen birden çok panel geliştirilmiş ve geliştirilmektedir (Berry ve Spangler 2023). Bu panellere ek olarak, genomik veri setlerinin eksik varyantların tahmini amacıyla belirli yöntemlere dayalı değer atama işlemleri mevcuttur.

Bu gelişimden en çok etkilenen çiftlik hayvanı türü sığırdır. Bunun sebebi, konvansiyonel anlamda geliştirilen ıslah sistemlerinin generasyonlar arası süre bakımından çoğu yetiştiriciliği yapılan türden daha uzun olmasıdır. Sığırlarda generasyonlar arası süre, genomik ile desteklenen bir ıslah sisteminde 2,5-3 yıl aralığındayken konvansiyonel döl kontrolü ile desteklenen bir ıslah sisteminde ortalama 5,5-6 yıl aralığındadır (Schefers ve Weigel 2012). Bu gelişmelerin ışığında, hayvanların DNA izole edilebilecek herhangi bir yaş ya da gelişim çağında isabetli bir düzeyde damızlık adayı olarak seçilip yetiştirebilme imkânı oluşmuştur. Ayrıca, bu hayvanların genetik kusurlar tarafından taranabilinmesinden kaynaklı ilgili türün popülasyonundaki genetik kusurlara neden olan varyantların genotiplerinin oranlarının da her bir generasyonda azalabilmesine katkıda bulunmaktadır. Genomik veri setlerinin oluşturulmasının ve ıslah programlarına entegrasyonunun bir diğer avantajı ise beyana dayalı soy kütüğü hatalarının elemine edilmesine imkân tanımaktadır. Bir diğer yandan da beklenen akrabalık derecelerinin düzeylerinden ziyade gözlenen akrabalık dereceleri üzerinde çalışılmasına imkân sağlamaktadır (Doublet vd. 2019, Hill ve Weir 2011). Bu bakımdan incelendiğinde, genomik veriler ile akrabalı yetiştirme katsayısı hesaplanarak çiftleştirmelerin planlanması ve optimizasyonları ıslah programlarında güncel olarak değerlendirilmektedir (Carthy vd. 2019, Hassanpour vd. 2024).

Genomik veriye dayalı damızlık değer tahminlerinde farklı istatistiksel yaklaşımlar ve yöntemler mevcuttur. Bu tahminler doğrusal, Bayesci ya da yapay zeka tabanlı modellerden elde edilebilmektedir. Birden fazla program ya da yazılım dillerinin içerisindeki kütüphaneler bu kapsamda özelleşmiştir. Bu programların hepsinin kullanım açısından birbirinden üstün yönlere sahip olup farklı türler ya da yetiştirme sistemleri bakımından kullanıma imkân tanımaktadır. Yapay zeka tabanlı tahmin modelleri eklemeli genetik ilişki tabanlı tahminlerden ziyade interaksiyon halinde olan karmaşık genetik yapılara sahip fenotipleri tahmin etmede diğer yöntemlerden daha iyi sonuçlar vermektedir (Montesinos-López vd. 2021). Damızlık değer tahminlerine birden çok omik verisetlerini dâhil ederek tahminlerin başarılarını geliştirmek kapsamında projeler aktif olarak yürütülmektedir.

Değer atama işlemleri (imputasyon) genellikle seleksiyon programlarında dişilerin daha düşük yoğunluklu panellerle taranarak, erkeklerin ise daha yoğun panellerle taranarak sisteme dâhil edilmesiyle gerçekleşmektedir. Bu yöntemin kullanımındaki avantaj popülasyondaki her bireyden tüm genom veri setleri oluşturmanın maliyetinin yüksek olacağından belirli bir kısmının (sığırlarda genelde sperması yaygın kullanılan boğaların) tüm genom veri setlerinin oluşturularak diğer geri kalan bireylere referans olarak kullanılması son yıllarda yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda belirli ülkeler değer atama isabet derecesini arttırmak amacıyla belirli sayılardaki boğaların tüm genomlarını paylaşacakları platformlar oluşturmaktadır. Bu platformlardan en çok bilineni “1000 Bull Konsorsiyumu” (Daetwyler vd. 2014) olup Holstein, Simmental ve Jersey ırkı sığırlar için değer atama isabet derecesinin ve dolayısıyla genomik tahminlerin isabet derecesinin artması için düzenli olarak veri setleri oluşturmaktadırlar.

Günümüzde birden fazla veritabanı ıslaha çalışmalarında yol gösterici anlamda kullanılabilmektedir. Genetik kusurlar hakkında bilgi edinebilmek amacıyla Sydney Üniversitesi tarafından bir veri tabanı (OMIA) geliştirilmiştir (Nicholas vd. 1995). Bu veri tabanı içerisinde, yetiştiriciliği yapılan neredeyse tüm çiftlik hayvan türleri hakkında bilgi

vardır. Veri tabanı içerisinde türlere özgü hastalık olarak tespit edilen varyant sayısı sırasıyla sığırlarda 272, koyunlarda 93, atlarda 49, tavuklarda 98, tavşanlarda 65, keçilerde 12 olarak yer almaktadır. Benzer şekilde, hayvanların kantitatif özellikleriyle ilişkili genetik bölgelerin saklandığı bir veritabanı (Animal QTL-db) 2000'li yılların başında geliştirilmiştir (Hu vd., 2013). Bu veri tabanında literatürde fenotipler ile ilişkilendirilmiş genetik varyantlar depolanmakta olup sığırlarda 192247, tavuklarda 18602, keçilerde 2145, atlarda 2216, koyunlarda 4743 genetik bölgeye ait bilgiler depolanmaktadır. Ayrıca diğer türlerde olduğu gibi çiftlik hayvanları türlerinde de Ensembl, NCBI gibi halka açık şekilde depolanan ve referans olarak kullanılan tüm genom birleştirmeleri de mevcuttur.

Genomik verilerden elde edilebilecek akrabalı yetiştirme katsayısı farklı yöntemlerle elde edilebilmektedir. Bu yöntemler, hesaplanan genomik ilişki matrislerinin köşegen elemanlarının birden farkı (VanRaden 2008), ya da belirli algoritmalar aracılığıyla verilerin homozigotlaşan varyant dizilerinin tespiti olarak literatürde mevcuttur. Bu yöntemler farklı farklı yaklaşımlar ve metotlar ile elde edilebilmektedir. Homozigotlaşan varyant dizilerinin uzunlukları (RoH), model (Narasimhan vd. 2016) ve modelden bağımsız (Marras vd. 2015, Meyermans vd. 2020) yöntemlerle elde edilebilmektedir. Modelden bağımsız yöntemlerle elde edilen genomik akrabalı yetiştirme katsayılarında, homozigotlaşan bölgelerin yakalanması için parametreler isteğe bağlı şekilde tercih edilebilmektedir. Modele dayalı yöntemde ise gizli markov modeli tabanlı bölge tespitleri gerçekleşmektedir. İki yöntemle de elde edilen genomik akrabalı yetiştirme katsayısı birbirleriyle yüksek düzeyde pozitif korelasyon içerisindedir.

Memeli Çiftlik Hayvanlarında Yardımcı Üreme Teknolojileri

İn vivo embriyo üretimi

Üreme süreçlerine müdahale tekniklerinin keşfedilmesi ve kullanılması, çok erken dönemde gebeliğin teşhisi de dahil olmak üzere, genetik ıslah amaçlı seçilmiş ebeveynlerden daha fazla sayıda yavru elde edilebilmesi, genetik ilerlemede doğal seleksiyonun ötesinde önemli bir potansiyel ortaya koymuştur. Bu tekniklerin kullanılması sayesinde, genetik ilerlemenin hızlandırılmasına büyük katkı sağlanabilirken, çeşitli karmaşık ıslah özelliklerinin daha iyi değerlendirilmesine olanak tanımakta ve böylece sürdürülebilir hayvan ıslahı programlarının merkezi bir bileşeni haline gelmektedir (Ferré vd. 2020, Georges vd. 2019).

Yapay tohumlama uygulamasının yaygınlaşması suretiyle çiftlik hayvanlarında genetik ilerleme hızı artırılmış, bir taraftan erkek damızlıklardan daha etkin bir şekilde yararlanılabilirken diğer taraftan çiftleşme yoluyla bulaşan hastalıkların önlenmesi mümkün olmuştur.

Günümüzde embriyo transferi (ET); donör (verici) hayvanlardan çoklu ovulasyonun uyarılması ile elde edilen ovositlerin donor vücudunda döllenip daha sonra toplanması veya laboratuvar şartlarında ovositlerin döllenmesi (in vitro) ve ardından taşıyıcı hayvanlara nakledilmesi işlemidir. Dünya'da ilk kez tavşanlar üzerinde 1890 yılında Walter Heape tarafından Cambridge Birleşik Krallık'da yapılan bu uygulama, sığırlarda 1951 yılında ABD'de gerçekleştirilmiştir (Willet vd. 1951). İlk başarılı derin dondurularak saklanmış sığır embriyosunun aktarımı ise yine Cambridge'de gerçekleştirilmiş ve bu işlem sonucu canlı buzağı elde edilmiştir (Wilmut ve Rowson 1973. Bu sürecin devamında, 1984-1994 yılları arasındaki on yılda batılı uygulayıcılar MOET'i (Çoklu ovulasyon ve Embriyo Transferi) ya da daha genel olarak in vivo türetilmiş embriyoları geliştirmek için çalışırken, diğer taraftan birçok araştırma kurumu embriyoların laboratuvar ortamında döllendiği in vitro embriyo üretimi üzerine yoğunlaşmıştır. Embriyoların in vivo olarak başarılı bir şekilde üretilmesinin temeli süperovulasyondur. Başlangıçta süperovulasyon için PMSG (gebe kısrak serumu) kullanıldığından, bu hormonun uzun biyolojik yarı ömrü nedeniyle istenmeyen yan etkiler

ortaya çıkmaktaydı (Monniaux vd. 1983, Vos vd. 1994). Bugün için domuz kökenli veya koyun kökenli FSH içeren hipofiz ekstraktı büyük ölçüde kullanılmakta, buna karşılık saflaştırılmış bir ekstrakt olması nedeniyle, etkinlikleri partiden partiye değişebilmektedir. Rekombinant olarak üretilen FSH ile beklenen bir iyileşme sağlanmamış, hala invivo embriyo üretiminde büyük bir artış sağlanamamıştır (Bo ve Mapletoft 2014).

In vitro embriyo üretimi (IVF)

Kadınlarda uygulanan IVF ile ilk bebeğin doğması, tüm dünyada çiftlik hayvanlarında IVF, özellikle de sığırlar için büyük bir ilgi uyandırmıştır. IVF ile elde edilen ilk buzağı ABD'de in vivo ortamda (koyun genital kanalı) olgunlaştırılmış oositler kullanılarak (Brackett vd. 1982) elde edilmiştir. Pratikte ise ovaryumlardan toplanan ve in vitro olarak metafaz II safhasına kadar getirilmiş ve henüz olgunlaşmamış oositlerin kullanılması suretiyle embriyolar üretilebilmektedir. Dünya'nın farklı ülkelerinde pek çok bilim insanı, çiftlik hayvanlarının oositlerinin in vitro olgunlaşmasına önemli katkılarda bulunmuştur(Fulka vd. 1982. Staigmiller ve Moor 1984, Gandolfi ve Moor 1987).

Kesilmiş hayvanlardan elde edilen ovaryumların kullanımı araştırma ve et üretimine yönelik hayvanlar için çok katkı sağladığı söylenebilir. Ancak genetik seleksiyon açısından bakıldığında, özellikle süt sığırcılığı için ovositlerin doğrudan canlı hayvanlardan elde edilmesi önem arz etmektedir. İlk tüp bebeğin elde edilmesi için insan alanında gerçekleştirilen adımların takip edilmesi ile inekler üzerinde yumurta toplama uygulamaları başlamıştır. İn vitro embriyo üretimi için ultrason kılavuzluğunda foliküler aspirasyonun (OPU) kullanılmasına yönelik ilk girişimler Callesen vd (1987) tarafından bildirilmiş ve sonra Pieterse ve arkadaşları (1988, 1991) tarafından geliştirilmiştir. Sığırlarda kullanılmak üzere uyarlanmış bir insan vajina içi prob kullanan Pieterse, %55'lik bir toplama oranı sağlamış, işlemin yinelenebilir olduğu ve donör inekler üzerinde olumsuz etkilerin gözlemlenmediğini bildirmiştir.

Pieterse ve ekibi tarafından tanımlanan OPU'nun temelleri, bugün birçok uygulayıcı tarafından kullanılanlarla hala aynıdır. Daha küçük foliküllerde daha iyi çözünürlük sağlayan 6 veya 7 MHz dışbükey problara sahip daha gelişmiş ultrason ekipmanlarının kullanılması veya daha küçük foliküllerin boyutunu artıran FSH'nın ovaryumlarda ön hazırlıkta kullanılması nedeniyle ovosit toplama oranları %70'in üzerine çıkmıştır. OPU tekniği başlangıçta süperovulasyona yanıt vermeyen sorunlu inekler üzerinde uygulanmış (Kruip vd. 1994, Looney vd. 1994), ancak daha sonra gebe inekler, düveler ve ergenlik çağının başındaki düveler de dahil olmak üzere daha geniş bir ölçekte uygulanabilir hale gelmiştir (Galli vd. 2001).

IVF amaçlı geliştirme ortamları ve ko-kültür koşulları in vitro üretilmiş embriyoların derin dondurma şokuna dayanımlarını azaltmıştır. Birkaç yıl boyunca, kültür ortamları iyileştirilinceye kadar, dondurulabilir embriyolar üretmek için taşıyıcı koyun oviduktu kullanılması bir çare olmuştur (Rizos vd. 2002, Lazzari vd. 2010). Optimal kültür ortamları oluşturulmadığı için aşırı ağır buzağıların doğması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur (Farin vd. 2010). Bugün için fetal buzağı serumu içermeyen daha uygun kültür ortamlarının kullanılması sayesinde bu sorunun görülme sıklığı azalmış olsa da tamamen ortadan kalktığı söylenemez (Galli ve Lazarri 2024). Yardımcı üreme teknolojilerinin geliştirilmesi ve yayılmasında AB ülkelerinin büyük ölçüde öncülük etmesine rağmen, bu ülkelerde in vitro üretilen embriyoların in vivo elde edilenlerin yerini hızlı bir şekilde yerini almadığı söylenebilir. Çünkü, Avrupa'da üretilen sığır embriyolarının üçte ikisi hala MOET ile elde edilmektedir (Galli ve Lazarri 2024).

İn vitro embriyo üretiminin ıslah programlarını ve üreme teknolojilerinin faaliyetlerini etkilediği bir diğer tür de atlardır. Erkek kısırlığının önlenmesi için insanlarda geliştirilen bir başka teknik ise ICSI (İntra Sitoplazmik Sperm Enjeksiyonu) uygulamasıdır (Palermo vd.

1992). Mezbahadan veya ovum toplama yoluyla toplanan in vitro olgunlaştırılmış oositlerde zona pellucida tabakasının sertleşmesinin oluşturduğu zorluğu bertaraf etmek için atlarda uygulama alanı bulmuştur (Lazzari vd. 2002a, Galli vd. 2007). ICSI, aygır spermatozoasının kapasitasyonundaki zorluklar, dondurulmuş spermada görülebilen düşük kalite veya geleneksel in vivo yıkama yönteminin uygulanamayacağı düşük fertiliteli ya da yaşlı kısrakların olması ve ek olarak ölü aygırların spermalarından yararlanabilme güçlüğü gibi sorunlara bir çözüm olarak at yetiştiriciliğinde önemli bir avantaj sunmaktadır (Lazzari vd. 2020, Claes ve Stout 2022). Son yıllara ait istatistik veriler bu görüşü desteklemektedir (Galli ve Lazarri 2024).

Embriyo ve spermada cinsiyet tayini

İstenilen cinsiyette yavrulara sahip olmak her zaman tüm yetiştiricilerin arzusu olmuştur. PCR 1988 yılında piyasaya çıktığında, sığır embriyolarında cinsiyet tayini, özellikle Avrupa'da sütçü sığır ırklarında birçok sığırcılık organizasyonu için (Bredbacka vd. 1995, Thibier ve Nibart 1995) sahada kullanılabilen basitleştirilmiş protokoller geliştirilmesi suretiyle ilgi çekici olmuştu. Embriyolardan biyopsi almak için gereken prosedürün (5 ila 10 hücre) embriyoya çok fazla zarar vermeden dikkatlice yapılması gerekiyordu ve embriyolar için taze transfer tercih edilen bir yol olarak görülmekteydi. Cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanımı embriyonun cinsiyetini önceden belirleyerek yalnızca istenen cinsiyetin üretilmesine olanak tanımaktadır. Bu teknolojinin geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi daha sonra ABD'de yapılmıştır, ancak X ve Y spermlerini ayırma konusundaki ilk çığır açan deneyler Jane Morrell tarafından Londra'daki Ulusal Tıbbi Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilmiştir (Morrell vd. 1988). Cinsiyet tayini için spermanın cinsiyetinin belirlenmesi embriyo biyopsisi tekniğinin yerini almakla beraber, genomik seleksiyon amacıyla kullanılmaya başlanmasından dolayı embriyo biyopsisi hala kullanılabilir bir uygulamadır (Hayes vd.,2009).

Çekirdek transferi yoluyla klonlama

Islahçılarının gerçekleştirmek istediği bir başka hayal de klonlamanın yaygın olarak kullanıldığı bitki ıslahçılarının yakaladığı kalite ve üniformiteye ulaşmaktır. Bitkilerle karşılaştırıldığında, memelilerin klonlanması daha karmaşık olup ilk deneyler ise amfibilerde gerçekleştirilmiştir (Gurdon 1962). Cambridge'de çalışan Danimarkalı veteriner hekim Steen Willadsen, hem blastomer ayrımı hem de nükleer transfer yoluyla koyun ve sığırların klonlanmasında öncü rol oynamıştır (Willadsen 1986). Willadsen tarafından geliştirilen embriyo klonlama, kullanılan her bir moruladan 20 - 30 hücre alınması prensibine dayanıyordu, ancak seri klonlama süreci ilk turdan sonra sınırlı olmaktaydı. Buna rağmen, embriyo klonlama Kuzey Amerika'da sığır yetiştiriciliğiyle ilgilenen yeni kurulmuş klonlama şirketleri tarafından ele alınmıştır. Ancak, teknik zorluklarla birlikte embriyonun fenotipinin öngörülemez olduğu anlaşılmış ve neticede ilgi azalmıştır. Avrupalı bilim insanları koyun Dolly'nin klonlanmasıyla (Wilmut vd. 1997) klonlama ya da daha iyi tanımıyla Somatik Hücre Nükleer Transferi (SCNT) ile yeniden dikkat çekmiştir. Fenotipi bilinen yetişkin bir hayvanı klonlama imkanı açıkça fark yaratmış ve bilim insanlarının yanı sıra endüstrinin de ilgisini alevlendirmiştir. Dolly'den sonra Avrupa'da somatik hücrelerden sığır (Galli vd. 1999), at (Galli vd. 2003), sıçan (Zhou vd. 2003), türler arası nükleer transfer yoluyla muflon (Loi vd. 2001) gibi birkaç memeli hayvan türü daha klonlanmıştır.

Klonlanmış hayvanlardan elde edilen hayvansal ürünlerin klonlanmamış olanlarınkinden farklı olmadığı çalışmalarla gösterilmiştir (Heyman vd. 2007). Buna rağmen, klonlanmış hayvanların ve ürünlerinin Avrupa'da gıda zincirine girmesine izin verilmemektedir. Somatik hücre nükleer transferi yoluyla klonlamanın, özellikle geviş getiren hayvanlarda güçlükleri vardır, ancak domuzlarda ve atlarda daha iyi sonuç verdiği görülmüştür (Galli ve Lazarri 2024).

Farklılaşmış bir hücrenin genomunun yeniden programlanması, hücre farklılaşmasının

altında yatan epigenetik olayların anlaşılması ile ilgilenen bilim insanları için eşi benzeri görülmemiş bir fırsat sağlamıştır (Yang vd. 2007, Matoba ve Zhang 2018). Bu tarz çalışmalar SCNT uygulamalarının verimliliğini artırmada önemli olabilir. Ancak, bu yöndeki elde edilmiş başarıların çoğunda destek oluşturan AB fonlarının bugün için mevcut olmadığı görülmektedir (Galli ve Lazarri 2024).

Yardımcı üreme teknolojilerine genel bakış

Yapay üreme teknolojileri son birkaç on yılda hem çiftlik hayvanları hem de yaban hayatı türlerinde büyük ilerleme kaydetmiştir. Bu ilerlemeler büyük ölçüde hayvancılığı gelişmiş ülkelerde gerçekleşmiştir. Bu gelişmede özellikle AB ülkeleri düzeyinde yakın bir geçmişe kadar sağlanan kamu finansmanlarının payı büyüktür. Bu durum, araştırma ve uygulama laboratuvarlarındaki bilim insanları değişimini ve araştırma grupları arasındaki işbirliklerini ve orijinal çalışmaların konferanslarda sunulması ve tartışılmasını kolaylaştırmıştır. Ancak son on yıl, hatta daha uzun bir süredir hayvancılık araştırmaları için AB ülkelerinde fon sağlanması artık pek mümkün görülmemektedir. Bu da işbirliğinden ziyade rekabeti körüklemiştir. Çünkü fon desteklerinin elde edebilmesi için artık yayın sayısı veya patent sayısı gibi ölçütler dikkate alınmaktadır. Diğer taraftan, hayvansal üretimde yer alan kurumlar için çözüm gerektiren sorunlar daha önemli olup doğrudan pratik etkileri olan çalışmaları tercih edilmektedir. Bu da uzun vadeli ve üreme bilimi alanında temel çalışmaları hedefleyen projelerin kaynak bulmasını güçleştirmektedir.

Diğer taraftan toplumun farklı kesimlerinde hayvan yetiştiriciliğine karşı göz ardı edilmeyecek derecede giderek artan bir muhalefet görülmektedir. Bu muhalefet sadece etik nedenlerle değil, aynı zamanda çevresel etki ve günümüzün siyasi tartışmalarındaki diğer moda konuları kapsayan endişeler (küresel ısınma, başta sığırlar olmak üzere çiftlik hayvanlarının hedef haline getirilmesi) nedeniyle de ortaya çıkmaktadır. Bu tartışmalarda çoğu zaman yardımcı üreme teknolojilerinin daha geniş bir çerçevedeki rolü ve insanı ilgilendiren alanlardaki önemi de genellikle göz ardı edilmektedir.

Genetik ıslaha yardımcı üreme teknolojileri açısından baktığımızda, bugüne kadar dünyada özellikle sığırlarda genetik ıslahı etkileyen başarılarla beraber, süt veriminde de istikrarlı artış gerçekleştiğini görüyoruz. Ancak bu arada, tüm metabolik sonuçlarıyla birlikte yüksek süt verim seviyesi, üremede ciddi kayıpların da sorumlusu olarak görülmektedir (Diskin ve Morris 2008). Bu gelişmenin bir sonucu olarak, genetic ıslahta ulaşılan hedeflerin yanında, kaçınılmaz olarak bazı özellikler bakımından bazı olumsuzlar da görülmekte, kısacası bir ikilem ortaya çıkmaktadır (Roxström vd. 2001, Berglund 2008).

Genotipik değeri yüksek hayvanların genetik ıslahının devam etmesi için yardımcı üreme tekniklerinin kullanılması, örneğin erken embriyonal safhanın laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesi, döl verimini etkileyen özellikler bakımından ortaya çıkan zıtlıklar ve olası çevresel etkiler genetik ıslahtan beklenen başarıyı olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum, hem embriyo gelişimi sırasında kısa vadede hem de uzun vadede ortaya çıkan çevresel değişikliklere karşı özellikle hassas olan gelişim aşamalarını etkileyebilmektedir (Duranthon ve Chavatte-Palmer 2018). Yardımcı üreme teknikleri ile üretilen embriyoların düşük kalitede olduğuna dair pek çok kanıt vardır. Erken embriyo gelişimi, döllenmeden sonraki ilk günler ve haftalarda embriyonun yaşama gücünün azalması (Wiltbank vd. 2016, Diskin ve Morris 2008), yardımcı üreme teknolojilerinin sınırlı sonuçlar verebilmesi gibi (Fèrre vd. 2020) olumsuzluklar da üzerinde düşünülmesi gereken noktalardır.

Dünya ve Avrupa Birliği ülkelerinde mevcut durum

Embriyo üretimi endüstrisinin 2022 yılında en fazla öne çıkan dört çiftlik hayvanı türüne ilişkin verileri dikkate alırsak, dünyada tahminen toplam 2.113.036 adet embriyo toplandığı veya üretildiği söylenebilir. Bunların %95,2'si sığır, %2,0'ı koyun, %1,8'i at, %0,9'u keçi ve %0,03'ü geyik, manda, deve ve domuz gibi diğer türlere aittir. Geçtiğimiz son birkaç yıl dikkate alındığında, küresel embriyo pazarındaki hareketliliğin devam ettiği ve 2022'de 2021'e oranla dikkate alınan çiftlik hayvanı türlerinin tümünde arttığı görülmektedir (Sığırlarda +%5,5, koyunlarda +%3,3, atlarda +%3,8 ve keçilerde +%10,1) (Joao ve Viana 2023). Özellikle büyükbaş embriyo üretimindeki artış eğilimi, tüm bölgeler için gözlemlenmiştir. Dünya genelinde, IVP embriyoları 2022 yılında tüm transfer edilebilir sığır embriyolarının %80,4'ünü oluşturmuştur. Koyunlarda da benzer IVF ile üretilen embriyo üretiminde artış eğilimi vardır.

Buna karşılık in vivo yöntemle üretilen embriyoların miktarında azalma (-%4,8) gözlemlenirken, bu durum IVF yöntemiyle embriyo üretimindeki artışla (+%22,6) telafi edilmiş ve sonuç olarak artan bir embriyo üretimi tablosu ortaya çıkmıştır.

Keçilerde ise tam tersi bir durum olduğu, önceki yıllara oranla IVF yöntemiyle üretilen embriyoları sayısı azalırken (-%66,2), in vivo yöntemle üretilen embriyo sayısı artmıştır (+%53,4).

Diğer taraftan Avrupa'daki tüm embriyo aktarımlarının %87,1'ini in vivo yöntemle üretilen embriyolar oluşturuken, IVF yöntemi ile üretilen embriyoların toplam embriyo üretiminin %71,3'ünü oluşturan Kuzey Amerika ve %94,0'ünü oluşturan Güney Amerika ülkelerinin dengeleri IVF yöntemi ile embriyo üretimi lehinde değiştirdiğini görmekteyiz.

Yine dünyada dondurulmuş-çözülmüş embriyoların sığır IVF yoluyla üretilen embriyoların transferlerinin %44,3'ünü temsil ettiği, IVF tekniği ile üretilen embriyoların daha fazla dondurularak saklanması ile ilgili yönelimde artış olduğu görülmektedir. Ayrıca, in vivo yöntem ile üretilen dondurulmuş-çözülmüş embriyoların oransal olarak arttığı da görülmektedir. Dünya çapında transfer edilen tüm sığır embriyoları dikkate alındığında, neredeyse yarısının dondurularak saklananlar olduğunu görmekteyiz (Joao ve Viana 2023).

AB ülkeleri ile ilgili 2024 yılı istatistikleri; veri toplanan ülkeler genelinde toplam 178,604 adet embriyo üretildiği, bu embriyoların 132,585 adedinin in vivo, 43,227 adedinin ovum pick up ile elde edilen in vitro, kalan 2792 adedinin ise mezbahada kesilen sığır ovaryumlarından elde edildiğini göstermektedir. IVF ile üretilen embriyo sayısı bakımından 16,503 adet embriyo ile Hollanda birinci, 7,128 embriyo ile Federal Almanya ikinci, 6511 adet embriyo ile Fransa ise üçüncü sıradadır. Buna karşılık in vivo yöntemle embriyo üretiminde 37,821 adet ile Fransa ilk, 25,005 adet ile Federal Almanya ikinci, 15,542 adet ile İtalya üçüncü sıradadır.

Tablo 1: Kıtalar itibarıyla 2022 yılı sığırda ovum pick-up yöntemi ile toplanan oositlerle in vitro embriyo üretimi (IETS Data Retrieval Committee 2023)

	Verici			Ovosit			Transfer edilebilir embriyo		
Kıtalar	**Sütçü**	**Etçi**	**Toplam**	**Sütçü**	**Etçi**	**Toplam**	**Sütçü**	**Etçi**	**Toplam**
Afrika	-	1,575	1,575	-	26,334	26,334	-	7,377 7	7,377 7
Asya	1,332	2,434	3,766	14,520	28,824	43,344	2,781	8,608	11,389
Avrupa	12,910	407	13,317	147,085	5,718	152,803	34,440	1,651	36,091
Kuzey Amerika	103,225	75,457	178,682	1,985,790	1,919,281	3,905,071	354,374	486,441	840,815
Okyanusya	163	4,743	4,906	564	96,162	96,726	167	20,464	20,631
G. Amerika	81,147	60,847	141,994	1,039,690	1,235,132	2,274,822	300,191	378,710	678,901

Toplam	**198,777**	**145,463**	**334,240**	**3,187,649**	**3,311,451**	**6,499,100**	**691,953**	**903,251**	**1,595,204**

Tablo 2: Kıtalar itibarıyla 2022 yılı sığırda in-vivo yöntem ile embriyo üretimi (IETS Data Retrieval Committee, 2023)

	Verici			**Ovosit**			**Transfer edilebilir embriyo**		
Kıtalar	**Sütçü**	**Etçi**	**Toplam**	**Sütçü**	**Etçi**	**Toplam**	**Sütçü**	**Etçi**	**Toplam**
Afrika	-	271	271	-	3,382	3,382	-	2,027	2,027
Asya	-	303	303	-	2,293	2,293	-	8,608	11,389
Avrupa	18,746	6,906	25,652	162,782	43,452	206,234	112,425	24,611	137,036
Kuzey Amerika	12,382	20,461	32,843	102,951	234,769	337,720	67,279	137,403	204,682
Okyanusya	188	2,633	2,821	1,574	7,450	9,024	686	11,769	12,455
G. Amerika	3,137	4,213	7,350	17,918	35,115	53,033	16,046	20,499	36,545
Toplam	**34,453**	**34,787**	**69,240**	**285,225**	**326,461**	**611,686**	**196,436**	**198,073**	**394,509**

Türkiye'de Mevcut Durum ve Öneriler

Moleküler Genetik ve Biyoteknolojisi

Multi-omik çalışmalar ve sistemler biyolojisi, hücrelerdeki tüm komponentlerin bir arada değerlendirilmesine izin veren omik (genom, transkriptom, proteom, epigenom, metabolom vb,) veri kümelerinin analizine izin bir yaklaşımdır. Günümüzde artık genomiğin temel oluşturduğu multi-omik yaklaşımlar hayvancılık pratiklerinde yer bulmaya başladığı dikkate alınmalıdır (Hwang vd. 2023, Novais vd. 2022, Shen vd. 2024).

Moleküler genetik ve biyoteknoloji alanındaki araştırmalar ilerledikçe, bu unsurların hayvancılık pratikleri üzerindeki etkilerinin de büyüyeceğini tahmin etmek zor değildir. Genetik profil verilerine dayalı kişiselleştirilmiş hayvan besleme, üreme teknolojilerindeki yenilikler ve hastalıklara dirençli ve yüksek verimli hayvan popülasyonlarının oluşturulması gibi gelişmelerin hayvansal üretimin geleceğindeki başlıca popüler konu alanlardan olacağı görülmektedir. Genomik bilgilerin hayvan metabolizmasının anlaşılmasında, yemden yararlanmayı artıran ve atığı azaltan beslenme programlarında kullanılma potansiyeli yüksektir. Bu teknolojiler gelişmeye devam ettikçe, artan küresel nüfusu beslemenin zorluklarını karşılamada giderek daha hayati bir rol oynamayı vaat etmektedir. Sonuç olarak, hayvan ıslahı, moleküler genetik ve biyoteknolojik gelişmelerin birlikteliği, hayvancılık sektörünü dönüştürücü değişikliklere ve yenilikçi ıslah stratejilerinin ve tasarımlarının önünü açmaktadır.

Üreme Biyoteknolojisi

Bu alanda ilk faaliyetler İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi bünyesinde başlamış, Türkiye'de 80'li yıllardan itibaren farklı zamanlarda gerek üniversitelerin Ziraat Fakültelerinin Zootekni Bölümlerinden, gerek Veteriner Fakültelerinden genç akademisyenler, diğer taraftan Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde görev yapan hemen hepsi veteriner hekim olan seçilmiş personel hayvancılığı ve üreme teknolojileri gelişmiş ABD, Büyük Britanya, İrlanda, Fransa, Japonya ve Federal Almanya gibi ülkelere embriyo üretimi ve aktarımı konularında eğitim amaçlı yollanmıştır. Diğer taraftan Tarım ve Orman Bakanlığının Lalahan'da bulunan bugünki adı Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi bünyesinde kurulan birimde bu yönde çalışmalar yapılmaya başlamıştır. Ayrıca Ankara Üniversitesi, Samsun Ondokuzmayıs, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat ve Veteriner Fakültelerinde birimler kurulmuş, Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş. gibi özel kuruluşlar da bu alanda faaliyet göstermek üzere devreye girmiştir. Ancak, birbirlerinden bağımsız ve çoğu zaman dağınık olarak faaliyet gösteren kurum ve ekipler iletişim ve işbirliğinden yoksundur.

Bilimsel çalışmaların büyük bir kısmı daha çok embriyo üretimine yönelik olup üretilen embriyoların ne kadarının taşıyıcılara nakledildiği, bu nakillerden ne düzeyde başarı elde edildiği ve doğan buzağı sayısı gibi veriler mevcut değildir. Ayrıca bazı özel işletmelerin ithal ettiği dondurulmuş embriyoların ne kadarının kullanıldığı ve nakil sonrası ne düzeyde başarı elde edildiği hakkında net bir bilgi de yoktur.

Avrupa Embriyo Teknolojileri Kurumu'nun her ülkede olduğu gibi Türkiye'de de yıllara göre değişen yerel kaynaklardan elde ettikleri verilere göre; 2023 yılı için deklare edilen 315 adet embriyo toplama işlemi ve bu işlemlerden elde edilen 1791 adet aktarılabilir nitelikte embriyo elde edildiği, 144 adet ovum pick-up işleminden 239 embriyo üretildiği ifade edilmektedir. Bu rakamlar 2024 yılı için 240 adet in vivo embriyo üretimi oturumundan ortaya çıkan 1480 aktarılabilir embriyo olarak ifade edilmektedir. Ovum pick-up sayısı ise 3, transfer edilebilir embriyo sayısı ise 1 olarak verilmiştir. Yine 2024 yılı için mezbahada kesilmiş sığırlardan 1081 adet embriyo elde edildiği, ancak nitelikleri ile ilgili bilgi olmadığı görülmektedir. Oysa sadece Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Üreme Teknolojileri laboratuvarında son 9 yılda üretilen in vitro sığır ve koyun embriyosu sayısı 1000'in üzerindedir (Al-Hafedh vd. 2024a, Al-Hafedh vd. 2024b, Bohlooli vd. 2015).

Türkiye'nin embriyo üretimi ve aktarımı üzerine 40 yılı aşkın bir deneyimi ve bu alanda azımsanmayacak sayıda yetişmiş insanı olmasına rağmen ne yazıkki fazla bir ilerleme sağlanamamıştır. Bu teknoloji ile çok daha geç tanışan ülkeler dahi bu alanda Türkiye'nin çok ilerisinde yer almaktadır. Oysa büyük ölçüde damızlık sığırların yurt dışından canlı olarak ithal edilmesi her geçen gün daha külfetli ve masraflı olmaktadır. Damızlık canlı hayvan tedarik edilen ülkeler bulaşıcı hastalıklar nedeniyle kapanabilmekte, bunun sonucunda büyük maddi kayıplar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca, karayolu taşımacılığında özellikle yaz aylarında getirilen kısıtlamalar damızlık hayvanların tedarik zincirini olumsuz etkilemektedir.

Herşeyden önce, embriyo aktarımının yapılabilmesi için taşıyıcı hayvanların tedarik edilebileceği hastalık taşımayan sürülerin oluşturulması ve dolayısıyla ari bölgelerin oluşturulması için imkanlar seferber edilmelidir.

Türkiye'nin hem in vivo hem in vitro koşullarda embriyo üretebilecek yeterli teknik bilgi birikimi ve bu alanda çalışabilecek yeterlikte insan kaynağı vardır. Ancak bu konuda iş birliği olmadığı gibi bu yönde teşvik edici ve umut verici adımlar atılmamıştır. Herşeyden önce, embriyo üretimi ve aktarılması biliminin farklı sahalarda çalışan bilim insanı ve teknisyenlerin kollektif faaliyeti ile gelişebileceği göz ardı edilmektedir. Tek bir meslek dalının tekeline bırakılmasıyla embriyo üretiminin ve başarılı aktarımlarının sağlanmasını bekleyemeyiz. Dünyada böyle bir örnek de yoktur. Bu yönde yasal düzenlemeler zaman kaybetmeksizin yapılmalıdır.

Çeşitli dönemlerde farklı olanaklar kullanılarak oluşturulan özellikle üniversitelerin mevcut alt yapıları kullanılarak , sarf malzemesi ve personel çalıştırma ile ilgili desteklerin sağlanması ile kaynakların rasyonel kullanılması mümkün olabilir. Araştırma projeleri ile kısıtlı bir zaman ile sınırlanmış projeler yerine uygulamaların kesintiye uğramaksızın sürdürülmesini sağlayacak koşullarda embriyo üretimi, dondurulması ve transferi çalışmalarını yürütecek bir düzende çalışma koşulları oluşturulmalıdır. Bunun nedeni sürekli gelişen ve rekabetçi bir saha olmasıdır. Bu teknoloji başlangıçta belli bir dönem sadece gelişmiş olarak adlandırılan kişi başı geliri yüksek ülkelerde yaygınlaşmış olsa da günümüz için bu değerlendirme geçerliliğini yitirmiştir. Güney Amerika ülkeleri bunun en iyi örnekleridir. Özellikle Brezilya, Arjantin gibi ülkelerde embriyo teknolojilerinin son on yıl içerisinde hızla kullanıldığı ve her geçen yıl dondurulmuş embriyo ihracatından elde ettikleri gelirlerini kat ve kat arttırdıklarını görmekteyiz.

Genomik Seleksiyon

Sonuç olarak, hayvan ıslahının güncel biyoteknolojik gelişmeler doğrultusunda ilerlemesi günden güne hız kazanmaktadır. Bu biyoteknolojik gelişmeler ıslah problemlerinin daha isabetli düzeylerde çözümler elde etmesini sağlamaktadır. Günümüzde genomik seleksiyon programları neredeyse tüm çiftlik hayvanları türleri için uygulanabilir noktaya gelmiş olup yöntemlerin geliştirilmesi teknolojinin gelişim hızıyla paralel ivmede ilerlemektedir. Türkiye'de de bu gelişmeler süt sığırcılığı bağlamında dünyaya paralel bir durum göstermektedir.

Genomik seleksiyon projesi, 2017 yılından bugüne (Siyah Alaca) ve 2020 yılından bugüne (Simental) iki sığır ırkımızda devam etmektedir. Proje, Hayvancılık Genel Müdürlüğü (HAYGEM), Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği (TDSYMB), Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ve Ankara Üniversitesi ZF Zootekni Bölümü işbirliğiyle yürütülmektedir.

Proje kapsamında, süt verim özellikleri, üreme, vücut özellikleri, verimli sürü ömrü gibi çok sayıda özelliklerin yanında, A2A2 (kazein) ve embriyonik ölümlerle ilgili haplotipler gibi bazı kalıtsal genetik kusur üzerinde de durulmaktadır.

Her iki sığır ırkımızda da devam eden projede, proje sonuç raporları verilmiş, değerlendirilmiş devamına karar verilmiştir. Aynı zamanda, HAYGEM tarafından genomik testten geçmiş buzağı destekleme programları hayata geçirilmiş ve bu kapsamda buzağı desteklemeleri ödenmiştir. Ancak, projelerin devamlarının garantiye alınması bakımından, oluşturulan "Referans Populasyon"lara her yıl genç hayvanların eklenmesi elzemdir.

Genel olarak değerlendirilecek olunursa Türkiye, moleküler genetik, üreme teknolojisi ve genomik tahminler bakımından gerekli bilgi ve teknolojik birikime sahiptir. Diğer bir değişle, damızlık materyal belirlenmesi bakımından imkânlar mevcuttur. Belirlenen bu materyalin (sperm, embriyo, gibi) son kullanıcıya (ineğe) ulaştırılmasının önündeki yasal engellerin kaldırılması ve diğer dünya ülkelerindeki standartlara ulaşılarak özellikle sığır ıslahında elde edilen bunca ilerlemenin tek bir meslek grubunun eline verilerek heba edilmesinin önüne acilen geçilmelidir. Bu konu bakımından, Zootekni Bölümleri, Zootekni Birlikleri, Türkiye Zootekni Federasyonu ve Ziraat Mühendisleri Odası ve hatta Zirrat Fakültesi Dekanlıkları birlikte çalışmalıdır.

Kaynakça

Bruford, M., Ginja, C., Hoffmann, I., Joost, S., Orozco-terWengel, P., Alberto, F., Amaral, A., Barbato, M., Biscarini, F., Colli, L., Costa, M., Curik, I., Duruz, S., Ferencakovic, M., Fischer, D., Fitak, R., Groeneveld, L., Hall, S., Hanotte, O., & Zhan, X. 2015. Prospects and challenges for the conservation of farm animal genomic resources, 2015-2025. Frontiers in Genetics, 6. https://doi.org/10.3389/fgene.2015.00314

Denoyelle, L., Talouarn, E., Bardou, P., Colli, L., Alberti, A., Danchin, C., Del Corvo, M., Engelen, S., Orvain, C., Palhière, I., Rupp, R., Sarry, J., Salavati, M., Amills, M., Clark, E., Crepaldi, P., Faraut, T., Masiga, C. W., Pompanon, F., … The VarGoats Consortium. 2021. VarGoats project: A dataset of 1159 whole-genome sequences to dissect Capra hircus global diversity. Genetics Selection Evolution, 53(1), 86. https://doi.org/10.1186/s12711-021-00659-6

Hu, Z.-L., Park, C. A. and Reecy, J. M. 2022. Bringing the Animal QTLdb and CorrDB into the future: Meeting new challenges and providing updated services. Nucleic Acids Research, 50(D1), D956–D961. https://doi.org/10.1093/nar/gkab1116

Hwang, Y.-H., Lee, E.-Y., Lim, H.-T., and Joo, S.-T. 2023. Multi-Omics Approaches to Improve Meat Quality and Taste Characteristics. Food Science of Animal Resources, 43(6), 1067–1086. https://doi.org/10.5851/kosfa.2023.e63

Jiang, Y., Xie, M., Chen, W., Talbot, R., Maddox, J. F., Faraut, T., Wu, C., Muzny, D. M., Li, Y., Zhang, W., Stanton, J.-

A., Brauning, R., Barris, W. C., Hourlier, T., Aken, B. L., Searle, S. M. J., Adelson, D. L., Bian, C., Cam, G. R., … and Dalrymple, B. P. 2014. The sheep genome illuminates biology of the rumen and lipid metabolism. Science, 344(6188), 1168–1173. https://doi.org/10.1126/science.1252806

Novais, F. J. de, Yu, H., Cesar, A. S. M., Momen, M., Poleti, M. D., Petry, B., Mourão, G. B., Regitano, L. C. de A., Morota, G. and Coutinho, L. L. 2022. Multi-omic data integration for the study of production, carcass, and meat quality traits in Nellore cattle. Frontiers in Genetics, 13. https://doi.org/10.3389/fgene.2022.948240

Shamimuzzaman, M., Le Tourneau, J.J., Unni, D.R., Diesh, C.M., Triant, D.A., Walsh, A.T., Tayal, A., Conant, G.C., Hagen, D.E. and Elsik, C.G. 2019. Bovine Genome Database: new annotation tools for a new reference genome, Nucleic Acids Research, gkz944, https://doi.org/10.1093/nar/gkz944. Epub 2019 Oct 24.

Shen, L., Bai, X., Zhao, L., Zhou, J., Chang, C., Li, X., Cao, Z., Li, Y., Luan, P., Li, H., and Zhang, H. 2024. Integrative 3D genomics with multi-omics analysis and functional validation of genetic regulatory mechanisms of abdominal fat deposition in chickens. Nature Communications, 15(1), 9274. https://doi.org/10.1038/s41467-024-53692-6

Supple, M. A., & Shapiro, B. (2018). Conservation of biodiversity in the genomics era. Genome Biology, 19(1), 131. https://doi.org/10.1186/s13059-018-1520-3

Oldenbroek, J. K. 2021. The Use of Genomic Information for the Conservation of Animal Genetic Diversity. Animals, 11(11), Article 11. https://doi.org/10.3390/ani11113208

Van Eenennaam, A.L. 2023. New Genomic Techniques (NGTs) Animals and their Agri/food/feed products. EFSA supporting publication 2023:EN-8311. 82 pp. (Link)

Al-Hafedh, S., Alesawi, Y. A. and Cedden, F., 2024a. Effect of Transport Condition on the Structural Integrity of Ovarian Tissue and the Development of Sheep Embryos In-Vitro. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 34(3):505-514. DOI: 10.29133/yyutbd.1429879

Al-Hafedh, S., Cedden, F. and Gaeta, O. A. 2024b. The effectiveness of human SAGE medium compared to other conventional culture media on the ovine early embryonic development, in vitro. Iraqi Jour. Of Vet. Sci. 38(2):349-356. DOI: 10.33899/ijvs.2024.140042.3014

Berglund B. 2008. Genetic improvement of dairy cow reproductive performance. Reprod Domest Anim;43(Suppl 2):89-95. http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01147.x. PMid:18638109.

Bo, G.A. and Mapletoft R. J. 2014. Historical perspectives and recent research on superovulation in cattle. Theriogenology. 81(1), 38-48. http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.09.020 PMid:24274408.

Bohlooli, S., Aydemir, Ş. B. and Cedden, F. 2015. Effect of different harvesting techniques on recovery and quality of cattle cumulus oocyte complex. Iranian Jour. Of App. Sci. 741-744.

Brackett, B. G., Bousquet, D, Boice, M. L, Donawick W. J, Evans, J. F. and Dressel M. A. 1982. Normal development following in vitro fertilization in the cow. Biol Reprod. 27(1), 147-58. http://doi.org/10.1095/biolreprod27.1.147. PMid:6896830.

Bredbacka, P., Kankaanpaa, A. and Peippo J. 1995. PCR-sexing of bovine embryos: a simplified protocol. Theriogenology. 44(2), 167-76. http://doi.org/10.1016/0093-691X(95)00166-6 PMid:16727716.

Callesen, H., Greve, T. and Christensen, F. 1987. Ultrasonically guided aspiration of bovine follicular oocytes. Theriogenology. 27(1), 217. http://doi.org/10.1016/0093-691X(87)90094-X.

Claes, A. and Stout, T. A. E. 2022. Success rate in a clinical equine in vitro embryo production program. Theriogenology. 187, 215-8. http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.04.019 PMid:35623226.

Diskin, M. G. and Morris D. G. 2008. Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. Reprod Domest Anim. 43(Suppl 2), 260-7. http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01171.x. PMid:18638133.

Duranthon, V. and Chavatte-Palmer, P. 2018. Long term effects of ART: what do animals tell us? Mol Reprod Dev. 85(4), 348-68. http://dx.doi.org/10.1002/mrd.22970. PMid:29457303.

Farin, C. E., Farmer, W. T. and Farin P. W. 2010. Pregnancy recognition and abnormal offspring syndrome in cattle. Reprod Fertil Dev. 22(1), 75-87. http://doi.org/10.1071/RD09217 PMid:20003848.

Ferré, L. B., Kjelland, M. E., Strøbech, L. B., Hyttel, P., Mermillod, P. and Ross P. J. 2020. Review: recent advances in bovine in vitro embryo production: reproductive biotechnology history and methods. Animal. 14(5), 991-1004. http://dx.doi.org/10.1017/S1751731119002775. PMid:31760966.

Fulka, J. Jr., Pavlok, A. and Fulka, J. 1982. In-vitro fertilization of zona-free bovine oocytes matured in culture. Reproduction. 64(2), 495-9. http://doi.org/10.1530/jrf.0.0640495 PMid:6896072.

Galli, C., Crotti, G., Notari, C., Turini, P., Duchi, R. and Lazzari G. 2001. Embryo production by ovum pick up from live donors. Theriogenology. 55(6), 1341-57. http://doi.org/10.1016/S0093-691X(01)00486-1. PMid:11327688.

Galli C, Colleoni S, Duchi R, Lagutina I, Lazzari G., 2007. Developmental competence of equine oocytes and embryos obtained by in vitro procedures ranging from in vitro maturation and ICSI to embryo culture, cryopreservation and somatic cell nuclear transfer. Anim Reprod Sci;98(1-2):39-55. http://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.10.011 PMid:17101246.

Galli, C. and Lazzari, G., 2024. 40 years of AETE: the contribution of scientists and practitioners to the progress of reproductive biotechnologies in Europe. AETE 40th SCIENTIFIC MEETING.

Galli, C., Lagutina, I., Crotti, G., Colleoni, S., Turini, P., Ponderato, N., Duchi, R. and Lazzari G. 2003. Pregnancy: a cloned horse born to its dam twin. 424(6949), 635. http://doi.org/10.1038/424635a. PMid:12904778.

Galli, C., Duchi, R., Moor, R. M. and Lazzari, G. 1999. Mammalian leukocytes contain all the genetic information bnecessary for the development of a new individual. Cloning. 1(3), 161-70. http://doi.org/10.1089/15204559950019924 PMid:16218815.

Georges, M., Charlier, C. and Hayes B. 2019. Harnessing genomic information for livestock improvement. Nat Rev Genet. 20(3), 135-56. http://dx.doi.org/10.1038/s41576-018-0082-2. PMid:30514919.

Gandolfi, F. and Moor, R. M. 1987. Stimulation of early embryonic development in the sheep by co-culture with oviduct epithelial cells. Reproduction. 81(1), 23-8. http://doi.org/10.1530/jrf.0.0810023. PMid:3668954.

Gurdon, J. B. 1962. The developmental capacity of nuclei taken from intestinal epithelium cells of feeding tadpoles. Development. 10(4), 622-40. http://doi.org/10.1242/dev.10.4.622 PMid:13951335.

Hayes, B. J., Bowman, P. J., Chamberlain, A. J. and Goddard, M. E. 2009. Invited review: Genomic selection in dairy cattle: progress and challenges. J Dairy Sci. 92(2), 433-43. http://doi.org/10.3168/jds.2008-1646. PMid:19164653.

Heyman, Y., Chavatte-Palmer, P., Berthelot, V., Fromentin, G., Hocquette, J. F., Martignat, L. and Renard, J. P. 2007. Assessing the quality of products from cloned cattle: an integrative approach. Theriogenology. 67(1), 134-41. http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.09.020 PMid:17092550.

Joao, H. and Viana, M. 2023. 2022 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals. In: Embryo Technology Newsletter. v. 41, n.4.

Kruip, T. A. M., Boni, R., Wurth, Y. A., Roelofsen, M. W. M. and Pieterse, M. C. 1994. Potential use of ovum pick-up for embryo production and breeding in cattle. Theriogenology. 42(4), 675-84. http://doi.org/10.1016/0093-691X(94)90384-U PMid:16727573.

Lazzari, G., Colleoni, S., Lagutina, I., Crotti, G., Turini, P., Tessaro, I., Brunetti, D., Duchi, R. and Galli, C. 2010. Short-term and long-term effects of embryo culture in the surrogate sheep oviduct versus in vitro culture for different domestic species. Theriogenology. 73(6), 748-57. http://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.08.001 PMid:19726075.

Lazzari, G., Crotti, G., Turini, P., Duchi, R., Mari, G., Zavaglia, G., Barbacini, S. and Galli, C. 2002a. Equine embryos at the compacted morula and blastocyst stage can be obtained by intracytoplasmic sperm injection (ICSI) of in vitro matured oocytes with frozen-thawed spermatozoa from semen of different fertilities. Theriogenology. 58(2-4), 709-12. http://doi.org/10.1016/S0093-691X(02)00777-X.

Lazzari, G., Wrenzycki, C., Herrmann, D., Duchi, R., Kruip, T., Niemann, H. and Galli, C. 2002b. Cellular and molecular deviations in bovine in vitro-produced embryos are related to the large offspring syndrome. Biol Reprod. 67(3), 767-75. http://doi.org/10.1095/biolreprod.102.004481 PMid:200212193383.

Lazzari, G., Colleoni, S., Crotti, G., Turini, P., Fiorini, G., Barandalla, M., Landriscina, L., Dolci, G., Benedetti, M., Duchi, R. and Galli, C. 2020. Laboratory production of equine embryos. J Equine Vet Sci. 89:103097. http://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103097 PMid:32563445.

Loi, P., Ptak, G., Barboni, B., Fulka, J. Jr., Cappai, P. and Clinton, M. 2001. Genetic rescue of an endangered mammal by cross-species nuclear transfer using post-mortem somatic cells. Nat Biotechnol. 19(10), 962-4. http://doi.org/10.1038/nbt1001-962 PMid:11581663.

Looney, C. R., Lindsey, B. R., Gonseth, C. L. and Johnson, D. L. 1994. Commercial aspects of oocyte retrieval and in vitro fertilization (IVF) for embryo production in problem cows. Theriogenology. 41(1), 67-72. http://doi.org/10.1016/S0093-691X(05)80050-0.

Monniaux, D., Chupin, D. and Saumande, J. 1983. Superovulatory responses of cattle. Theriogenology. 19(1), 55-81. http://doi.org/10.1016/0093-691X(83)90124-3.

Morrell, J. M., Keeler, K. D. and Noakes, D. E. 1988. Mackenzie NM, Dresser DW. Sexing of sperm by flow cytometry. Vet Rec. 122(14), 322-4. http://doi.org/10.1136/vr.122.14.322 PMid:3164152.

Palermo, G., Joris, H., Devroey, P. and Van Steirteghem, A. C. 1992. Pregnancies after intracytoplasmic injection of single spermatozoon into an oocyte. Lancet. 340(8810), 17-8. http://doi.org/10.1016/01406736(92)92425-F PMid:1351601.

Pieterse, M. C., Kappen, K. A., Kruip, T. A. M. and Taverne, M. A. M. 1988. Aspiration of bovine oocytes during transvaginal ultrasound scanning of the ovaries. Theriogenology. 30(4), 751-62. http://doi.org/10.1016/0093-691X(88)90310-X PMid:16726517.

Pieterse, M. C., Vos, P. L. A. M., Kruip, T. A. M., Wurth, Y. A., van Beneden, T. H., Willemse, A. H. and Taverne, M. A. M. 1991. Transvaginal ultrasound guided follicular aspiration of bovine oocytes. Theriogenology. 35(4), 857-62. http://doi.org/10.1016/0093-691X(91)90426-E PMid:16726954.

Quinto, H. 2024. Commercial Embryo Transfer Activity in Europe 2023. AETE 40th SCIENTIFIC MEETING.

Rizos, D., Ward, F., Duffy, P., Boland, M. P. and Lonergan, P. 2002. Consequences of bovine oocyte maturation, fertilization or early embryo development in vitro versus in vivo: implications for blastocyst yield and blastocyst quality. Mol Reprod Dev. 61(2), 234-48. http://doi.org/10.1002/mrd.1153 PMid:11803560.

Roxström, A., Strandberg, E., Berglund, B., Emanuelson, U. and Philipsson, J. 2001. Genetic and environmental correlations among female fertility traits and milk production indifferent parities of Swedish red and white dairy cattle. Acta Agric Scand A Anim Sci. 51(1), 7-14. http://dx.doi.org/10.1080/090647001300004745.

Staigmiller, R. and Moor, R. 1984. Effect of follicle cells on the maturation and developmental competence of ovine oocytes matured outside the follicle. Gamete Res. 9(2), 221-9. http://doi.org/10.1002/mrd.1120090211.

Thibier, M. and Nibart, M. 1995. The sexing of bovine embryos in the field. Theriogenolog. 43(1), 71-80. http://doi.org/10.1016/0093-691X(94)00008-I.

Willadsen, S. M. 1986. Nuclear transplantation in sheep embryos. Nature. 320(6057), 63-5. http://doi.org/10.1038/320063a0 PMid:3951549.

Willett, E. L., Black, W. G., Casida, L. E., Stone W. H. and Buckner, P. J. 1951. Successful Transplantation of fertilized bovine Ovum Science: 2, march Vol 113, issue 2931, p 247. DOI: 10.1126/science.113.2931.247.a.

Wilmut, I. and Rowson, L. E. A.1973. Experiments on the low-temperature preservation of cow embryos. Vet Rec. 92(26), 686-90. http://doi.org/10.1136/vr.92.26.686 PMid:4730118.

Wiltbank, M. C., Baez, G. M., Garcia-Guerra, A., Toledo, M. Z., Monteiro, P. L., Melo, L. F., Ochoa, J. C., Santos, J. E.

and Sartori, R. 2016. Pivotal periods for pregnancy loss during the first trimester of gestation in lactating dairy cows. Theriogenology. 2016, 86(1):239-53. http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.04.037. PMid:27238438.

Vos P. L., van der Schans, A., de Wit, A. A., Bevers, M. M., Willemse, A. H. and Dieleman, S. J. 1994. Effects of neutralization of pregnant mares' serum gonadotrophin (PMSG) shortly before or at the preovulatory LH surge in PMSG-superovulated heifers on follicular function and development. Reproduction. 100(2), 387-93. http://doi.org/10.1530/jrf.0.1000387 PMid:8021854.

Zhou, Q., Renard, J. P., Le Friec, G., Brochard, V., Beaujean, N., Cherifi, Y., Fraichard, A. and Cozzi J. 2003. Generation of fertile cloned rats by regulating oocyte activation. Science. 302(5648), 1179.

Berry, D. P. and Spangler, M. L. 2023. Animal board invited review: Practical applications of genomic information in livestock. animal, 17(11), 100996. https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100996

Carthy, T. R., McCarthy, J. and Berry, D. P. 2019. A mating advice system in dairy cattle incorporating genomic information. Journal of Dairy Science. 102(9), 8210-8220. https://doi.org/10.3168/jds.2019-16283

Daetwyler, H. D., Capitan, A., Pausch, H., Stothard, P., van Binsbergen, R., Brøndum, R. F., Liao, X., Djari, A., Rodriguez, S. C., Grohs, C., Esquerré, D., Bouchez, O., Rossignol, M.-N., Klopp, C., Rocha, D., Fritz, S., Eggen, A., Bowman, P. J., Coote, D., … and Hayes, B. J. (2014). Whole-genome sequencing of 234 bulls facilitates mapping of monogenic and complex traits in cattle. Nature Genetics. 46(8), 858-865. https://doi.org/10.1038/ng.3034.

Doublet, A. C., Croiseau, P., Fritz, S., Michenet, A., Hozé, C., Danchin-Burge, C., Laloë, D. and Restoux, G. 2019. The impact of genomic selection on genetic diversity and genetic gain in three French dairy cattle breeds. Genetics Selection Evolution. 51(1), 52. https://doi.org/10.1186/s12711-019-0495-1.

Hassanpour, A., Geibel, J., Simianer, H., Rohde, A. and Pook, T. 2024. Optimization of breeding program design through stochastic simulation with evolutionary algorithms. arXiv [q-bio.QM]. http://arxiv.org/abs/2407.17286.

Hill, W. G. and Weir, B. S. 2011. Variation in actual relationship as a consequence of Mendelian sampling and linkage. Genetics Research. 93(1), 47-64. Cambridge Core. https://doi.org/10.1017/S0016672310000480.

Hu, Z. L., Park, C. A., Wu, X. L. and Reecy, J. M. 2013. Animal QTLdb: An improved database tool for livestock animal QTL/association data dissemination in the post-genome era. Nucleic Acids Research. 41(D1), D871-D879. https://doi.org/10.1093/nar/gks1150.

Marras, G., Gaspa, G., Sorbolini, S., Dimauro, C., Ajmone-Marsan, P., Valentini, A., Williams, J. L. and Macciotta, N. P. P. 2015. Analysis of runs of homozygosity and their relationship with inbreeding in five cattle breeds farmed in Italy. Animal Genetics. 46(2), 110-121. https://doi.org/10.1111/age.12259.

Meuwissen, T. H. E., Hayes, B. J. and Goddard, M. E. 2001. Prediction of Total Genetic Value Using Genome-Wide Dense Marker Maps. Genetics. 157(4), 1819-1829. https://doi.org/10.1093/genetics/157.4.1819.

Meyermans, R., Gorssen, W., Buys, N. and Janssens, S. 2020. How to study runs of homozygosity using PLINK? A guide for analyzing medium density SNP data in livestock and pet species. BMC Genomics. 21(1), 94. https://doi.org/10.1186/s12864-020-6463-x.

Montesinos-López, O. A., Montesinos-López, A., Pérez-Rodríguez, P., Barrón-López, J. A., Martini, J. W. R., Fajardo-Flores, S. B., Gaytan-Lugo, L. S., Santana-Mancilla, P. C. and Crossa, J. 2021. A review of deep learning applications for genomic selection. BMC Genomics. 22(1), 19. https://doi.org/10.1186/s12864-020-07319-x.

Narasimhan, V., Danecek, P., Scally, A., Xue, Y., Tyler-Smith, C. and Durbin, R. 2016. BCFtools/RoH: a hidden Markov model approach for detecting autozygosity from next-generation sequencing data. Bioinformatics. 32(11), 1749-1751. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btw044.

Nicholas, F., Tammen, I. and Sydney Informatics Hub. 1995. Online Mendelian Inheritance in Animals (OMIA) [Dataset]. Online Mendelian Inheritance in Animals (OMIA). The University of Sydney. https://doi.org/10.25910/2amr-pv70.

Schefers, J. M. and Weigel, K. A. 2012. Genomic selection in dairy cattle: Integration of DNA testing into breeding

programs. Animal Frontiers. 2(1), 4-9. https://doi.org/10.2527/af.2011-0032.

VanRaden, P. M. 2008. Efficient Methods to Compute Genomic Predictions. Journal of Dairy Science. 91(11), 4414-4423. https://doi.org/10.3168/jds.2007-0980.

Soller, M., and J. S. Beckmann. 1983. Genetic polymorphism in varietal identification and genetic improvement. Theor. Appl. Genet. 67: 25-33.

Stonecking, M. 2001. From the evolutionary past... . Nature 409: 821-822.

Aguilar, I., I. Misztal, D. L. Johnson, A. Legarra, S. Tsuruta, and T. J. Lawlor. 2010. Hot topic:A unified approach to utilize phenotypic, full pedigree, and genomic information for genetic evaluation of Holstein final score. Journal of Dairy Science. 93, 743-752.

Schork, N. J., Fallin, D. and Lanchbury, J. S. 2001. Single nucleotide polymorphisms and the future of genetic epidemiology. Clinical Genetics. 52:1-9.

KIRSAL KALKINMADA ANKARA KEÇİSİ VE TİFTİK ÜRETİMİNİN SOSYO-KÜLTÜREL VE EKONOMİK ÖNEMİ

Ayşem YANAR[1], Feryal SÖYLEMEZOĞLU[1], Zeynep ERDOĞAN[1], Gürsel DELLAL[2], Ali ŞENOK[3]

ÖZET

Ankara keçisi (Angora Goat), keçi türüne *(Capra hircus)* dahil bir ırktır *(Capra hircus aegagrus)* ve binlerce yıl süren genetik seleksiyonla tiftik verimi yönünde geliştirilmiştir. İnsanlık tarafından bilinen en eski tekstil liflerinden biri olan tiftik, yalnızca Ankara keçisi ırkının derisindeki primer ve sekonder foliküller tarafından üretilerek toplam lif gömleğini oluşturan tüm liflere verilen isimdir. Dünya'da özel / lüks hayvansal lifler (special / luxury animal fibers) sınıfı içinde yer alan tiftik, en yaygın olarak "mohair" ismi ile bilinmektedir ve Arapça seçkin anlamına gelen "muhayyer'' kelimesinin İngilizcede lif anlamına gelen "hair" kelimesi ile birleşmesinden oluşmuştur. Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretimi, Osmanlı Devleti'nin ekonomisine çok önemli katkı yapmasına karşın bu katkı, Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasından sonra 2000'li yılların başına kadar birçok nedene bağlı olarak düşmüştür. Ancak bu yıllarda Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB)' nın verdiği destekler sayesinde üretim, yeniden canlanarak 2023 yılında Türkiye'nin Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik üretimi sırasıyla 210 bin başa ve 347 tona ulaşmıştır. Ancak ulaşılan bu düzeyler, Güney Afrika Cumhuriyeti (GAC) ve Lesotho gibi dünyada tiftik üretiminde lider olan ülkelerle karşılaştırıldığında çok düşüktür ve Ankara keçisinin Anavatanının Türkiye olduğu dikkate alındığında bu durum dikkat çekicidir. Bu nedenle Ankara keçisi ve tiftik üretiminin yeniden hak ettiği sevilere çıkartılması gerekmekte ve bunun için de tekstil sanayinin ve geleneksel el sanatları alanlarının isteği miktar ve kalitedeki tiftik sınıflarının üretimine yönelik çalışmaların hızlandırılması gerekmektedir. Bu çalışmalar, tekstil sanayi ve kırsal ekonomi ile birlikte tarihimize ve folklorik kültürümüze de önemli katkılar yapacaktır Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretimi, kültürel mirasın korunması ve kırsal bölgelerin kimliğinin güçlendirilmesi açısından da çok önem taşımaktadır. Bu yönlü faaliyetler, kırsal bölgelerde ekonomik büyümeyi teşvik etme ve istihdam yaratmanın yanında kültürel mirası korumakta ve sosyal bütünleşmeyi sağlamaktadır. Bundan dolayı, Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretiminin desteklenmesi, kırsal kalkınma politikalarının önemli bir bileşeni olmalıdır. Geçmişte tarihi öneme sahip tiftik dokumalar ve tiftik örme ürünler gerek hammadde gerekse yapımında kullanılan geleneksel bilgi sayesinde önemli bir kültürel miras unsurudur. Zamanla kullanımı azalan tiftik ürünlerin tüketimi ve sürdürülebilirliği adına kullanım alanlarının açılması, modaya uygun ürünlerin tasarlanması gerekmektedir. Bu bildiride Türkiye'de tiftik üretiminin esas olarak kırsal kalkınmada sosyo-kültürel ve ekonomik önemi üzerinde durularak bu alanda yapılacak çalışmalara ve geliştirilecek planlara katkı verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ankara keçisi, tiftik, kırsal kalkınma, kültürel miras, el sanatları

1. GİRİŞ

Türkiye'de yaklaşık son 50 yıldır Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik ve tiftik ürünleri (temiz tiftik, tops, tiftik ipliği vb.) üretiminde yaşanan sürekli azalışın nedenleri arasında esas olarak; Türkiye'de üretilen kirli tiftiklerin kemp lif ve randıman düzeyinin sırasıyla yüksek ve düşük oluşu, diğer önemli tiftik üretici ülkeler ile rekabet edebilir bir tiftik kalite sınıflandırma sisteminin bulunmaması nedeniyle tekstil sanayinin isteği kalitede tiftiğin önemli ölçüde içeriden karşılanamaması ve ihracatın geliştirilememesi, tekstil sanayinde sentetik lif kullanım

[1] Ankara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü
[2] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[3] Ankara Üniversitesi, Bala Meslek Yüksekokulu, Süt ve Besi Hayvancılığı Programı

düzeyinin çok artış göstermesi, başta örgü ürünler olmak üzere tiftik ürünlerinin modadaki değişimlerden diğer liflere göre daha olumsuz etkilenmesi, İç Anadolu ve özellikle Ankara ilinde keçi etine karşı tüketici algısının düşük olması ve ülkenin tarımsal yapısında ortaya çıkan ekonomik ve sosyo-kültürel değişimlerin tiftik sektörünü olumsuz etkilemesi gibi faktörler gösterilebilir (Dellal 2021).

Ankara keçisinin ekonomik değerinin artırılmasına ve de kültürel miras ürünü olarak sürdürülebilirliğine yönelik üç adet coğrafi işaret tescili bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla Ankara Erkeç pastırması (2019), Ankara Tiftiği (2021), Ankara Sof kumaşı (2023)'dır. Bir ürünün coğrafi kökenini gösteren unsur, madde, motif, malzeme ya da yapım tekniğiyle bir yöreye veya ülkeye pazarlanması o ürüne karşı istek ve güven duyulmasını sağlamaktadır. Ankara keçisinden elde edilen tiftiğin coğrafi işaret tescili ile belgelenmesi el sanatları için önemli bir hammadde olarak değerlendirilmesi açısından önemlidir (Yanar vd. 2017).

Geleneksel el sanatları ortak kimlik, duygu ve aidiyet duygusu gibi özellikleri ile kendisini gösteren kültürel miras ve bu mirasın kodlarıyla oluşan kültürel belleğin bir unsurudur. Halkın doğumdan ölüme hayatın her safhasında gerçekleştirdiği gelenek, görenek ve adetlerin, toplumsal uygulama ve törenlerin vazgeçilmez eşyaları ve estetik değerlerini yansıttığı ürünleridir (Arioğlu ve Atasoy 2015). Tiftik ürünler bu bağlamda Ankara ve çevre iller için önemli bir kültürel bellek ürünüdür.

Kültürel çeşitliliğin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması amacıyla Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü olan UNESCO, 17 Ekim 2003 tarihinde 32. Genel Konferansı'nda Somut Olmayan Kültürel Miras Korunması Sözleşmesini (SOKÜM) kabul etmiştir. Sözleşme'nin ikinci maddesi Somut Olmayan Kültürel Miras'ı şu şekilde tanımlamaktadır:

"Somut Olmayan Kültürel Miras", toplulukların, grupların ve kimi durumlarda bireylerin, kültürel miraslarının bir parçası olarak tanımladıkları uygulamalar, temsiller, anlatımlar, bilgiler, beceriler ve bunlara ilişkin araçlar, gereçler ve kültürel mekanlar anlamında kullanılmaktadır. Kuşaktan kuşağa aktarılabilen bu somut olmayan miras unsurları, toplulukların ve grupların çevreleriyle, doğayla ve tarihleriyle etkileşimlerine bağlı olarak, yeni kuşaklara aktarılır. Sözleşmenin aynı maddesinin 2. fıkrası Somut Olmayan Kültürel Mirasın belirdiği alanları; somut olmayan kültürel mirasın aktarılmasında taşıyıcı işlevi gören dille birlikte sözlü gelenekler ve anlatımlar; gösteri sanatları, toplumsal uygulamalar, ritüeller ve şölenler; doğa ve evrenle ilgili uygulamalar; el sanatları geleneği olarak tanımlanmaktadır (Somut Olmayan Kültürel Miras Alanları, 2024).

Somut Olmayan Kültürel Miras Sözleşmesi'nde benimsenen koruma terimi; dondurarak, sabitleyerek korumak yerine "yaşatarak" korumayı amaçlar. Sözleşme kapsamında somut olmayan kültürel miras unsurlarına karşı farkındalığı arttırma, aktarımını sağlama, envanter oluşturma ve yeniden canlandırma önemli olduğundan el sanatı ürünlerinin bu kapsamda değerlendirilerek sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik stratejiler geliştirilmelidir (Madde 2, 2005: 164; Akt, Teke, 2018).

Kültürel çalışmalarda el sanatlarının kırsal ve kültür turizmi açısından önemi bulunmaktadır. El sanatlarının turizmdeki yeri turistik hediyelik eşyadır. Yörelere özgü otantik eşya özelliği taşıyan bu kültür unsurları gerek yerli gerekse yabancı turistler tarafından ilgi gören önemli tüketim eşyasıdır. Bu nedenle kırsal yörelerde, kırsal ve kültür turizmini hareketlendirmek, kırsal kalkınmayı sağlamak ve yöreye daha fazla ekonomik girdi sağlamak için kalkınma planları dahilinde birçok strateji geliştirilmektedir.

Türkiye'nin Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisinde, kırsal ekonominin çeşitlendirilmesi

öncelikler arasında yer almaktadır. Tarım dışı ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesi, kırsal alanın imajının güçlenmesi, dezavantajlı grupların gelir imkanına kavuşturulması, kırsal ekonominin canlandırılması açısından gerekli görülmektedir (Yücer 2016).

Çetinkaya (2022), Türkiye'de kamu kurumlarının ve Avrupa Birliği'nin desteğiyle kırsal kalkınmaya ilişkin düzenlemeler yapıldığını, mevcut yönetmelik, stratejiler ve planlamalarda, kırsal alanların doğal ve kültürel yapısı korunarak değer yaratılması, yeni istihdam alanları oluşturularak, yerel kalkınmanın sağlanması amaçlandığını bildirmektedir. Güdül ilçesi kırsal kalkınmaya yönelik planlamaların ve düzenlemelerin yapıldığı Ankara ilçelerden biridir. İlçede genç nüfusun yetersizliği, yaşlı nüfusun yoğunluğu, çeşitli iş kollarının gelişememesi, ana ulaşım güzergâhlarının uzağında olması, tarım faaliyetlerinin yaygınlığı ilçenin gelişememesine neden olmuştur. İlçenin kalkınmasına yönelik girişimler, ilçenin doğal ve kültürel miras alanlarının yenilenerek korunması, turizm alanlarının oluşturulması ve tarımsal üretimin artırılması üzerinedir (Çetinkaya 2022).

Ankara Üniversitesi Ankara Keçisi ve Tiftik Uygulama ve Araştırma Merkezi, 27 Eylül 2023 tarihinde Güdül ilçesinde açılarak, yörenin kalkınmasını hedefleyen çalışmalarını yürütmeye başlamıştır. Merkezin misyonu, Ankara keçisinin korunması, verimlerinin iyileştirilmesi ve tiftiğin değerlendirilmesiyle ilgili araştırma ve çalışmalar yapmak, ilgili birimlerle ortak projeler yürütmektir. Vizyonu ise, Ankara keçisi ve tiftiğin sürdürülebilir bir şekilde korunması ve geliştirilmesine yönelik ulusal ve uluslararası düzeyde araştırma, proje, iş birliği ve uygulamalar gerçekleştirerek, alanın gelişimine bilimsel ve teknik açıdan katkı sağlamaktır. Dolaysıyla vizyon ve misyon doğrultusunda planlanan ilk çalışmalardan birisi de bu bildiridir. Bu bildiride; küresel düzeyde tiftik sektörünün durumu ile birlikte Türkiye'de kırsal kalkınmada Ankara keçisi ve tiftik üretiminin sosyo-kültürel ve ekonomik önemi analiz edilerek bu alanda yapılacak çalışmalara ve geliştirilecek hedef ve eylem planlarına katkı sunulması amaçlanmıştır.

2. ANKARA KEÇİSİ VE TİFTİK

2.1. Ankara Keçisi ve Tiftik Terminolojisi

Ankara keçisi (Angora Goat), keçi türü *(Capra hircus)* içine giren bir ırktır ve binlerce yıl süren genetik seleksiyonla tiftik verimi yönünde geliştirilmiştir. İnsanlık tarafından bilinen en eski tekstil liflerinden biri olan tiftik, yalnızca Ankara keçisi ırkının (*Capra hircus aegagrus)* derisindeki primer ve sekonder foliküller tarafından üretilerek toplam lif gömleğini oluşturan tüm liflere verilen isimdir. Tiftik, Dünya'da en yaygın olarak "mohair" ismi ile bilinmektedir ve Arapça seçkin anlamına gelen "muhayyer" kelimesinin İngilizcede lif anlamına gelen "hair" kelimesi ile birleşmesinden oluşmuştur. Muhayyer (mukhayar, makhayar, mukhaya) teriminin seçilmiş en iyi lif gömleği, ipeksi keçi kumaşı, parlak keçi lifi kumaşı ve lif kumaşı gibi anlamları da bulunmakta ancak esas olarak beyaz renkli tiftikler için kullanılmaktadır. Tiftik aynı zamanda yüksek kalitesi nedeniyle elmas iplik ve asil yün olarak da adlandırılmaktadır (Dellal 2021).

Ankara keçisinin, Asya Himalayaları ve/veya Tibet'in yüksek bölgelerinden köken almış bir keçi ırkı olmasına karşın esas gen merkezi Türkiye'dir ve Dünya'ya da buradan yayılmıştır. Ankara keçisinin Anadolu'da M.Ö. 12., 14. ve 17. yüzyıllarda yetiştirildiğini gösteren birçok kanıt bulunmaktadır. Ancak bu coğrafyaya özellikle de İç Anadolu Bölgesi ve Ankara ili çevresine büyük sürüler halinde esas olarak M.S 11. yüzyıl esnasında Türklerin göçü ile birlikte gelmiştir. Bu dönemden günümüze kadar yaklaşık 1000 yıldan fazladır da Ankara ili ve çevresinde ırk olarak geliştirilmiş ve ismini de bu şehirden almıştır. Dünya'nın farklı bölgelerinde yaklaşık 150-200 yıldır yetiştiriciliği yapılan Ankara keçisi, lif verim yönlü bir hayvan olup esas olarak tiftik üretimi için yetiştirilmektedir. Bu nedenle ticari amaçlı Ankara keçisi yetiştiriciliği yapan çiftliklerin toplam gelirlerinin yaklaşık %85'i tiftik satışından elde edilmektedir (Dellal 2021).

3. TİFTİK SEKTÖRÜ

3.1. Kirli Tiftik Üretimi

3.1.1. Dünya'da Kirli Tiftik Üretimi

Ankara keçisinin Anadolu'dan dışarıya çıkması ilk kez 1541 yılında Kanuni Sultan Süleyman tarafından Roma-Germen İmparatoru V. Karl'a bir çift Ankara keçisi gönderilmesiyle başlamıştır. İlerleyen yıllarda ise GAC (1839 ve 1856-1896 'da), ABD (1849 ve 1925'te), Avustralya (1856-1860'da), İngiltere (1881'de) ve daha sonra da birçok ülkeye gönderilmiştir (Dellal 2021).

Dünya'da 2023'de Ankara keçisi yetiştiriciliğinin en yoğun yapıldığı ülke Güney Afrika Cumhuriyeti (GAC) olup bu ülkede yaklaşık 1 milyon baş Ankara keçisi bulunmaktadır (Mohair South Africa 2023). Aynı yılda Türkiye'de yetiştirilen Ankara keçisi sayısı ise yaklaşık 210 bin baştır (tuik.gov.tr, 2024).

Tablo 1'den görülebileceği gibi 2023 yılında Dünya kirli tiftik üretimi toplamı 4.570 tondur. GAC, 2.470 ton düzeyindeki kirli tiftik üretimiyle Dünya tiftik üretime en yüksek katkıyı (%54) yapmaktadır. Bu ülkeyi yükseklik sırasına göre Lesotho (710 ton ve %15,5), Arjantin (360 ton ve %7,9), Türkiye (350 ton ve %7,7), ABD (230 ton ve %5), Avustralya (90 ton %2), Yeni Zelanda (30 ton ve %0,7) ve diğerleri (330 ton ve %7,2) izlemektedir. Dünya toplam kirli tiftik üretiminde 2000-2023 döneminde yaklaşık %34,7 düzeyinde bir azalış görülmüştür. GAC, Türkiye, ABD, Avustralya ve Yeni Zelanda'nın kirli tiftik üretimi sırasıyla; %42,6, %12,5, %77, %70 ve %85 düzeyinde azalırken, Arjantin ve Lesotho'nun üretimi %20 ve %42 düzeyinde artmıştır (Mohair South Africa 2023, tuik.gov.tr, 2024). Azalışların düzeyi, tekstil sanayinde ve el sanatları üretiminde tiftik kullanımını olumsuz etkileyen faktörlerin (tiftiğe karşı moda sektörünün ve tüketici algısının düşmesi, sentetik lif kullanımının artması vb.) daha etkili olduğu ve daha kârlı alternatif tarımsal üretim kollarının bulunduğu ülkelerde daha yüksektir. Örneğin; ABD'de Ankara keçisinin yoğun olarak yetiştirildiği Teksas, Arizona ve New Mexico eyaletlerinde et keçisi yetiştiriciliğinin daha önem kazanması ve tiftik ürünlerine olan ilginin azalması, tiftik üretiminin gerilemesine neden olan en önemli faktörlerdir. Buna karşın, Türkiye'deki azalışın nedenleri arasında ise tekstil sanayinde uzun yıllardır sentetik lif kullanımının artması ve tiftik lifine olan moda sektörü ve tüketici algısının çok azalması ile birlikte özellikle Ankara ili bölgesinde olmak üzere Ankara keçisi etine olan algının çok düşük düzeyde olması gösterilebilir. Tiftiğin Dünya'daki üretimi ve fiyatı, diğer tekstil liflerine göre modadaki değişimlerden çok daha olumsuz etkilenmektedir. 1970'li yılların başında Avrupa ve Uzak Doğu'da el örgüsü kültürünün gelişmesi nedeniyle tiftiğe olan talep hızlı bir şekilde artış göstermeye başlamış ve bu artış 1980'li yılların ikinci yarısına kadar devam ederek, bu bölgelerde tiftik örgü ürünlerine ilişkin pazarlar kurulmuştur. Bu dönemden sonra ise başta örgü ürünleri olmak üzere, tiftik ürünlerine olan talebin önemli ölçüde azalmasından dolayı tiftik iplik pazarının çok önemli bir kısmı ortadan kalkmış ve sonuçta Dünya kirli tiftik üretimi gerilemeye başlamıştır. Nitekim 1988 yılında yaklaşık 26.000 tona ulaşmış olan Dünya toplam kirli tiftik üretimi, bu tarihten itibaren düşmeye başlayarak 2023 yılına kadar 4.570 tona (Tablo 1) kadar gerilemiştir.

Tiftik üreticisi ülkelerde üretilen tiftiğin çok az bir miktarı son ürünlere işlenmekte ve tiftiğin önemli bir kısmı ham ve/veya yarı işlenmiş olarak ihraç edilmektedir. Ham tiftiğin fiyatı, üretici ülkelerde kurulan uluslararası pazarlar tarafından belirlenmektedir (Dellal 2021).

Tablo 1. Dünya Kirli Tiftik Üretimi (ton) (Mohair South Africa 2023)

Ülkeler	2000	2005	2010	2015	2020	2023	2000-2023 Değişim (%)	2000-2023 Değişim (%)
Güney Afrika	4.300	3.600	2.300	2.480	2.160	2.470	-42,6	54,0
Türkiye	400	300	170	300	460	350	-12,5	7,7
ABD	1.000	800	480	150	230	230	-77,0	5,0
Arjantin	300	300	700	600	660	360	20,0	7,9
Avustralya	300	200	180	120	10	90	-70,0	2,0
Yeni Zelanda	200	200	50	20	30	30	-85,0	0,7
Lesotho	500	600	750	730	740	710	42,0	15,5
Diğerleri	0	300	200	350	330	330		7,2
Toplam	**7.000**	**6.300**	**4.830**	**4.750**	**4.620**	**4.570**	**-34,7**	**100,0**

3.1.2. Türkiye'de Kirli Tiftik Üretimi

Dünya'da ticari düzeyde Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretimi yaklaşık 11. yüzyıldan 19. yüzyılın başlarına kadar yalnızca Anadolu'da ve esas olarak da Ankara ili ve çevresinde yapılmış ve Avrupa'da girişilen birçok yetiştirme programı başarısızlığa uğramıştır. 15. yüzyıldan itibaren Ankara'da tiftiğe dayalı güçlü bir dokuma sanayi gelişmiş ve tiftik ipliği ve kumaşları ülke içinde ve dışında önemli pazar bulmuştur. Dolaysıyla Dünya'da kirli tiftik, tiftik ipliği ve tiftik kumaşı ihracatını ilk kez Osmanlı Devleti yapmıştır ve bunda özellikle Ankara ilinin katkısı çok büyüktür. Özellikle saf tiftik ipliğinden dokunan "Engürü Sofu", 16-18. yüzyıllar arasında birçok Avrupa kentinde satılmıştır. Bu duruma bağlı olarak tiftik sektörü Osmanlı Devleti'nin ekonomisinde önemli bir yer tutmuştur. Buna karşın 18. yüzyılın ortasından itibaren değişen üretim ve rekabet koşulları, sanayi devriminin etkisine bağlı olarak gelişen sentetik liflerin, tekstil sanayinde kullanılmaya başlaması ve tiftik ipliğinin en büyük alıcısı olan İngiltere'de dokuma sanayinde gerçekleşen gelişmeler, Osmanlı Devleti'nin tiftik, tiftik ipliği ve tiftik kumaşı satışlarını durdurma aşamasına getirmiştir. Dolaysıyla bu dönemde tiftik sektörü hızlı bir şekilde gerilemeye başlamış ve dış ticarette tiftik kumaşı satışının yerini önce belirli bir süre tiftik ipliği ve daha sonra da tiftik ipliğinin yerini kirli tiftik satışı almıştır. Bu sayede tiftik sektörü ekonomik yaşamını bir süre daha koruyabilmiştir. Ancak 19. yüzyılın ilk yarısında Avrupa'da tiftik işleme sektörünün hızlı bir şekilde gelişmesi nedeniyle ihtiyaç duyulan kirli tiftik talebini Osmanlı Devleti tek başına karşılayamaz hale gelmiş ve bu duruma bağlı olarak 19. yüzyıl sonlarına doğru Ankara keçisi Anadolu dışına çok daha yoğun bir şekilde çıkartılarak, önce GAC ve ABD'de ve daha sonrada diğer ülkelerde yetiştirilmesine başlanmıştır. Sonuçta; Ankara'nın tiftik üretimindeki hakimiyeti bitmiş ve bu pazara esas olarak GAC ve ABD girmiştir.

Yaşanan bu olumsuz gelişmelere rağmen Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde, Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik sanayinin önemi artmış ve tiftik üretimini geliştirme konusunda girişimler ve çalışmalarda bulunulmuştur. Örneğin bu amaçla 1881 yılında II. Abdülhamit'in fermanıyla Ankara keçisinin Anadolu dışına çıkartılması yasaklanmıştır. Osmanlı Devleti'nin bu konudaki çabaları 20. yüzyıl başlarında ve Cumhuriyetin kurulması ile de devam etmiş ve Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretiminin iyileştirilmesi konusunda önemli çalışmalar yürütülmüştür. Nitekim 1924'de "Damızlık Tiftik Keçilerinin Harice Men'i İhraç ve Teksiri Adat Kanunu" isimli kanun ile damızlık Ankara keçilerinin bir yerden başka bir yere nakilleri belirli kurallara bağlanmış ve bu kanuna uymayanlara cezai yaptırımlar getirilmiştir. 1926-1928'de

Dünya'yı etkileyen genel ekonomik bunalımın Türkiye ekonomisinin yanında tiftik üretimini de olumsuz olarak etkilemesine karşın, 1930'lu yıllarda Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretimi ve tiftik dokuma sanayini yeniden geliştirmeye yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Bu amaçla 1930 yılında Ankara'da Türkiye Tiftik Cemiyeti (TTC) kurulmuştur. TTC, kirli tiftik fiyatlarının düşmesi nedeniyle olumsuz etkilenen sof üretimini yeniden canlandırmak için 1932'de Ankara'da Türkiye Tiftik Cemiyeti Sof Dokuma Evi'ni kurmuş ve temin ettiği el tezgâhlarında dokuma faaliyeti başlatmıştır. TTC, aynı zamanda 1933'te Ankara yakınlarındaki Lalahan'da örnek bir Ankara keçisi sürüsü ve ağılı kurmuştur. Bu sürüden elde edilen erkek ve dişi Ankara keçisi damızlıkları köylülere ücretsiz veya çok düşük fiyatlarla verilmiştir. İlerleyen yıllarda yapağı ve tiftik üretiminin geliştirilmesi amacıyla 1955 yılında bir kamu iktisadi teşebbüsü olan Türkiye Yapağı ve Tiftik A.Ş. ve 1969 yılında da Tiftikbirlik kurulmuştur. Tüm bu çabalar sonucunda; 1911-1912'de Dünya Ankara keçisi varlığı içerisindeki payı %38 düzeyine gerileyen Türkiye Ankara keçisi varlığı, 1959'a kadar yaklaşık %55 düzeyinde artış göstererek, Dünya toplam Ankara keçisi varlığının (11,3 milyon baş) yarıdan fazlasını oluşturmuştur. Dolaysıyla geçirdiği tüm olumsuz değişimlere rağmen esas olarak Ankara ilinde gerçekleşen tiftik üretimi, Cumhuriyetin ilk 30-35 yıllık döneminde ülke ekonomisinde önemli bir yer tutmuştur. Örneğin 1959 yılında tiftiğin hayvansal ürünler toplam ihracat değeri içinde payı %48, genel ihracat değeri içindeki payı ise %4,56 gibi çok önemli bir orana ulaşmıştır. Aynı yıl içinde arpa %3,3, kuru üzüm %2,14, kuru incir %0,57, yün %1,04, krom %2,85, bakır %0,21 pay ile tiftik ihracatının altında kalmıştır. 1959 yılında 8.442 ton, 1960 yılında ise 4.515 ton kirli tiftik ihraç edilmiştir.

Türkiye'nin Ankara keçisi varlığı, 1960'lı yıllarda yaklaşık 6 milyon baş iken bu tarihten itibaren sürekli bir azalış eğilimi içine girmiş ve dolaysıyla kirli tiftik üretiminde de çok önemli düşüşler ortaya çıkmıştır. Nitekim Türkiye'nin kirli tiftik üretimi 1988'de 3.000 tona, 1991'de 1.379 tona ve 2000'de de 421 tona kadar gerilemiştir. Bu yılda itibaren Prim ve Doğrudan Destek Ödemeleri (DDÖ) uygulaması ile tiftik üretiminin durmasının önüne geçilmeye çalışılsa da, desteklerin esas olarak Ankara keçisine verilmesi nedeniyle, tiftik üretimindeki azalış 2000'den 2009'a kadar da çok şiddetli bir şekilde devam etmiş ve Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik üretimi tarihinin en düşük seviyelerini görerek sırasıyla 147 bin baş ve 174 tona düşmüştür (Tablo 2). Ancak gelinen bu kritik aşamanın öneminden hareketle, TOB tarafından Ankara keçisi ile birlikte tiftiğe de daha fazla destek sağlanması sonucunda, 2009'dan sonra Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik üretimi tekrardan artış göstermeye başlayarak, 2023 yılında yaklaşık 210 baş ve 347 tona yükselmiştir (tuik.gov.tr, 2024). 2023 yılında 210.184 baş ve 346,881 tona yükselmiştir. 2021 yılı verilerine göre ise, Türkiye genelinde kirli tiftiğin en önemli üretim bölgesi Ankara olup, bu ilde üretilen kirli tiftik miktarı (349,416 ton) Türkiye toplamının (468,264 ton) yaklaşık %74,6'sını oluşturmaktadır (tuik.gov.tr, 2024, tuik.gov.tr, 2021).

Türkiye' de yaklaşık son 50 yıldır Ankara keçisi sayısı ve kirli tiftik ve tiftik ürünleri (temiz tiftik, tops, tiftik ipliği vb.) üretiminde yaşanan sürekli azalışın nedenleri arasında ise esas olarak; ürettiğimiz kirli tiftiklerin kemp lif ve randıman düzeyinin sırasıyla yüksek ve düşük olması, diğer önemli tiftik üretici ülkeler ile rekabet edilebilir bir tiftik kalite sınıflandırma sistemimizin bulunmayışı nedeniyle tekstil sanayinin isteği kalitedeki tiftiğin önemli ölçüde içeriden karşılanamaması ve ihracatımızın geliştirilememesi, tekstil sanayinde sentetik lif kullanım düzeyinin çok artış göstermesi, başta örgü ürünler olmak üzere tiftik ürünlerinin modadaki değişimlerden diğer liflere göre daha olumsuz etkilenmesi, İç Anadolu ve özellikle de Ankara ilinde keçi etine karşı tüketici algısının düşük olması ve ülkenin tarımsal yapısında ortaya çıkan ekonomik ve sosyo-kültürel değişimlerin tiftik sektörünü olumsuz etkilemesi gibi faktörler gösterilebilir.

Türkiye'de Ankara keçisi sayısı ve tiftik üretiminde azalışların gerçekleştiği yaklaşık her dönemde koyun sayısı ve dolaysıyla yapağı üretiminde de azalışlar ortaya çıkmıştır. Buna karşın koyun sayısındaki azalışın, yapağı üretimindeki azalıştaki etkisi ile karşılaştırıldığında Ankara keçisi sayısındaki azalışın, tiftik üretimindeki azalışa olan etkisi çok daha önemli düzeylerde olmuştur. Bu durum öncelikli olarak; tiftik fiyatlarındaki düşüklüğün maliyeti karşılayamaması nedeniyle yetiştiricilerin bu keçi ırkını et üretimi yönünde değerlendirememelerinden kaynaklanmıştır. Çünkü Ankara keçisinin esas yetiştirilme alanı olan İç Anadolu Bölgesi'nde keçi eti tüketimine olan tüketici algısı oldukça düşük düzeylerdedir. Bununla birlikte son yıllarda Ankara İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği'nin (ADKKYB) yaptığı çalışmalara bağlı olarak Ankara keçisi oğlağı eti tüketiminde önemli ilerlemeler sağlanabilmiştir. Ankara keçisi sayısının azalmasında aynı zamanda çoban teminindeki zorluklar, ormanlık bölgelerde bulunan işletmelerin keçi yetiştiriciliğini bırakmaya zorlanmaları, yem kaynaklarının yetersizliği ve yetiştirici ailelerinin sosyo-ekonomik yapılarında ortaya çıkan değişimler gibi faktörlerin de önemli düzeyde etkili oldukları söylenebilir.

Tablo 2. Türkiye'de Yıllara Göre Kırkılan Ankara Keçisi Sayısı ve Kirli Tiftik Üretimi (tuik.gov.tr, 2021, tuik.gov.tr, 2024)

Yıllar	Ankara Keçisi Sayısı (Baş)	Kirli Tiftik Üretimi (ton)
1991	1.184.942	1.379
1998	534.000	607
2009	146.986	174
2011	151.091	194,292
2021	289.557	468,264
2023	210.184	346,881
1991-1998 Değişim (%)	-54,9	-56,0
1991-2009 Değişim (%)	-87,6	-87,4
1991-2011 Değişim (%)	-87,3	-85,9
1991-2021 Değişim (%)	-75,6	-66,0
1991-2023 Değişim (%)	-82,3	-74,8

Tablo 3. Ankara İlinde Ankara Keçisi Sayısı, Tiftik Miktarı ve Değişimi (tuik.gov.tr, 2021, tuik.gov.tr, 2024)

Yıllar	2011		2021		2011-2021	2011-2021	2021'de Türkiye Tiftik Toplamına Katkı (%)
İlçeler	Ankara keçisi (baş)	Tiftik (ton)	Ankara keçisi (baş)	Tiftik (ton)	Değişim Ankara keçisi (%)	Değişim tiftik (%)	
Güdül	15.500	21,075	76.953	124,336	396,47	489,97	26,55
Ayaş	9.145	10,953	42.650	64,129	366,38	485,49	13,70
Beypazarı	18.100	26,858	36.434	65,726	101,29	144,72	14,04
Kızılcahamam	5.005	5,402	13.837	24,669	176,46	356,66	5,27
Nallıhan	11.169	15,501	13.127	20,44	17,53	31,86	4,37
Polatlı	7.000	11,487	12.350	21,346	76,43	85,83	4,56
Haymana	700	0,771	4.000	6,784	471,43	779,90	1,45
Sincan	2.115	3,175	3.056	5,523	44,49	73,95	1,18
Çubuk	910	1,378	2.467	4,351	171,10	215,75	0,93
Keçiören	0	0	1.772	2,437			0,52
Kahramankazan	0	0	1.633	2,563			0,55
Çamlıdere	840	1,348	1.505	2,515	79,17	86,57	0,54

Elmadağ	2.181	3,368	1.430	2,533	-34,43	-24,79	0,54
Mamak	275	0,32	666	1,158	142,18	261,88	0,25
Şereflikoçhisar	0	0	248	0,268			0,06
Altındağ	50	0,054	150	0,217	200,00	301,85	0,05
Çankaya	310	0,461	79	0,121	-74,52	-73,75	0,03
Gölbaşı	0	0	70	0,127			0,03
Kalecik	283	0,333	55	0,099	-80,57	-70,27	0,02
Akyurt	0	0	41	0,074			0,02
Bala	1.232	1,827	0	0	-100,00	-100,00	-
Etimesgut	250	0,308	0	0	-100,00	-100,00	-
Kazan	300	0,507	0	0	-100,00	-100,00	-
Pursaklar	100	0,081	0	0	-100,00	-100,00	-
Yenimahalle	164	0,232	0	0	-100,00	-100,00	-
Ankara İli Toplamı	75.629	105	212.523	349,416	181,01	232,78	74,62
Türkiye Toplamı	**151.091**	**194,292**	**289.557**	**468,264**	**91,64**	**141,01**	**100,00**

Tablo 3'den görülebileceği gibi 2021 yılı Türkiye toplam kirli tiftik üretimini (yaklaşık 468 ton) esas olarak Ankara ili karşılamaktadır ve Ankara ilinde 2021 yılında kirli tiftik üretiminin en yüksek olduğu ilk üç ilçe ise sırasıyla Güdül (124 ton), Beypazarı (66 ton) ve Ayaş (64 ton)'tır.

Yukarıda verilen daha çok ekonomik ağırlıklı bilgilere göre Türkiye'de Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretim bölgesi yüzyıllardır esas olarak Ankara ilidir. Bunun yanında Türkiye' de Ankara keçisinin gen kaynağının ve dolaysıyla Ankara Tiftiği üretiminin orijinal merkezinin esas olarak Ankara ili olduğunu gösteren önemli coğrafik, teknik, kültürel ve tarihsel kanıtlar da bulunmaktadır. Aşağıda verilen bu kanıtlar değerlendirildiğinde; Anadolu'ya MÖ yaklaşık 3000 yıl önce gelmeye başlayan Türklerin, İç Anadolu ve Ankara Bölgesine yaklaşık 11. Yüzyıldan itibaren yerleşmeye ve dolaysıyla da Ankara keçisi yetiştirmeye ve tiftik üretmeye başladıklarını gösteren çok önemli bilgiler içerdiği görülecektir.

Ankara keçisinin orijinal üretim yerinin Ankara ili olduğunu kanıtlayan çok önemli ekonomik, tarihsel ve kültürel kanıtlar bulunmaktadır ve bu kanıtlar, bu alanda bugüne kadar yapılmış en önemli çalışma olan ''Ankara keçisi ve Ankara tiftik dokumacılığı'' isimli kitapta yer almaktadır (Tamur 2003).

Ankara ilinde Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik ve tiftik ürünleri üretimi bakımından yüzyıllardır süre gelen bir kültürel ve teknik bilgi birikimi söz konusudur. Türkmen boylarının yaklaşık 11. Yüzyıldan itibaren Anadolu içlerine göçleri sırasında beraberlerinde Ankara keçilerini getirmeleri ve Anadolu'da Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretimini esas olarak İç Anadolu Bölgesi'nde başlamasına karşın, günümüze kadar tiftik üretimi, sürdürülebilir bir şekilde varlığını esas olarak Ankara ilinde gösterebilmiş ve Ankara ili, bu keçi ırkına ismini vererek coğrafi gen kaynağı merkezi olmuştur.

Ankara keçisinin Ankara'ya uyum göstermesinde bu bölgenin çevre koşullarının çok olumlu etki göstermesinin yanında, çiftçi ailelerinin bu keçi ırkının yetiştirilmesi, tiftik hasadı ve elde edilen tiftiklerin değerlendirilmesi konusunda teknik ve kültürel bilgiye sahip olmaları da çok olumlu etki yapmıştır. Bu ilde elde edilen tiftiklerin başta "Sof Kumaş" üretimi olmak üzere iyi bir şekilde değerlendirilmesi ve yeni ürünlerin geliştirilmesi, daha etkili ve üretken bir Ankara keçisi yetiştiriciliğine ve yüksek kaliteli tiftik üretimine neden olmuştur. Tüm bunların sonucunda ise, geçmişte yaşanan çok olumsuz durumlara rağmen, Ankara keçisi yetiştiriciliği ve tiftik üretimi Ankara ilinde varlığını koruyabilmiştir.

Yaklaşık 11. yüzyılda Ankara'ya gelmeye başlayan Türk boylarının Ankara tiftiği ve ürünlerinin üretimi konusunda sahip oldukları beceri ve birikimi gösteren birçok tarihi belge bulunmaktadır. Bu belgelerin çok önemli bir kısmı, özellikle 16-18. yüzyıl dönemindeki "Sof Kumaş" üretimi ile ilgili olup bunlar, Ankara Tiftiğinin esas orijinal üretim bölgesinin Ankara ili olduğunu gösteren çok önemli kanıtlardır. Bu belgelerden önemli olanlar Tablo 4'de verilmiştir (Tamur 2003).

Tablo 4. Ankara Tiftiğinin Esas Orijinal Üretim Bölgesinin Ankara İli Olduğunu Gösteren Kanıtlar (Tamur 2003)

Ankara ilinde farklı gezginler tarafından belgelenen tiftik kumaş tipleri	Zambellotti (Michele Membre, Venedikli tacir, İran elçisi,1539); Chamblet (John Newberry, İngiliz gezgin,1852); Sof, chamblet, yağmurluk, muhayyer (Simeon, Polanyalı gezgin, 1619); Camblet Pitton De Tournefort, Fransız gezgini, 1071); Sof, camelot, chali (Fransız Elçiliği tarafından hazırlatılan "Ankara'nın Ticareti" başlıklı rapor: 1749-50); Dalgalı moher kumaş, moccados ve grogen kumaş (Sir Willams Harbourne, İngliz elçisi); Schalis (Richard Pococke, İngiliz gezgin: 1836).
Fransız gezgini Pitton De Tournefort'un seyahatnamesi	Pitton de Tournefort, Ankara'yı 22 Ekim-2 Kasım 1071 tarihinde ziyaret etmiş ve bu sürede kaleme aldığı seyahatnamesinde Ankara ilinde tiftik üretimi ve işlenmesi anlatmıştır.
Avusturalya elçisi Ogier Ghiseln Van Busbeek'in mektubu	Avusturalya elçisi Ogier Ghiseln Van Busbeek'in 1553 yılında İstanbul-Amasya yolculuğu sırasındaki gözlemlerini anlatan mektubunda Amasya civarında üretilen tiftik ipliklerinin dokuma için Ankara'ya gönderildiğinden bahsedilmektedir.
Alman asıllı Hans Dersnchwam'ın günlüğü	Alman asıllı Hans Dersnchwam'ın 1553'de yazdığı günlüğünde, Ankara'da o dönemde Polatlı, Temelli Oluk Pınarı köyü, Yenimahalle Şehit Ali köyü ve Çayyolu'nda tiftiklerden sof ve diğer ince kumaşların dokunduğunu, beyaz renkli olan tiftiklerin boyandığını, tiftiklerin halı üretiminde kullanıldığını ve üretilen tiftiklerin Ankara merkezinde satıldığını kaleme almıştır
Polonya'lı Simeon'un seyahatnamesi	Polonya asıllı Simeon'un 1608-1619 yıllarında Mısır, Suriye, Filistin gibi Osmanlı ülkelerini kapsayan gezisi sırasında kaleme aldığı seyahatnamesinde Ankara'da tiftik dokumasıyla ilgili bilgiler de yer almaktadır.
Evliya Çelebi seyahatnamesi	1640 yılı civarında Ankara'ya gelen Evliya Çelebi seyahatnamesinde, Ankara keçisi, tiftik ve Sof iplik ve kumaş üretimine geniş bir şekilde yer vermiştir. Evliya Çelebi'ye göre; Ankara'nın tiftiği ünlüdür ve bu liften dokunan "Sof Kumaş tipi" Ankara'ya özgüdür.
Hollanda'nın Amsterdam kentindeki Ulusal Müze'de bulunan eski bir Ankara resmi	Prof. Dr. Eyice Semavi'ye göre; Hollanda'nın Amsterdam kentindeki Ulusal Müzede bulanan 18.yüzyıla ait fakat ressamı belli olmayan yağlı boya tabloda, Ankara'da Sof üretiminin aşamaları ve ticareti ile birlikte Ankara keçisinin kırkımı konuları işlenmiştir. Bu dönemde Hollanda'nın Ankara'dan sof kumaş ithal ettiği bilinmektedir.
Türk bilim adamlarının görüşleri	Ankara Merkez, Beypazarı, Ayaş, Kalecik vb. ilçelerinde Ankara keçisi yetiştiriciliği ve Sof dokumacılığı yapıldığına ve üretilen sofların, Ankara sofu olarak bilindiğine dair Türk bilim adamları tarafından yayınlanmış birçok belge vardır.

Chali ve schalis: Şal ya da şalidir; Zambellotti, Chamblet, Camlet, camelot ve çamlit: Sofun, farklı Avrupa dillerindeki karşılıkları; Moccados ve grogren: Tiftikten dokunan farklı kumaşlardır. Nitekim Dr. David French'e göre; grogen, şamlet'in karışık ve daha kaba bir kumaş tipidir.

3.2. Tiftiğin Üretim ve Tekstil Özellikleri

Kirli (yağlı) tiftiğin işlenme performansı ve kendisinden üretilecek olan tops, iplik ve son ürünlerin kalitesi ve bundan dolayı da değeri ve fiyatı, çok büyük ölçüde fiziksel ve kimyasal özellikleri tarafından belirlenmektedir. Bu nedenle bu özelliklerin geleneksel olarak kullanılan subjektif tekniklerin aksine, çok uzun yıllardır objektif (araçsal) yöntemlerle ölçümüne yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Nitekim günümüzde tiftik çapı ve randımanı gibi özellikler objektif olarak yüksek hassasiyetle ölçülebilmektedir. Kirli tiftiğin objektif ve subjektif tekstil özellikleri ile birlikte kendine özgü ve tekstil sanayisi için önemli olan kalite özellikleri Tablo 5'de verilmiştir. Tiftik kalitesi; incelik bakımından üniformite, stil ve karakter, kemp lif yokluğu, parlaklık, tutum ve yağıltı ve uzunluk özelliklerinin kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik önemi olan tiftik özellikleri ise çap, uzunluk, stil ve karakter, kirlilik (kemp, renkli lifler ve BM bulaşımı), temiz tiftik miktarı ve homojenliktir. Tiftiğin bu özelliklere ilaveten birçok üretim ve kalite özelliğinin bulunmasının yanında yapağı ve diğer hayvan liflerin olağanüstü özelliklerinin birçoğunu da paylaşmaktadır. Fakat tiftik kendine özgü çok önemli ayırt edici özelliklere de sahiptir. Bu özellikler ise mükemmel bir parlaklık ve boyanma yeteneği, kirlenmeye, yanmaya ve aşınmaya karşı güçlü bir direnç, etkili bir toprak-toz dökme yeteneği ve iyi bir mukavemet, elastikiyet, rezilyans, uzunluk, nem ve ter emme ve tekrar bırakma, drape, ısı yalıtımı, konfor, hoş tutum, fikse olma ve hafiflik yeteneğidir. Kirli tiftiğin sübjektif yöntemlerle ölçülen esas olarak altı önemli tekstil özelliği vardır ve bunların analizi için standart test metodu bulunmamaktadır. Bu özellikler ise sitil ve karakter, yumuşaklık, parlaklık, keçeleşme ve yıpranmış lif ucudur. Tiftik topsunun etkin bir şekilde eğrilmesi için Tablo 5'de verilen özelliklerin objektif olarak ölçülmesi gerekmektedir. Fakat bazı iplik üreticileri renk, lif çapı dağılımı ve lüle mukavemeti özelliklerinin ölçülmesini de istemektedirler. Eğer bu özelliklerin hepsi ölçülmemiş veya yanlış ölçülmüş ise iplik üretiminde verimlilik ve kalite düşmektedir (Leeder vd. 1988, Hunter ve Hunter 2001, Dellal 2021).

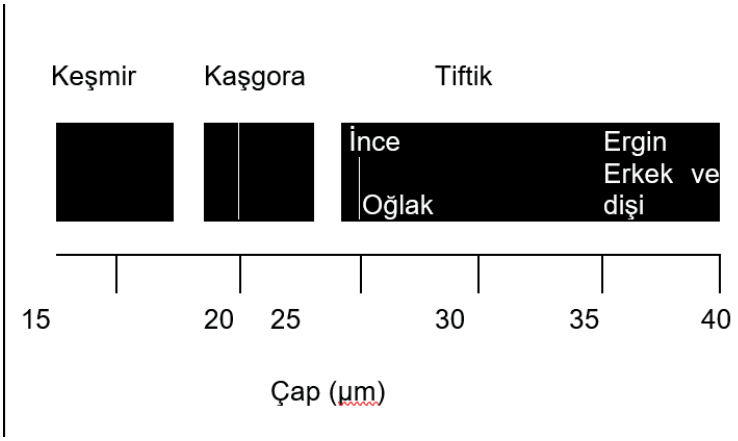
Tablo 5. Kirli Tiftik ve Topsun Tekstil Özellikleri (Leeder vd. 1988, Hunter ve Hunter 2001, Dellal 2021)

Kirli tiftiğin objektif özellikleri	Kirli tiftiğin subjektif özellikleri	Kirli tiftiğin kendine özgü özellikleri	Tekstil sanayisi için ölçülmesi gereken özellikler	Kirli tiftiğin kalite ve ekonomik özellikleri
Enine kesit alanı, üretim etkinliği, kirli gömlek ağırlığı, ortalama çap, çap değişimi, ortalama lüle ve tek lif uzunluğu ve değişimi, mukavemet, elastikiyet, kıvrım sayısı, renk, gömlek üniformitesi, medullalı ve kemp lif oranı, randıman ve fire, BM miktarı, kırışmaya karşı direnç, büzüşme ve sürtünme özelliği, yanma davranışı, lekelenmeye karşı direnç ve ısı yalıtımı.	Stil ve karakter, yumuşaklık, parlaklık, keçeleşme, yıpranmış lif ucu	Parlaklık ve boyanma yeteneği, kirlenmeye, yanmaya ve aşınmaya karşı güçlü bir direnç, etkili bir toprak-toz dökme, iyi bir mukavemet, elastikiyet, rezilyans, uzunluk, nem ve ter emme ve tekrar bırakma yeteneği, drape (örtme), ısı yalıtımı, konfor ve hoş tutum, fiske edilme, hafiflik, keçeleşme ve tüylenme yeteneği	Kirli tiftik: Ortalama çap ve çap dağılımı, randıman, ortalama lüle ve tek lif uzunluğu ve dağılımı, BM tipi ve miktarı, inorganik madde miktarı, renk, parlaklık, medullalı ve kemp lif miktarı, stil ve karater Tops: Tops miktarı, ortalama çap, ortalama uzunluk, uzunluğun VK'si, 3 cm'den daha kısa olan liflerin oranı, siyah lif oranı, BM kaynaklı leke kontaminasyonu, neps sayısı, yağ içeriği, yeniden kazanılan nem içeriği, kemp içeriği,renk*, lif çapı dağılımı*, lüle mukavemeti*	Kalite özellikleri: Stil ve karakter, kemp lif yokluğu, parlaklık, tutum, yağıltı ve uzunluk incelik üniformitesi Ekonomik özellikleri: çap, uzunluk, stil ve karakter, kirlilik (= kemp, renkli lif ve BM bulaşımı), randıman, homojenite

*İlave olarak bazı iplik üreticileri istemektedir.

Tiftik üretiminin olduğu tüm ülkelerde ortalama tiftik çapı, tiftik gömleğinin kalitesini, tekstil sanayindeki yerini ve fiyatını belirleyen en önemli özelliktir. Tiftik çapını sırasıyla kemp lif miktarı, uzunluk ve stil ve karakter özellikleri izlemektedir. Şekil 1'den görülebileceği gibi tiftiğin çapı, keşmir ve kaşgora lifinden daha yüksektir. Keşmir ve kaşgora lifinin ortalama çapı sırasıyla 15 µm ve 20 µm iken tiftiğin çapı 25 µm (ince oğlak) – 40/48 µm (ergin dişi ve erkek) arasındadır. PF ve SF'lerden üretilen primer ve sekonder tiftik liflerinin ortalama çapları arasında ise önemli bir farklılık yoktur (sırasıyla 33,83 µm ve 32,71 µm) (Kettle and Wright 1985).

Dünya genelinde kirli tiftiğin bireysel ve ortalama çapı sırasıyla 6-90 µm ve 20–48 µm arasında değişmektedir. Fakat Ankara keçisinin yetiştirildiği bölgelere göre de önemli düzeylerde farklılıklar görülmektedir. Nitekim ABD, GAC ve Türk tiftiklerinin ortalama çap değişimleri sırasıyla 26-36 µm, 23-46 µm ve 24-35,8 µm arasındadır. Bu verilere göre Türk tiftiklerinin incelik bakımından iyi seviyelerde olduğu söylenebilir. Tiftiğin çapı, beslenme değişikliklerine ve hayvan yaşına karşı çok duyarlıdır. Ancak normal besleme koşullarında hayvanın yaşı, tiftik çapı üzerinde etkiye sahip en önemli çevresel faktör olup yaşın artmasıyla birlikte tiftik lifleri hızlı bir şekilde kabalaşmaktadır (Dellal 2021).



Şekil 1. Keçi Liflerinde Çap Değişimi (Kettle and Wright 1985)

Tiftiğin parlaklığı, tekstil sanayinin bu lift tipini tercih etmesine etkileyen diğer çok önemli bir fiziksel özelliğidir. Tiftik, parlaklığını kaybetmeden boyayı tamamen emer, bu da genellikle zamanla veya aşınmayla solmaya karşı dirençli olan parlak renklerin elde edilmesini sağlar. Bu, parlaklığın ışığı yansıtma yeteneğinin bir sonucudur. Tiftik, nemi kolayca emer ve serbest bırakır, teri ciltten uzaklaştırır ve her türlü hava koşulunda rahatça giyilmesini sağlar. Tiftiğin pürüzsüz lifleri kolay keçeleşmez, bu da yıkama sırasında yüne göre daha az çekmeyle sonuçlanır. Giysiler, ılık suda hafif bir "elde yıkama deterjanı" ile keçeleşme olmadan yıkanabilir. İçi boş lifler ısıyı iletmez, ancak ıslakken bile iyi yalıtım sağlar. Ancak bu, sadece tiftiğin medullalı lif bileşeni için geçerlidir ve bu oran, iyi kalite tiftikte nispeten düşüktür. Tiftik kumaşlar, diğer liflerden yapılan kumaşlara göre daha hafif olma eğilimindedir, bu da tiftiğin yazlık giysiler için mükemmel olan serin kumaşlara dönüştürülmesini mümkün kılar.

Tiftik lifleri, ciddi hasar görmeden tekrar tekrar bükülebilir ve eğilebilir. Bu durum, tiftiğin sert (katı) bir yapıya sahip olmasına karşı esnek (bükülebilir) yapısına bağlanır (Hunter 1993). Tiftik kumaş ve iplik, hassas cilde sahip kişiler için bile alerji yapmaz, ancak batma hissine neden olabilir. Ancak bu durum, çıkıntılı liflerin çapına ve uzunluğuna bağlıdır, çünkü nispeten kaba (>30 µm) ve kısa çıkıntılı lifler batmaya neden olmaktadır. Tiftik aynı zamanda yüksek çekme mukavemetine sahiptir (Petrie 1995). Son derece elastiktir ve uzunluğunun %30'una kadar esneyebilir ve yine de orijinal şekline geri dönebilir (Hunter 1993). Tiftik, doğrudan aleve maruz kalmadıkça yanmaz, yandığında daha fazla alev yayılmasını engelleyen bir kömürleşme tabakası oluşturur. Kendi kendini söndürme eğilimindedir.

3.3. Tiftik ve Tiftik Ürünleri Pazarı

3.3.1. Dünya'da Tiftik ve Tiftik Ürünleri Pazarı

Tiftikten tekstil amacıyla yararlanılması binlerce yıl öncesine dayanmaktadır ve tiftik, neredeyse her türlü tekstil ürünün üretiminde kullanılmıştır. Günümüzde kirli tiftiğin fiyatı. Üretici ülkelerde kurulan uluslararası pazarlar tarafından belirlenmektedir. Dünya'da tiftik üretiminin %50'sinden fazlasını karşılayan GAC, aynı zamanda Dünya tiftik ihracatına da büyük oranda hakimdir ve bu durum esas olarak bu ülkenin çok etkin bir tiftik kalite sınıflandırma sistemine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Gerçekte tiftik dış satımını belirleyen faktörlerin başında satışa sunulan tiftiklerin kalite sınıflarının belirlenmiş olması gelmektedir ve GAC'nin uyguladığı kalite sınıflandırma sisteminin Dünya'da en iyisi olduğu kabul edilmektedir. GAC'nin piyasaya arz ettiği tiftiklerde kemp lif bulunmaması, randımanın ABD ve Türk tiftiklerinden yüksek olması (sırasıyla %84-85, %75-78, %70) ve yılın her mevsiminde kırkım yapılabilmesi

gibi faktörler de GAC tiftiğine olan talebi artırmaktadır. Dolaysıyla bu durum Dünya tiftik işleme sektörünün Türk Ankara tiftiğine yönelmesine de engel olmaktadır. GAC, tiftik miktar ve kalite özellikleri bakımından sağladığı bu ilerlemeyi esas olarak genetik ıslah çalışmalarıyla elde etmiş olup, Türkiye'de bu yönde yapılan çalışmaların yeterli düzeylerde olduğu söylenemez. GAC'nin tiftik ihracatı esas olarak işlenmemiş (kirli tiftik) ve/veya yarı işlenmiş (temiz tiftik ve tops vb.) ürünlerden oluşmakla birlikte diğer üretici ülkelerden satın aldığı kirli tiftiği işleyip tekstil hammaddesi olarak ta ihraç etmektedir (Billant 1992, Rolo 1992, Leeder vd.1988, McGregor 2000, Lupton 2004, Chesky 2010, Mohair Rewiev 2014).

Günümüzde Dünya'da kirli tiftiğin yalnızca küçük bir bölümü, üretildiği ülkelerde son tekstil ürünlerine işlenmekte ve önemli bir kısmı kirli tiftik ve/veya tops (yarı işlenmiş tiftik) olarak ihraç edilmektedir. Diğer birçok üründe olduğu gibi kirli ve ham (temiz tiftik ve tops) tiftiğe de katma değer genellikle Avrupa ülkelerinde kazandırılmaktadır. Dünya'da üretilen tiftiğin büyük bir bölümü, yüksek kapasiteli tiftik işleme tesislerine sahip olmaları nedeniyle, İngiltere (%40) başta olmak üzere Fransa, İtalya, İspanya'da işlenmekte ve işlenen tiftiğin önemli bir kısmı tops, tiftik ipliği veya kumaş olarak başka ülkelere satılmaktadır. Dünya kirli tiftik üretiminin önemli bir kısmı ise İngiltere tarafından satın alınmaktadır. Aynı zamanda Çin, Fransa, Almanya, Hindistan, İtalya, Japonya, GAC, Güney Kore, Tayvan, Türkiye ve ABD'de de tiftik işleme sektörü bulunmaktadır. Tiftik tüketiminin en yaygın olduğu ülkeler ise Birleşik Krallık, İtalya ve Belçika'dır (Billant 1992, Rolo 1992, Leeder vd.1988, McGregor 2000, Lupton 2004, Chesky 2010, Mohair Rewiev 2014).

Dünya genelinde tiftik üretiminde sağlanan en önemli ilerlemelerden birisi, gömlek kalitesini çok olumsuz olarak etkileyen medullalı ve kemp lif oranının düşürülmesi olmuştur. Özellikle kırkım esnasında ve ağılda kirli tiftik gömleklerinin çaplarının hızlı bir şekilde belirlenmesinde OFDA 2000 cihazının kullanılmaya başlanması da tiftik sınıflandırma sistemlerinin geliştirilmesine çok önemli katkı sağlamıştır. Dünya tiftik üretimindeki azalışta son yıllarda etkili olan esas faktörün tüketici tercihindeki gerileme olduğu ve bu nedenle tiftik üretiminin artırılması için bu lifin tüketiminin yaygınlaştırılmasına yönelik yeni ve heyecan verici kullanım alanlarının bulunmasının zorunlu olduğu ileri sürülmektedir. Dünya tiftik üretimindeki düşüşte, aynı zamanda tiftik üreten ülkelerde daha karlı, güvenilir ve sürdürülebilir (az iş gücü ve yönetim uygulamalar ve dolaysıyla düşük girdi gerektiren) alternatif üretim alanlarına geçişler de etkili olmuştur. Örneğin ABD'de birçok Ankara keçisi yetiştiricisi bu üretim kolunu bırakarak et keçisi, kıl koyunu ve sığır üretimine geçiş yapmıştır. Bu nedenle Dünya tiftik üretimindeki azalış, daha kârlı alternatif tarımsal üretim alanlarının bulunduğu ülkelerde çok daha fazladır. Yine daha ince olan oğlak tiftiğinin hak ettiği fiyatı almasına rağmen yaşla birlikte tiftiğin hızlı bir şekilde kabalaşması nedeniyle, ergin Ankara keçisi tiftiğinin satılmasının zorlaşması da Dünya tiftik üretiminin gerilmesine neden olan önemli bir faktördür. Gerçekte günümüzde tiftik tüketimi, özellikle de ergin Ankara keçisi tiftiklerin tüketimi, modadan çok önemli düzeyde (%80-%90) olumsuz etkilenmektedir (Billant 1992, Rolo 1992, Leeder vd.1988, McGregor 2000, Lupton 2004, Chesky 2010, Mohair Rewiev 2014).

Dünya tiftik sektörünün çatı örgütü Uluslararası Tiftik Derneğidir (IMA). 21 Kasım 1974'te kurulan IMA, tiftik kullanımını teşvik etme, üyelerini haksız rekabete karşı koruma, tiftiklerin uluslararası tanıtımı, piyasa bilgilerinin toplanması ve dağıtımı, tiftik laboratuvarlarının ve etiketlemenin/ markalamanın kontrolü, tiftikle ilişkili yüksek kalite standartlarının oluşturulması ve korunması gibi tiftik sektörünün sürdürülebilirliğini sağlayacak konular üzerinde çalışmalar yürütmektedir. IMA, tarım, ticaret ve sanayiden gelen üyeler tarafından finanse edilmektedir. Coğrafi bölgelere göre ulusal komitelere ayrılmıştır. IMA'ya yetiştiriciler ve işleyiciler/kullanıcılar üye olabilmektedir. IMA içinde tüm tarafların karşılıklı çıkarlarını ve sorunlarını tartıştığı ve

fikir alışverişinde bulunduğu bir forum bulunmaktadır. IMA'nın ortaya çıkışı ile Dünya tiftik sektöründe çok fazla güven ve istikrar sağlanmıştır. IMA, 1976'da altın ve gümüş olmak üzere iki uluslararası tiftik markasını sektöre tanıtmış ve tiftik incelik ve uzunluk değerlerinin daha güvenilir olması için 1984'de uluslararası IMA Tiftik Laboratuvarları Derneği'ni kurmuştur. Bu dernek bünyesinde oluşturulan uzman bir grup, her yıl toplanarak tiftik tekstil kalite analizleri yapan laboratuvarların test sonuçlarını analiz etmekte ve başarılı olan laboratuvarlara ''Mohairlabs Markası'' kullanım hakkını vermektedir (Billant 1992, Rolo 1992, Leeder vd.1988, McGregor 2000, Lupton 2004, Chesky 2010, Mohair Rewiev 2014).

3.3.2. Türkiye'de Tiftik ve Tiftik Ürünleri Pazarı

Türkiye'de çok uzun yıllardır kirli ve temiz tiftik, tiftik topsu ve tiftik ipliği ithalat ve ihracat miktarlarına ait veriler yetersiz düzeydedir ve 2023 yılı verilerine ulaşılamamıştır. Bununla birlikte yetersiz de olsa 2000-2018 yılları arasındaki bazı veriler esas alınarak Türkiye ham ve işlenmiş tiftik pazarı analiz edilmeye çalışılmıştır.

Türkiye'nin tiftik ihracatı, 2000-2014 yılları arasında düşüş göstermiştir. Özellikle 2012 ve 2013 yıllarında ihracat gerçekleştirilmemiş, 2014 yılında ise çok düşük düzeyde kalmıştır. Bu dönemde son beş yılda toplam ihracatın çok önemli bir kısmı İngiltere ve Almanya'ya yapılmıştır (sırasıyla % 46 ve %39). Türkiye'nin tiftik ithalatı, 2000-2003 yılları arasında artış göstererek 4,5 milyon $ seviyesine ulaşmıştır. Bu yıldan sonra ise düşmeye başlayarak 2008 yılında 2,5 milyon $ düzeyine gerilemiştir. 2009-2014 yılları arasında, 2011 yılında yapılan 500 bin $ miktarındaki ithalat dışında bir ithalat yapılmamıştır. Bu ithalat ise, esas olarak İngiltere ve Almanya ve düşük düzeylerde de GAC' den yapılmıştır (sırasıyla %55, %44 ve %1) (tmo. org.tr, 2016, Anonim 2018).

Tablo 6'dan görülebileceği gibi 2016 yılında yalnızca 2.750 kg miktarında yıkanmış tiftik ithal edilirken 2017 ve 2018 yılında ithal edilen yıkanmış tiftik ve tiftik ipliği miktarı toplamı sırasıyla 101.381 kg ve 51.680 kg'dır. Türkiye'de 2018 yılı kirli tiftik üretiminin 371 ton olduğu dikkate alındığında bu toplam ithalat miktarının oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Türkiye'nin 2017 ve 2018'de ise yalnızca yıkanmış, kadre edilmiş ve taranmış tiftik ihracatı bulunmaktadır (sırasıyla 109.820 kg ve 177.264 kg) (TÜİK 2019).

Tiftiğin Dünya pazarlarındaki değerini çap, parlaklık, uzunluk, renk, mukavemet ve kemp lif miktarı gibi kalite özellikleri belirlemektedir. Son yıllara kadar Türk tiftikleri uzun, parlak ve yumuşak olarak tanınmışlar ve kalite olarak Dünya ticaretinde 50'S olarak kabul edilmişlerdir. Türk tiftiklerinin, belirli dönemlerde GAC ve ABD tiftiklerinden incelik, parlaklık ve kıvrım bakımından daha üstün olmalarına rağmen, özellikle üniformite bakımından GAC ve ABD tiftiklerinden daha geri durumda olmuşlardır.

Türkiye'de üretilen tiftiklerin ortalama çaplarının (26,24 µm-35,96 µm), ABD ve GAC'de üretilen tiftiklerden (sırasıyla 26,2-36,1 µm ve 31,5-33,5 µm) çok geri olmadığı kabul edilebilir. Buna rağmen hâlihazırda kirli tiftik ihracatımızın çok düşük olmasının özellikle randıman, incelik, mukavemet, parlaklık ve kemp lif oranı gibi önemli tiftik kalite özellikleri bakımından sınıflandırabileceği etkin ve diğer büyük üretici ülkeler ile mukayese edilebilir düzeyde olan bir kalite standart sistemimizin bulunmayışından kaynaklandığı söylenebilir. Aynı zamanda Türkiye'de üretilen kirli ve temiz tiftiklerin kalite özelliklerini iyileştirmeye yönelik çalışmalarla birlikte bu kalite özellikleri ile tiftik topsu, ipliği ve son ürünleri arasındaki ilişkileri araştıran yeterli düzeyde araştırma/çalışma olmaması da tiftik sektörünü ve dolaysıyla bu sektöre bağlı ihracatı olumsuz olarak etkilemektedir. Yine Türkiye'de üretilen tiftiklerin kalite özelliklerine göre sektörel kullanım oranlarına ait veriler de çok yetersizdir. Bununla birlikte Türkiye'de üretilen ve/veya ithal edilen kirli ve temiz tiftikler ve tiftik topsları ve iplikleri esas olarak örgü

kumaş, kilim, battaniye, şal, sof ve geleneksel el sanatları gibi alanlarda kullanılmaktadır (Dellal 2021).

Türkiye'de günümüze kadar tiftik kalitesinin arttırılması ve ihracatın daha güvenli yapılabilmesine yönelik iki tiftik kalite sınıflandırma sistemi ve bir standart geliştirilmiştir. Tiftik kalite sınıflandırma sisteminin ilki 19 Ocak 1940 yılında oluşturulmuş ve ihraç edilecek tiftikler esas ve tali olmak üzere iki katile sınıfına ayrılmıştır. Yaklaşık 1980'li yıllara kadar tiftik alımları esas olarak bu sınıflama sistemine göre yapılmış ancak tiftiğin esas olarak ekonomik önemini yitirmesine bağlı olarak Ankara dışındaki illerin büyük çoğunluğunda üretiminin durması veya çok azalması nedeniyle, bu sistem uygulamadan çıkmıştır. İkinci tiftik kalite sınıflandırma sistemi ise TOB tarafından geliştirilerek 2016'da uygulamaya konulan Tiftik Kalite Sınıflandırma Sistemi olup günümüzde de kirli tiftik alımlarında bu sistemden yararlanılmaktadır (Tablo 7). Türkiye'de üreticilerden kirli tiftik alımlarının uzun yıllardır Tiftik Birlik ve ADKKYB tarafından yapılmasına karşın son iki yıldır aracılar ve işleme sektörünün kendisi de doğrudan alım yapabilmektedir. Türkiye'de tiftik kalite sınıflandırmasına yönelik ilk standart TSE tarafından ''Türk Tiftikleri (TS 4026)'' ismi ve kodu ile çıkartılmıştır.

Tablo 6. Türkiye'de 2016-2018 Döneminde Tiftik ve Tiftik İpliği İthalat Miktar ve Değerleri (TÜİK 2019)

Ürün tipi	2016		2017		2018	
	İthalat Değerleri ($)	İthalat Miktarları (kg)	İthalat Değerleri ($)	İthalat Miktarları (kg)	İthalat Değerleri ($)	İthalat Miktarları (kg)
Yıkanmış tiftik (Kardesiz, taranmamış)	38.500	2.750	-	-	-	-
Tiftikler (Karde edilmiş veya taranmış)	-		1.305.838	100.984	774.718	51.189
Tiftik ipliği (Ağartılmış, karde edilmiş, perakende olarak satılacak hale getirilmemiş)					24.701	165
Tiftik ipliği (Ağartılmamış, taranmış, perakende plarak satılacak hale getirilmemiş)			420	6		
Tiftik ipliği (Ağartılmış, taranmış, perakende olarak satılacak hale getirilmemiş)			18.131	391	19.373	326
Toplam	**38.500**	**2.750**	**1.324.389**	**101.381**	**818.792**	**51.680**

Türkiye'de kirli ve temiz tiftik, tiftik topsu ve tiftik ipliği ithalat ve ihracat miktarlarına ait veriler yetersiz düzeydedir. Türkiye'nin tiftik ihracatı, 2000-2014 yılları arasında düşüş göstermiştir. Özellikle 2012 ve 2013 yıllarında ihracat gerçekleştirilmemiş, 2014 yılında ise çok düşük düzeyde kalmıştır. Bu dönemde son beş yılda toplam ihracatın çok önemli bir kısmı İngiltere ve Almanya'ya yapılmıştır (sırasıyla %46 ve %39). Türkiye'nin tiftik ithalatı, 2000-2003 yılları arasında artış göstererek 4.5 milyon $ seviyesine ulaşmıştır. Bu yıldan sonra ise düşmeye başlayarak 2008 yılında 2.5 milyon $ düzeyine gerilemiştir. 2009-2014 yılları arasında, 2011 yılında yapılan 500 bin $ miktarındaki ithalat dışında bir ithalat yapılmamıştır. Bu ithalat ise, esas olarak İngiltere ve Almanya ve düşük düzeylerde de GAC'den yapılmıştır (sırasıyla %55, %44 ve %1).

Tablo 6'dan görülebileceği gibi 2016 yılında yalnızca 2.750 kg miktarında yıkanmış tiftik ithal edilirken 2017 ve 2018 yılında ithal edilen yıkanmış tiftik ve tiftik ipliği miktarı toplamı sırasıyla 101.381 kg ve 51.680 kg'dır. Türkiye'de 2018 yılı kirli tiftik üretiminin 371 ton olduğu dikkate alındığında bu toplam ithalat miktarının oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Türkiye'nin 2017

ve 2018'de ise yalnızca yıkanmış, kadre edilmiş ve taranmış tiftik ihracatı bulunmaktadır (sırasıyla 109.820 kg ve 177.264 kg).

Tablo 7. Türkiye' de 2016'dan Sonra Uygulanan Tiftik Kalite Sınıflandırma Sistemi

Tiftik Kalite Sınıfları	Özellikler
Oğlak esas tiftik gömlekleri	Dişi ve erkek oğlaklara ait esas tiftik gömleklerini içerir; tali tiftikleri içermez
Ergin esas tiftik gömlekleri (ana mal tiftikler)	Oğlak ve tali tiftikleri dışında kalan ergin dişi ve erkek esas tiftik gömleklerini içerir
Tali tiftikler	Dişi ve erkek ergin ve oğlak esas tiftik gömlekleri dışında kalan baş, boyun,karın altı ve ayaklar üzerindeki tiftikleri içerir.

3.3.3. Türkiye'nin Coğrafi İşaretli Ankara Keçisi Ürünleri

Türkiye'de Ankara keçisi ve tiftiği paydaşları adına son yıllarda üç olumlu gelişme olmuştur. Bunlardan ilk ikisi Ankara Ticaret Odası (ATO) adına Ankara Erkeç pastırması (2019) ve Ankara Tiftiği (2021), üçüncüsü ise T.C. Ankara Valiliği adına Ankara Sof Kumaşı coğrafi işaretlerinin alınmasıdır (ci.turkpatent.gov.tr, 2024).

4. ANKARA KEÇİSİ VE KIRSAL KALKINMA

4.1. Yerel Ürünlere Yönelik Tüketici Davranışı Eğilimleri

Tüketici davranışındaki farklılıkların nedenleri, pazarlama kararlarını etkileyen temel unsurlardır. Bunlar; coğrafya, iklim, dil, sosyo-demografik faktörler, kültür, satın alma gücü, tarih ve tüketim örüntüleridir. Bireylerin davranışları, kültürel değer sistemlerinin bir sonucudur. Kültürel değer sistemi ise, bireyin sosyalleşme süreciyle beraber gelişmektedir. Toplumsal kültür kadar bölgesel alt kültürler ve ailevi değerlerin hepsi, bireyin kültürel değer sisteminin şekillenmesinde etkilidir (Balıkçıoğlu 2008).

Etnosentrizm kavramı, iç-dış grup çerçevesinde değerlendirilen kültürel bir olgudur. Kişinin kendi kültürel perspektifine göre kendini ait hissettiği ya da diğer bir ifadeyle kimliğini oluşturan grup (iç grup) ile özdeşleşme eğiliminde olduğu ve haricindeki diğer dış grupların daha bayağı ve aşağıda görüldüğü bir durumu yansıtmaktadır. 1906'da William Graham Sumner tarafından ortaya çıkarılan etnosentrizm (etnosantrizm) kavramı, iç ve dış grupların varlığına ve kişinin kendi grubunun daima en üstte, merkezde yer aldığı düşüncesine dayanmaktadır. İç grup değerleri, fikirleri, inanç ve normları birbirine benzer kişilerin bazı nedenlere bağlı olarak ortak hareket ettiği yapıyı ifade eder. Etnosentrizmin ortaya çıkmasında tek değişkenin kültür olmadığı görülmektedir. Eğitim, din, milliyetçilik, kimlik ve kişilik gibi faktörlerin bu anlamda son derece önemli olduğu söylenebilir (Alkan ve Erdem 2021).

Tüm Dünya'da yüksek pazar paylarına sahip markalar, başta ABD, AB ülkeleri ve Japonya olmak üzere, Dünya'nın en gelişmiş ülkelerinin markalarıdır. Söz konusu markaların yüksek pazar paylarında, ait oldukları ülkelerin imajlarının önemli katkısı bulunmaktadır. Ürüne yüklenen olumlu ülke imajı, gelişmişliğin olumlu bir sonucudur. Tüketici davranışlarında "menşe ülke etkisi" olarak adlandırılan bu kavramın, tüketici satın alma kararlarındaki rolü oldukça fazladır (Arı ve Madran 2011).

Etnosentrizmin Türkiye'deki geçmişi 1929 yılında başlayan Türkiye'de üretilen ürünlerin tüketilmesini teşvik eden ve "Yerli malı yurdun malı her Türk onu kullanmalı" sloganıyla tüm yurda yayılan yerli malı kullanma anlayışıyla bağdaştırılabilir (Balıkçıoğlu 2008).

Arı ve Madran (2011), Satın Alma Kararlarında Tüketici Etnosentrizmi ve Menşe Ülke

Etkisinin Rolü üzerine yaptıkları çalışmada, tüketicilerin satın almış oldukları ürünlerin kalitesinin, menşe ülkesinden daha önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, tüketicilerde etnosentrik eğilimin yaş ile arasında pozitif; gelir düzeyi, yabancı kültürlerle yakınlaşma, yabancı kültürlere açıklık ile arasında negatif ilişki bulunduğunu tespit etmişlerdir. Tanımlı bir etnik kökeni olan tüketicilerin daha az etnosentrik iken, kadın tüketicilerin daha etnosentrik oldukları sonucuna varmışlardır.

Balıkçıoğlu (2008), yürüttüğü tez çalışmasında Ankara'daki tüketicilerin yerli ve ithal ürünleri satın alma niyetlerinin ürün kategorisine göre farklılık gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Tüketicilerin, muz, meyve suyu, bisküvi, mobilya, hazır giyim, ayakkabı ve televizyon kategorilerinde tüketicilerin yerli malını tercih ettiklerini tespit etmiştir. Tekstil, elektronik ev aletleri ve gıda sektörlerinin Türkiye`deki katma değeri en yüksek sektörlerden olması söz konusu ürünlerin yerli malı satın alma niyetinin de yüksek olmasında etkili olduğunu ifade etmektedir.

Yerel ürünlere karşı farkındalık yaratılması, bu coğrafyanın ürünü olan Tiftik ürünlerin pazarda yer bulması, Ankara'da yaşayan tüketiciler tarafından kabul görmesi, tüketici tercihlerinin tekstil sektörüne iletilesi ve yerli ürünlerin çeşitliliğinin ve tüketimin artırılması bağlamında tüketici satın alma eğilimleri önemli görülmektedir. Tiftik ürünlerin tüketiminin artırılması yoluyla kırsal kalkınmanın destekleneceği, turizme katkı sunulacağı, yörede yaşayanlara istihdam sağlanacağı düşünülmektedir.

4.2. Dünya'da Tiftiğe Bağlı El Sanatları

Tiftiğin el sanatı ürünlerinin üretiminde kullanılmasının sürdürülmesi bir geleneğin yaşatılması adına önemlidir ancak bununla birlikte yeni teknoloji unsurlarını kullanarak üretim veriminin, ürün çeşitliliğinin ve üründe çağdaşlaşmanın da sağlanabilmesi önemlidir. Güney Afrika ülkesi olan Lesotho'da gerek bağımsızlık öncesi ve gerek ise sonrasına uzanan bir el sanatı üretim geçmişi bulunmaktadır. Ancak, el sanatları merkezlerine, bağımsızlık sonrası dönemde devlet ve diğer paydaşlar tarafından gösterilen ilgi artmıştır. Ülkede bulunan çoğu el sanatları merkezi, bağımsızlığın ilk yıllarında hükümet ve uluslararası kuruluşlar tarafından desteklenmiştir. Ülkedeki birçok atölye hâlâ kuruluşları sırasında edinilen teknolojileri kullanmakta ve bazıları hâlâ manuel işgücü ile üretim yapmaktadır. Bu nedenle, el sanatları ustaları, genellikle turist pazarına yönelik geleneksel ürünler üretmektedir. Hammaddelerini yerel tedarikçilerden temin etmektedir. Basit ve eski teknolojilerin kullanımı, Lesotho'daki el sanatları merkezlerinin hem yerel hem de yabancı perakende talepleri çekebilecek yeni ve modern ürün hatlarına genişlemesini engellemiştir. Lesotho devleti, geleneksel üretimi sürdürmekle birlikte modern ve modaya uygun ürünler üretebilecek makinelerin tedarikinde zanaatkâr girişimcilere yardımcı olmasını sağlayacak bir strateji belirlemiştir. Tiftiğe bağlı el sanatlarını üretmeye devam eden küçük girişimcilerin finansal ve psikolojik olarak desteklenmesi, üretimde çağdaş teknoloji kullanımının teşvik edilmesi ve teçhizat desteği ve Güney Afrika'da ve diğer ülkelerdeki üreticilerle ve zanaatkarlarla iş birliğinin geliştirilmesi ve sosyal ağların kurulması bu stratejiler arasındadır (Rantšo 2022).

Güney Afrika Tiftik Birliği; Dünya tiftiğinin yaklaşık %51'inin üretildiği Güney Afrika'daki Karoo bölgesindeki yerel toplulukların desteklenmesine yardımcı olmaktadır. Güney Afrika, "Tiftik üretiminde, çoğu Karoo'da yaşayan ve keçilerle bizzat çalışan yaklaşık 30.000 kişiyi desteklemektedir (mohair.co.za, 2024).

ABD'de üretilen tiftiğin çoğu ihraç edilmektedir. Geleneksel ithalat veya tüketici ülkeler İngiltere, İspanya, İtalya, Belçika ve Japonya'dır. Bununla birlikte, şu anda özellikle daha kaba lif kaliteleri için gelişmekte olan pazarlar Çin, Tayvan, Hindistan ve eski Sovyetler Birliği'dir.

Tiftik, yüksek dayanıklılık gerektiren tekstil ürünlerinde kullanılmaktadır. Tiftiğin aşınmaya karşı yüksek direnci, toplu taşıma araçlarında yaygın olanlar gibi ağır döşemelik havlu kumaşlarda kullanılmaktadır. Tiftik lüks bir ürün haline geldikçe, bu özel kullanım alanı azalmış olsa da lüks pelüş ve havlu kumaşlardaki kullanımı hala yaygındır. Yünle karışımlarda, daha ince tiftik kaliteleri, hafif (tropikal) takım elbiseler üretmek için kullanılır. Tiftik, doğal parlaklığını korurken çok parlak tonlarda boyanabilme özelliğine sahiptir. Bu özelliklere sahip olması nedeniyle özellikle abiye elbiselik kumaşlar, şallar, pelüşler, astraganlar ve tipik olarak kadife kumaşlardan oluşan, ancak aynı zamanda buklet ve kamgarn iplikler içeren yeni kumaşlardan oluşan çeşitli kadın giyimi üretmek için kullanılır. Tiftik ayrıca takım elbiseler, perdeler, örtüler ve masa örtüleri için pürüzsüz, yüksek kaliteli astarların da hammaddesidir (Shelton 1993).

4.3. Türkiye'de Tiftiğe Bağlı El Sanatları

Su (1982), Ankara keçisinin geçmişten günümüze tiftik eldivenler, kalın ve havlı boyun atkıları, yatak örtüleri, kadın ve çocuk ceketleri, battaniyeler, döşemelik kumaşlar, yastık yüzleri, şal ve kemerler gibi çeşitli kullanım alanlarına sahip olduğunu bildirmektedir. Arlı ve Yazıcıoğlu (1993) ise tiftik el sanatları arasında Siirt battaniyesi, şal, hırka, atkı, kazak, yelek, elbise, çorap ve eldivenlerin bulunduğunu belirtmektedir. Bu ürünler arasında özellikle Siirt battaniyesi, Siirt ilinde yaygın olarak kullanılmaktadır. İmer (1993), Tosya'da üretilen tiftik kumaşın kese ve astar (tela) olarak kullanıldığını ifade etmektedir. Doğruol (Tarihsiz) ise Ayaş'ta kadınların tiftikten çorap ördüğünü belirtmektedir. Tamur (Tarihsiz), tiftiğin iki ana kullanım alanı olduğunu, bunların örgü ve dokuma olduğunu ve özellikle Ayaş'ta yaklaşık kırk çeşit çorap modeli örüldüğünü bildirmektedir. Çankırı ilinde ise, el eğirme tiftik iplikleri, Türk Hamamı geleneğinin önemli bir ürünü olan kese dokumacılığı günümüzde de sürdürülmektedir (Tağı ve Erdoğan 2014).

5. KIRSAL KALKINMADA ANKARA KEÇİSİ VE TİFTİK ÜRETİMİNİN SOSYO-KÜLTÜREL VE EKONOMİK ÖNEMİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK ÖNERİLER

Ankara keçisi, Türkiye'nin çok önemli bir çiftlik hayvanı gen kaynağı olup esas olarak tiftik lifi üretimi amacıyla yetiştirilmektedir. Tiftik lifi ise Dünya'da üretilen "özel lifler" sınıfında yer almaktadır. Tiftik lifinin Türkiye'de, Cumhuriyetin kurulduğu ilk yıllardan itibaren, esas olarak tekstil sanayi ve geleneksel el sanatları üretimi yoluyla, ekonomiye ve folklorik kültüre çok önemli katkı yapmasına karşın bu katkı birçok faktörün etkisine bağlı olarak son yıllarda önemli düzeylerde gerilemiştir. Bununla birlikte bu katkının yeniden artırılmasının, tekstil sektörünün yanında esas olarak kırsal ekonomi ve sosyo-kültürel yapının sürdürülebilirliğine çok olumlu yönde etkisi olacaktır. Bu amaca yönelik olarak aşağıda verilen önerilerin uygulamaya aktarılması bu kapsamda yapılacak plan ve çalışmalar önemli fayda sağlayacaktır;

1. Türkiye'nin çok önemli bir çiftlik hayvanı gen kaynağı olan Ankara keçisi ırkının sürdürülebilir şekilde korunmasına yönelik araştırma ve çalışmalar yapılmalıdır.

2. Türkiye tekstil sanayinin ihtiyaç duyduğu miktar ve kalitedeki tiftiğin başta Ankara ili olmak üzere ülke içinden karşılanmasına yönelik genetik ve çevresel ıslah çalışmaları üzerinde çalışılmalıdır.

3. Ankara keçisi yetiştiren çiftçi ailelerinin gelirlerinin artırılması için tiftik üretiminin yanında Ankara keçilerinden et ve süt verimi yönünde yararlanmaya yönelik genetik ve çevresel ıslah çalışmaların da ağırlık verilmelidir.

4. Tiftiğin hasadı ve değerlendirilmesi alanlarının (sınıflama, depolama, pazarlama vb.) iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

5. Tüketicilerin tiftik ürünlerine yönelik ihtiyaç ve algılarını belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

6. Tiftik sektör analizi yapılarak, sektörün ihtiyaç duyduğu kalite ve miktardaki tiftik sınıfları belirlenmeli ve endüstriyel ve geleneksel kullanım (el sanatları vb.) alanları saptanmalıdır.

7. Coğrafi işaretli Ankara tiftiğinin kalitesine göre sınıflandırılmasının geliştirilmesi için objektif özellikler, analizler ve sınıflandırma sistemleri yöntemler üzerinde çalışılmalıdır.

8. Tiftiğin kültürel miras olarak öneminin vurgulanması adına yaşam boyu öğrenme (yetişkin eğitimi) ve çocuklara yönelik kültürel miras eğitimleri yapılmalıdır.

9. Kırsal kalkınmayı desteklemek adına yörede yaşayan kadınların tiftik üretim ve işleme sürecine dahil edilmeleri sağlanmalıdır.

10. Tiftik dokuma ve örme ürünlerde geleneksel motif ve özelliklerin sürdürülebilirliğini sağlayacak yeni ürünlerin ortaya çıkartılması için tasarımlar yapılmalıdır.

11. Kış sporlarına yönelik ürünler başta olmak üzere tekstil sektörüne yönelik tiftiğin yeni kullanım alanlarının yaratılması ve geliştirilmesi üzerinde çalışılmalıdır.

12. Hamam kültürü içerisinde yer alan kese dokumacılığının Ankara ilçelerinde de yapılması sağlanmalıdır.

13. Sof kumaş üretiminde tekelleşmenin önüne geçilmeli ve de Ankara ilçelerinde de dokunması sağlanmalı ve pazar alanı yaratılmalıdır.

14. Geleneksel örme ürünlerinde ürün çeşitlendirilmesine gidilmeli ve kadınlara tasarım konusunda destek verilmelidir.

KAYNAKLAR

Alkan, F., Erdem, R. 2021. Etnosentrizm ve Meslek Merkezcilik: Kavramsal Bir Değerlendirme. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 12(30), 635-651.

Anonim, 2018. Ankara Keçisi, Tiftik ve Sof. Ankara Kalkınma Ajansı, Ankara.

Arı, E. S., Madran, C. 2011. Satın Alma Kararlarında Tüketici Etnosentrizmi ve Menşe Ülke Etkisinin Rolü. Öneri Dergisi, 9(35), 15-33.

Arioğlu, I.E., Aydoğdu Atasoy, Ö. 2015. Somut Olmayan Kültürel Miras Kapsamında Geleneksel El Sanatları ve Kültür ve Turizm Bakanlığı. Electronic Turkish Studies, 10(16).

Arlı, M., Yazıcıoğlu, Y. 1993. Tiftik El Sanatları. Ankara Keçisi ve Tiftik Kongresi, '93.

Balıkçıoğlu, B. 2008. Tüketici Etnosantrizminin Satınsalma Davranışı Üzerindeki Etkisi: Ankara Örneği. T.C. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı. Ankara.

Billant, A. 1992. Angora Goat Production and Marketing of Mohair Practice and Experince in France. In: New Developments in Goat Husbandry for Quality Fibre Prodution. Seminer Proceedings, s. 161-167.

Chesky, V. (Ed.) 2010. Speciality Fibres Wool Trade International Directory 2010-2011. International Trade Publications, Melbourne, Victoria, Australia.

ci.turkpatent.gov.tr, 2024. https://ci.turkpatent.gov.tr/cografi-isaretler/detay/8022 (Erişim Tarihi: 28.10.2024)

Çetinkaya, S.C. 2022. Güdül İlçesi'ndeki Kırsal Turizmin Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma Stratejisi Bağlamında Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 9(2), 74-91.

Dellal, G. 2021. Çiftlik Hayvanlarında Lif Üretimi. Matsa Basımevi, Ankara.

Doğruol, H. (Tarihsiz). Bir Anadolu Zenginliğinin Ayaş'ta Biçimlenmesi: Tiftik Yünü. Dün, Bugün ve Daima: Tiftik Ürünleri ve Kültürel Zenginlikleri ile Ayaş içinde. Ankara: VEKAM yayınları.

Hunter, L., Hunter, E L. 2001. Mohair. In: Silk, Mohair, Cashmere and Other Luxury Fibres (Ed: Robert R Franck). CRC Woodhead Publshing Limited Camridge Englang.

Hunter L. 1993. Mohair: A Review of its Properties, Processing and Applications. CSIR Division of Textile Technology, International Mohair Association. The Textile Institute.

İmer, Z. 1993. Ankara Sofları. Ankara Keçisi ve Tiftik Kongresi, '93. Tebliğ kitabı, s; 38-42, 20-21 Ekim 1993, Ankara.

Kettle P.R., Wright, D.E. 1985. The New Zealand Goat Industry, The Agricultural Research Division Perspective,Wellington, Ministry of Agric. and Fish, 23,1985.

Leeder, J.D., McGregor, B.A. and Steadman, R.G. 1988. Properties and Performance of Goat Fibre: A Review and Interpretation of Existing Research Results. RIRDC Research Paper Series No. 98/22, RIRDC, Barton, ACT, Australia.

Lupton, J.C. 2004. Mohair: Production and Marketing. Encyclopedia of Animal Science. 1(1), 649-652.

Mohair Rewiev, 2014. World Mohair Production Data / Dünya Tiftik Üretim Verileri.

Mohair South Africa, 2023. Ankara Keçisi ve Tiftik Üretim Verileri, Güney Afrika Cumhuriyeti.

mohair.co.za, 2024. https://www.mohair.co.za/sustainability, Erişim Tarihi: 10.09.2024.

McGregor, B.A. 2000. Recent Advances in Marketing and Product Development of Mohair and Cashmere. Proc. 7th Int. Conf. Goats., Tour. (Eds. Gruner, L. and Chabert, Y.) s.631-637. INRA, France.

Petrie O.J., 1995. Harvesting of Textile Animal Fibres. FAO Agricultural Services Bulletin No. 122, Food and Agricultural Organization of the United Nations Rome 1995.

Rantšo, T.A. 2022. Technology Innovation Among Handicraft Artisans in Lesotho. In: Dana, LP., Ramadani, V., Palalic, R., Salamzadeh, A. (eds) Artisan and Handicraft Entrepreneurs. Contributions to Management Science. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82303-0_14

Rolo, M. 1992. Mohair Production and Marketing in Portugal. In: New Developments in Goat Husbandry for Quality Fibre Prodution.Seminer Proceedings. s. 168-171. (Ed:Galbraith, H.).

Somut Olmayan Kültürel Miras Alanları, 2024. Chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unesco.org.tr/Content_Files/Content/Sektor/Kultur/sokum_bb.pdf (Erişim Tarihi: 13.09.2024)

Su, K. 1982. Tiftik ve Sofculuk. Türk Etnografya Dergisi, Sayı: XVII, 59-77.

Shelton, M. 1993. Angora Goat and Mohair Production. Anchor Pub.

Tağı, S., Erdoğan, Z. 2014. The Adventure Of Mohair in Anatolia. Journal of Folklife, 52(1), 49-61.

Tamur, E. 2003. Ankara Keçisi ve Ankara Tiftik Dokumacılığı. Ankara Ticaret Odası Yayınları, Ankara.

Tamur, E. (Tarihsiz). Tarihte ve Günümüzde Ankara Tiftik Ürünleri. Dün, Bugün ve Daima: Tiftik Ürünleri ve Kültürel Zenginlikleri İl Ayaş. VEKAM Yayınları.

Teke, S.G. 2018. Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi Listelerinde Yaşayan Miraslar ve Sabitlenen Gelenekler. Millî Folklor, 30(120).

tmo.org.tr, 2016. Tekstil Mühendisleri Odası, https://www.tmo.org.tr/ (Erişim Tarihi: 10.01.2016).

tuik.gov.tr, 2024. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr (Erişim Tarihi: 24.10.2024)

tuik.gov.tr, 2021. www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 30.12.2021)

TÜİK, 2019. Tarım İstatistikleri Özeti. Türkiye İstatistik Kurumu, Yıllık Yayını, Ankara. (tuik.gov.tr, 2019).

Yanar, A., Dellal, G., Erdoğan, Z., Pehlivan, E. 2017. Hayvansal Lifleri Endüstriyel ve Geleneksel Üretim Olarak

Değerlendirmede Coğrafi İşaretlemenin Önemi: Tiftik Örneği. TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi, (15), 211-221.

Yücer, A.A. 2016. Kırsal Kalkınma İçin Bir Köy Bir Ürün Projeleri ve Başarı Koşulları. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. s; 998-1002.

TÜRKİYE'DE ALTERNATİF HAYVANCILIK SEKTÖRÜ: MEVCUT DURUM, GELECEK VE ÖNERİLER

Gürsel DELLAL[1], Dilek ELİVAR[2], Ali ŞENOK[3], Reşit UZUNÇAM[4], Ali Kemal ÖZTÜRK[5], Mahmut KALİBER[6], Zeynep ÖNAL[7]

ÖZET

Son yıllarda başta Avrupa Birliği (AB) olmak üzere Dünya'da birçok ülkede konvansiyonel hayvancılık sektörüne göre çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin olmaması veya çok düşük düzeylerde olması nedeniyle organik, iyi tarım uygulamaları ve Globalgap gibi sertifikasyona ve denetime tabi hayvancılık sektörü gerek hayvansal gıda üretimine katkı gerekse iklim değişikliği ile mücadele bakımından ön plana çıkmaktadır. Nitekim Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM), Avrupa'yı ilk iklim–nötr kıtası haline getirmeye yönelik ortaya koyduğu yedi stratejiden üçünün (biyoçeşitliliği korumak, çiftlikten çatala sürdürülebilir tarım stratejisi, kirliliğin engellenmesi/su, hava, toprak) sahaya aktarılmasında "organik tarım sektörünün geliştirilmesi'" vizyonunu da esas almaktadır. Dünya'da organik hayvansal ürünlerin üretimi ve pazarlanması bakımından henüz yeterli düzeylerde ilerleme sağlanamamıştır. Düşük düzeydeki ilerlemeler ise esas olarak sıcak iklim kuşağındaki ülkelerde gerçekleşmiştir. Türkiye'de 2000'li yılların başından itibaren organik tarım ve iyi tarım uygulamaları (İTU) sertifikalı tarımsal faaliyetlerin ve dolaysıyla ilgili mevzuatların oluşturulmaya başlanmasına karşın hayvancılık sektöründe bu alanlarda yeterli ilerlemelerin sağlandığı söylenemez. Bu nedenle bu bildiride Türkiye'de üretim yapan esas olarak organik, İTU ve Globalgap sertifikalı hayvancılık sektörünün mevut durumu ve geliştirilme imkanları tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Türkiye, alternatif hayvancılık sektörü, gıda güvenliği, iklim değişikliği

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9,8 milyara ulaşarak tarımsal gıdalara olan talepte önemli artışlara neden olacağı tahmin edilmektedir (BM 2017). Dünya genelinde hayvansal gıdalara olan talepte açık bir artış vardır ve bu gelişme "çiftlik hayvanları devrimi" şeklinde isimlendirilmektedir (Wright vd. 2012). Çiftlik hayvanları sektörü, ulusal düzeyde gıda güvencesi ve güvenliğine katkı yapan sektörlerin başında gelmektedir ve küresel kalori ve protein tüketiminin sırasıyla yaklaşık %17 ve %33'ünü karşılamaktadır (Rosegrant vd. 2009). Bu sektör aynı zamanda, gelişmekte olan ülkelerde tarımsal gayri safi üretimine ve hane halkı gelirine sırasıyla %40'ına ve %2-33'üne katkı yapmaktadır (Alders vd. 2021).

Bununla birlikte ilgili paydaşlara göre son yıllarda hayvansal gıda üretiminin sürdürülebilirliği ülkelere göre değişmekle birlikte birçok faktörün etkisinden olumsuz etkilenmektedir. Bu faktörler arasında tüketici algısındaki değişimler, çiftlik yönetiminde rol alan aile birey sayısındaki ve dış kaynaklı iş gücündeki azalışlar, yoksullukla birlikte hayvansal ürün fiyatlarındaki artışlar vb. birçok faktörün rol oynamasına karşın iklim değişikliğinin ilk sıralarda yer aldığı kabul edilebilir.

Tarımın diğer kollarında olduğu gibi hayvancılık sektörü de tedarik, çiftlik, işleme ve pazarlama üretim değer zincirlerini içermekte ve bunlar faaliyetlerini, esas olarak geleneksel (konvansiyonel) ve alternatif olmak üzere iki ana kapsam altında sürdürmektedirler. Bilimsel

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[2] CTR Uluslararası Belgelendirme ve Denetim Ltd. Şti.
[3] Ankara Üniversitesi, Bala Meslek Yüksekokulu, Süt ve Besi Hayvancılığı Programı
[4] Türk Akreditasyon Kurumu
[5] Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü
[6] Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü
[7] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü

olarak çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığı için zararlı tüm girdi ve uygulamaların kesin olarak yasaklanmış olması nedeniyle yalnızca organik tarımın ve dolaysıyla hayvancılığın alternatif olarak kabul görmesine karşın İyi Tarım Uygulamaları (İTU) ve Küresel İTU (Globalgap) standartları da bitkisel ve hayvansal ekosistem ve insan sağılığı üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle bu alanda faaliyet gösteren kimi paydaşlar tarafından alternatif tarımsal üretim sistemleri olarak değerlendirilmektedirler.

Son yıllarda iklim değişikliği ile mücadeleyle birlikte sürdürülebilir tarımsal / hayvansal gıda üretiminin sağlanmasında alternatif hayvancılık sektörü alanında önemli iki gelişme olmuştur. Bunlardan ilki 2017'de Fiji'de 23. Taraflar Konferansı (Conference of Parties - COP 23)'da 4/COP 23 sayılı karar ile oluşturulan "Koronivia Tarım Ortak Çalışması (Koronivia Joint Work on Agriculture- KJWA)" grubu tarafından esas olarak fakir ve gelişmekte olan ülkelerin iklim değişikliği ile mücadele ve yeterli miktar ve kalitede hayvansal protein tüketebilmeleri için konvansiyonel sistemlerde yetiştirilen ancak karbon emisyonları düşük ve zor iklim koşullarına uyumları çok yüksek olan memeli (keçi, koyun vb.) ve kanatlı (tavuk, hindi, kaz, ördek vb.) çiftlik hayvanı tür ve ırklar kullanarak alternatif üretim yapmalarının önerilmesidir (fao.org, 2019). Dolaysıyla konvansiyonel hayvansal üretim sistemlerinin de alternatif olabilecekleri doğrulanmıştır. İkincisi ise AB'nin, Paris İklim Anlaşmasının (Paris 2015) gerektirdiği yeşil dönüşüm sürecine yönelik yol haritasının Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM) (11 Aralık 2019) ile ortaya konulmasıdır. AYM, AB'nin yeni büyüme stratejisi/iklim eylem yasası olup Avrupa'yı 2030'a kadar sera gazı emisyonlarının %55 azaltıldığı, 2050'ye kadar ise net olarak sıfırlandığı Dünya'nın ilk iklim-nötr kıtası haline getirmeyi hedeflemektedir. Bununla birlikte AYM'nin bu amaca ulaşmak için ortaya koyduğu yedi stratejiden üçünün (biyoçeşitliliği korumak, çiftlikten çatala sürdürülebilir tarım stratejisi, kirliliğin engellenmesi/su, hava, toprak) sahaya aktarılmasında "organik tarım sektörünün geliştirilmesi" vizyonunu esas almaktadır. Çünkü organik tarım/hayvancılık yönetmelikleri ve standartları, konvansiyonel tarım üretim sistemlerine gör iklim değişikliği azaltım ve uyum çalışmaları üzerinde çok daha olumlu etkiye sahiptirler. Bu nedenle AYM, üye ülkelerinde 2030'a kadar konvansiyonel üretim yapılan tarım arazilerinin yaklaşık %25'inin organik sisteme dönüştürülmesini (halihazırda %7,5) ve en az %10'nunda da yüksek çeşitlilik sağlanmasını ön görmektedir. Yine 2030'a kadar sürdürülebilir gıda üretimi, işleme, dağıtımı ve tüketiminin sağlanması ve gıda kayıp ve atıklarının önlenmesi ile birlikte zirai mücadele ilaç kullanımının %50, kimyasal gübre kullanımının %20 ve çiftlik hayvanları ve su ürünlerine yönelik antibiyotik satışının %50 azaltılmasını istemektedir (European Commission Report 2021, semtrio.com, 2021).

Küresel düzeyde ve AB'de alternatif tarım/hayvancılık kapsamındaki gelişmelere rağmen Türkiye'de bu alandaki gelişmelerin yetersiz olduğunu söylemek mümkündür. Ancak Türkiye'nin gerek AB ile iş birliğini sürdürebilmesi gerekse ülke içinde doğal ve sağlıklı gıda üretimini sağlayabilmesi için çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri olmayan veya çok düşük düzeylerde olan ve bu nedenle de iklim değişikliği ile mücadelede çok önemli rollere sahip organik, İTU ve Globalgap gibi alternatif tarım/hayvancılık sistemlerinin desteklenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu noktadan hareketle bu bildiride Türkiye'de sürdürülebilir hayvansal gıda üretiminin sağlanmasına katkı yapabilecek alternatif hayvancılık sektörlerinin Türkiye'deki mevut durumları ve geliştirilme imkanları tartışılmıştır.

2. ALTERNATİF HAYVANCILIK SEKTÖRÜ

2.1. Organik Hayvancılık Sektörü (OHS)

2.1.1. Terminoloji

Organik tarım (ekolojik tarım, biyolojik tarım) çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını korumayı

ve dolaysıyla sürdürülebilir bir gıda güvenliği ve güvencesi oluşturmayı hedefleyen bir alternatif tarımsal üretim sistemidir. Dolaysıyla organik hayvancılık sektörü (OHS) de; genel hatlarıyla bitki, hayvan ve çevreye zararlı girdi kullanımının yasaklandığı, iklim değişikliği ile mücadelenin dikkate alındığı (ve bu nedenle toprağın ve bitkisel-hayvansal üretimin sürdürülebilir çerçevede yönetildiği), hayvan refahının göz önünde bulundurulduğu ve geniş perspektifte karbon ve ekolojik döngünün korunduğu bir tarımsal üretim sistemidir.

2.1.2. Standartlar, Belgelendirme ve Akreditasyon

Organik Tarım (OT) çalışmaları 20.yy'ın başlarında Avrupa ve ABD'de başlamış ve ilk öncüleri tarıma dayalı bir ulusun sağlığının toprağın uzun vadeli canlılığına bağlı olduğu düşüncesine inanmışlardır (Kuepper 2010).

Organik tarımın Dünya'daki gelişimi; ortaya çıkma aşaması (1924-1970), genişleme aşaması (1970-1990) ve büyüme aşaması (1990'dan beri) olmak üzere üç dönemde gerçekleşmiştir (Shi-ming ve Sauerborn 2006). Dünya genelinde gelişme gösteren organik tarıma 2019 yılı sonu itibariyle bakıldığında ise; 187 ülkeden organik tarım verisi alındığı ve geçiş süreci de dahil olmak üzere 72,3 milyon hektar arazide organik tarımın uygulandığı bildirilmiştir (Willer vd. 2021).

Dünya'da gıda ile ilgili uygulamaların sağlık ve teknoloji yönünden standartlaştırılmasını sağlamakla görevli çatı kuruluş Kodeks Alimentarius Komisyonu (KAK) iken organik tarımla ilgili çalışmaların yürüten iki önemli çatı örgüt Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM) ve Organik Tarım Araştırma Enstitüsü (FIBL)'dir. IFOAM 1972'de kurulmuştur ve yaklaşık 108 ülkede 750 üye örgütü yöneten şemsiye örgüttür. Organik tarım hareketini yönetmek, birleştirmek ve desteklemek amacıyla standartlar ve akreditasyon konularında hizmet vermektedir. FIBL ise 1973'de kurulmuştur. Dünya'nın önde gelen organik tarım bilgi ve araştırma merkezidir ve bağımsız ve kar amacı gütmeyen bir kuruluş olarak, çiftçilerin çevresel ve sağlık etkilerini dikkate alarak verimliliklerini artırmalarına yardımcı olacak araştırma ve projeleri desteklemektedir.

Organik tarım içerisinde yer alan organik kelimesi, bir etiketleme terimidir ve ürünlerin üretim, nakil, işleme ve pazarlama esnasında belirli standartlara göre üretildiğini ve bu standartların sertifikasyon kurumu ve devlet tarafından sertifikalandırıldığını doğrulamaktadır. Bu nedenle geleneksel üretim sistemlerinin aksine, organik üretim sistemleri üreticiler tarafından takip edilmek zorunda olunan standartlar tarafından kontrol edilmektedir (Chander vd. 2011).

Organik hayvancılık ürünlerinin sertifikasyonu, organik tarım sertifikasyonunun içinde yer almakta ancak Dünya'da ülkeler tarafından uygulanan organik tarım mevzuatları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Dünya'daki en önemli devlet organik tarım standartları AB, NOP (ABD – USDA - Ulusal Organik Programı), JAS (Japon Tarım Standardı) ve BioSuisse (İsviçre)'dir. Dünya'da organik tarım standartları ve akreditasyon programları bakımından çatı örgüt, IFOAM'dır ve tüm standartlar, IFOAM çerçevesinde onaylandıktan sonra Dünya'nın birçok ülkesinde uygulamaya aktarılabilmektedir (Schmid 2013).

2.1.3. Sertifikalı Organik Hayvan Sayısı ve Ürün Üretimi

2.1.3.1. Dünya'da Sertifikalı Organik Hayvan Sayısı ve Ürün Üretimi

Kürese düzeyde yaklaşık 2015'den sonra IFOAM, FIBL vb. paydaş kurumlardan organik hayvancılık sektörü için yeterli veri akışı olmamaktadır. AB dışında çok az ülkeden veri toplanabilmektedir ve bu durumun esas olarak birçok ülkede organik hayvancılık sektörünün ülke ekonomisine düşük katkı yapmasından kaynaklandığı bildirilmektedir (Willer and Lernoud,

2014). Bu nedenle bu bölümde zorunlu olarak 2007-2012 dönemine ait veri ve bilgiler özet halinde verilmiştir.

Dünya'da organik hayvan sayısı ve ürün pazarı giderek büyümektedir. Birçok Avrupa ülkesinde, organik süt ve yumurta gibi hayvansal ürünler, bu ürünlerin toplam pazarında sırasıyla %10 ve %20'sini oluşturmayı başarmış durumdadır. Yine, Brezilya ve Arjantin gibi bazı Latin Amerika ülkeleri, AB ve ABD'ye organik sığır eti ihraç edebilmektedirler. Ancak, organik süt sektörü, organik et sektörüne göre daha hızlı ve güçlü büyüme oranları göstermiştir (Harris vd. 2003, Chander vd. 2011).

Dünya'da 2012 yılında organik sertifikalı büyükbaş, koyun, domuz ve kanatlı hayvan sayısı sırasıyla yaklaşık 4,6, 5,6, 1 milyon baş ve 73 milyon adettir ve bu değerler, aynı türdeki hayvanların Dünya'daki toplam sayılarının sırasıyla %3, %0,5, %0,1 ve %0,3'nü oluşturmaktadırlar. Dünya genelinde organik hayvan sayılarında 2007-2012 arasında önemli düzeyde artışlar görülmüştür. En önemli artış, kanatlı hayvanlarda gerçekleşmiş (%127) ve bunları sırasıyla büyükbaş (%71), domuz (%65) ve koyun (%34) izlemiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Dünya'da 2007-2012 Yılları Arasında Organik Sertifikalı Hayvan Sayıları (Willer and Lernoud 2014)

Türler	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Değişim (2007-2012) (%)
Büyükbaş	2.682.144	3.059.068	3.457.549	3.513.268	4.582.779	4.582.910	+ 70,9
Koyun	4.224.160	4.019.186	4.892.185	4.661.428	5.413.645	5.642.683	+ 33,6
Domuz	649.822	695.182	686.330	777.606	1.014.497	1.072.410	+ 65,0
Kanatlı	31.963.268	42.261.451	41.150.344	53.388.092	69.940.909	72.594.657	+ 127,1

Dünya'da organik hayvansal üretim, esas olarak Avrupa ve Kuzey Amerika'da yoğunlaşmıştır. Organik büyükbaş, koyun ve domuz varlığının sırasıyla %70'i, %80'i ve %77'si Avrupa'da, kanatlı hayvan varlığının ise %53'ü Kuzey Amerika'da ve %44'ü de Avrupa'dadır. Dünya'da organik sertifikalı büyükbaş, koyun, domuz ve kanatlı hayvan varlığının en yüksek olduğu ilk üç ülke ise sırasıyla; Çin, ABD, Fransa; Arjantin, İngiltere, İtalya; Çin, Fransa, Almanya; ABD, Fransa, Almanya'dır (Tablo 2).

Tablo 2. Dünya'da Organik Sertifikalı Büyükbaş, Koyun, Domuz ve Tavuk Sayısının En Yüksek Olduğu İlk Üç Ülke (Willer and Lernoud 2014)

Hayvan Türü (milyon baş)	Ülkeler		
Büyükbaş hayvan	Çin (0.677)	ABD (0.477)	Fransa (0.440)
Koyun	Arjantin (1.15)	İngiltere (0.89)	İtalya (0.7)
Domuz	Çin (0.215)	Fransa (0.184)	Almanya (0.144)
Kanatlı hayvan	ABD (37)	Fransa (11.6)	Almanya (5.3l)

2.1.3.2. Avrupa Birliği'nde (AB) Sertifikalı Organik Hayvan Sayısı ve Ürün Üretimi

Tablo 3'den görülebileceği gibi 2012-2022 döneminde AB'de organik hayvan sayılarında önemli artışlar gerçekleşmiştir. Sığır, domuz, koyun, keçi, kümes hayvanları, tavşan ve bal arısı kovanı sayısında gerçekleşen artış oranları sırasıyla %60,6; %79,5; %39,3; %112,0; %150,8; %-40,2; %112,7'dir. AB organik keçi sayısı %112 oranındaki bir artışla organik memeli çiftlik hayvanları içerisinde en fazla artış gösteren tür olmuştur. Bu artış Dünya geleneksel keçi sayısındaki önemli artışla (%18) uyumludur, nitekim keçi sayısındaki artış geleneksel sığır (%8), manda (%4) ve koyun (%14) sayılarındaki artıştan yüksektir (fao.org, 2024). AB organik hayvan çiftlik hayvanı türleri içinde yalnızca organik tavşan sayısında azalış ortaya çıkmıştır (%-40,2).

AB'de organik hayvan sayısındaki artışla paralel olarak organik hayvansal ürün miktarları da artış göstermiştir (Tablo 4). Bununla birlikte, organik hayvansal ürün artışlarının, organik hayvan sayısındaki artışlardan çok daha yüksek düzeylerde olması dikkat çekicidir ve bu durumun esas olarak hayvan başına verim artışlarından kaynaklandığını kabul edilebilir.

Organik keçi sütü miktarındaki artışı gösteren net bir verinin olmamasına karşın tüm organik memeli ve kanatlı çiftlik hayvanı ürünleri içerisinde en yüksek düzeydeki artışlar sırasıyla organik keçi eti ve tavuk yumurtasında gerçekleşmiştir (sırasıyla %122 ve %458,4). Organik keçi eti ve yumurtası üretimindeki artışların esas nedeninin insan sağlığı açısından son derece faydalı gıda ürünleri olmalarının yanında, organik yumurta fiyatlarının diğer organik hayvansal gıda ürünlerine göre daha ucuz olmasından kaynaklandığı ileri sürülebilir.

AB'nin organik hayvan varlığı ülkeler bazında da değerlendirilmiş ve en yüksek hayvan sayısına sahip ilk 5 ülke Tablo 5'de verilmiştir. AB organik hayvan varlığı incelendiğinde genel itibariyle Fransa'nın üst sıralarda yer aldığı dikkat çekmektedir. Fransa, organik sığır, domuz, kümes hayvanları ve tavşan varlığında 1. Sırada, organik koyun, keçi ve kovan varlığında ise 2. sıradadır. Diğer alanlarda ilk 5 ülke arasına giremeyen Yunanistan organik koyun ve keçi varlığında 1. sırada, Bulgaristan ise organik kovan varlığında 1. sırada yer almaktadır. Organik hayvansal üretim için gerekli olan koşullar bakımından oldukça avantajlı bir durumda olan Türkiye ise sadece organik kovan sayısında 4. sırada yer alabilmektedir.

AB'de ülkeler bazında en yüksek organik hayvansal ürün miktarlarına sahip ülkeler Tablo 6'da verilmiştir. AB'de organik hayvan varlığı ve ürün miktarı bakımından ülkeler arasında önemli farklılıklar söz konusudur. Nitekim İtalya, organik sığır sayısı bakımından 3. sırada yer alırken, organik sığır etinde 1. sırada bulunmaktadır. Benzer şekilde, Yunanistan organik koyun sayısı bakımından 1. sırada yer alırken, organik koyun eti üretiminde 4. sıradadır. Bu durumu ise esas olarak hayvan başına verim düzeylerindeki farklılıklarla açıklamak mümkündür. Türkiye, organik hayvan varlığında olduğu gibi, organik hayvansal ürün miktarı açısından da sadece organik bal sıralamasında 4. ülke olarak sırlamada yer alabilmiştir.

Tablo 3. AB Organik Hayvan Sayıları ve Değişimi (35 ülke) (ec.europa.eu, 2024)

	Sığır (baş)	Domuz (baş)	Koyun (baş)	Keçi (baş)	Kümes Hayvanları Toplam (ad)	Tavşan	Arı Kovanı (ad)
2022	5.634.183	1.600.054	6.376.601	1.456.725	61.426.752*	18.259*	879.716*
2017	4.542.687	1.240.889	5.193.437	849.999	42.474.958	28.767	607.982
2012	3.508.928	891.198	4.578.994	687.128	24.489.124	30.554	413.605
Değişim (%)	60,6	79,5	39,3	112,0	150,8	-40,2	112,7

*2020 yılı verileridir.

Tablo 4. AB Organik Hayvansal Ürün Miktarları ve Değişimi (33 Ülke) (ec.europa.eu, 2024)

	Sığır Eti (ton)	Domuz Eti (ton)	Koyun Eti (ton)	Keçi Eti (ton)	Kanatlı Eti (ton)	Toplam Çiğ süt (ton)	Yumurta (bin)	Bal (ton)
2022	183.905	59.521	21.335	3.205	40.747	5.805.495	7.503.693	14.507
2017	118.295	42.503	20.276	362	38.396	5.060.846	4.142.159	11.216
2012	77.831	25.516	17.927	574	15.066	2.791.737	1.109.951	6.261
Değişim (%)	136,3	133,3	19,0	458,4	170,5	108,0	576,0	131,7

Tablo 5. 2022 Yılında En Fazla Organik Hayvan Varlığına Sahip AB Ülkeleri (35 ülke) (ec.europa.eu, 2024)

	Sığır (baş)	Domuz (baş)	Koyun (baş)	Keçi (baş)	Kümes Hayvanları Toplam (ad)*	Tavşan (adet)*	Kovan (ad)*
1.	Fransa 1.285.912	Fransa 489.755	Yunanistan 2.814.086	Yunanistan 820.921	Fransa 23.844.564	Fransa 6.587	Bulgaristan 223.151
2.	Almanya 965.909	Danimarka 461.387	Fransa 966.311	Fransa 178.628	Almanya 8.562.076	Letonya 4.593	Fransa 179.027
3.	İtalya 452.320	Almanya 172.600	İspanya 650.531	İtalya 106.857	Belçika 5.109.020	Avusturya 3.221	Romanya 170.789
4.	Avusturya 428.676	Hollanda 113.242	İtalya 571.540	İspanya 88.512	İtalya 4.364.477	İsviçre 1.613	Türkiye 89.128
5.	İsveç 325.162	Avusturya 96.483	Almanya 204.429	Avusturya 55.478	Danimarka 3.932.411	İspanya 1.199	İspanya 81.650

*2020 yılı verileridir.

Tablo 6. 2022 Yılında En Fazla Organik Hayvansal Ürün Üreten AB Ülkeleri (33 ülke dahilinde) (ec.europa.eu, 2024)

	Sığır Eti (ton)	Domuz Eti (ton)	Koyun Eti (ton)	Keçi Eti (ton)	Kanatlı Eti (ton)	Toplam Çiğ süt (ton)	Yumurta (bin)	Bal (ton)
1.	İtalya 57.544	Fransa 27.381	İspanya 9.167	Yunanistan 1.497	Fransa 20.647	Fransa 1.387.197	Almanya 2.158.090	Romanya 7.108
2.	Fransa 33.612	Hollanda 10.512	İtalya 4.182	İtalya 1.157	İtalya 8.097	Almanya 1.323.090	Hollanda 981.338	Bulgaristan 3.201
3.	İspanya 28.601	İsveç 6.371	Fransa 2.272	İspanya 486	Belçika 6.467	Danimarka 727.600	İtalya 516.255	Yunanistan 1.371
4.	İsveç 20.303	İtalya 6.217	Yunanistan 2.211	Hırvatistan 27	İspanya 1.984	İtalya 500.405	Danimarka 400.380	Türkiye 1.352
5.	Çekya 8.681	İspanya 4.392	İsveç 854	Çekya 23	İsveç 1.276	İsveç 459.060	İsveç 332.321	İspanya 1.297

2.1.3.3. Türkiye'de Sertifikalı Organik Hayvan Sayısı ve Ürün Üretimi

2.1.3.3.1.Organik Tarım / Hayvancılık Sektörü Mevzuatı, Sertifikasyonu ve Akreditasyonu

Türkiye'de organik tarım, İTU ve Globalgap mevzuatı Tablo 7'de verilmiştir. Görüldüğü gibi organik tarım ve İTU hakkında mevzuatlar 2000'li yılların başlarında oluşturulmuş ve uygulamaya konulmuştur. Türkiye'de, organik tarım faaliyetlerinin içerisinde yer alan organik hayvancılık sektörünün kontrol ve sertifikasyonu, TOB tarafından "Organik Tarım Kanunu" ve "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" çerçevesinde yönetilmektedir.

Türkiye'de organik tarımla ilgili ilk yasal düzenleme, 18.12.1994 tarih ve 22145 sayılı Resmî Gazete'de "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" olarak yayınlanmıştır. Yine 01.12.2004 tarih ve 5262 sayılı "Organik Tarım Kanunu" ve bu kanun gereğince 18.08.2010 tarih ve 27676 Sayılı Resmî Gazete'de "Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik" son haliyle yürürlüğe girmiş olup, bitkisel, hayvansal, su ürünleri ve işleme süreçlerini kapsamaktadır. İlgili kanun ve yönetmelik, AB mevzuatı ile uyumludur. Türkiye (TR) Ulusal Mevzuatının uygulanmasına 2004'de başlanmış ve güncel AB mevzuatı da 28 Haziran 2007'de AB-834/2007 yönetmeliği (geçiş) yürürlüğe girmiştir. 2025 Ocak'tan itibaren ise AB-2018/848 Yönetmeliği'ne (tam uyum) geçilecektir.

Tablo 7. Türk Organik Tarım, İTU ve Globalgap Mevzuatı.

Üretim Sistemi	Menşei	Mevzua /Standart
Organik Tarım	Türkiye (TR) Ulusal Mevzuatı	5262 sayılı, 03.12.2004 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan Organik Tarım Kanunu - İlk yönetmelik: 24812 Sayılı, 11.07.2002 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik - Son yönetmelik: 27676 Sayılı, 18.08.2010 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik (Son Değişiklik: 31112 Sayılı, 28.04.2020 tarihli Resmî Gazete)
	Avrupa Birliği (AB)	-834/2007 Yönetmeliği (28 Haziran 2007) -Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 30 Mayıs 2018 Tarihli (AB) 2018/848 Yönetmeliği
İyi Tarım Uygulamaları	Türkiye (TR) Ulusal Mevzuatı	- İlk yönetmelik: 25577 Sayılı, 08.09.2004 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan İyi Tarım Uygulamalarına İlişkin Yönetmelik - Son yönetmelik: 27778 Sayılı, 07.12.2010 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik (Son Değişiklik: 31112 Sayılı, 28.04.2020 tarihli Resmî Gazete)
	Avrupa Birliği (AB)	Globalgap Standardı (İlk Standart; EuropGap, 1997, Güncel Standart; Globalgap, 2022)

Sahada, organik ve İTU hayvancılık sektörünün yönetmelik çerçevesinde kontrol ve sertifikasyon faaliyetleri TOB'dan yetki almış kontrol sertifikasyon kuruluşları (KSK) tarafından yapılmakta ve bunlar da bakanlık ve akreditasyon kurumları tarafından denetlenmektedir.

Türkiye'de Organik ve İTU kapsamında kontrol ve sertifikasyon faaliyeti gösteren kuruluş sayısı ve kapsamları Tablo 8'de verilmiştir. Türkiye'de 2024 yılında İTU hayvancılık ve organik hayvancılık standartlarında belgelendirme yapan KSK sayısı sırasıyla 4 (İTU) ve 28 (organik) olup bu KSK'lar İzmir, Ankara, İstanbul, Antalya, Mersin, Yalova, Kayseri ve Adana illerinde bulunmaktadır. Türkiye'de tarımsal (bitkisel ve hayvansal) üretim sektöründe faaliyet gösteren toplam KSK sayılarına bakıldığında ise; İTU kapsamında faaliyet gösteren 22 KSK bulunmakta olup, bunların sadece 4 tanesi (%9,1) hayvansal üretimde İTU yetkisine sahiptir. Bununla birlikte, organik tarım kapsamında da 41 KSK yetkili olup, bunların 28 tanesi (%68,3) organik hayvancılık alanında yetkiye sahiptir. KSK'lar, organik tarımın temel paydaşlarından olup, yetki alabilmeleri ve yetkilerini sürdürebilmeleri için teknik ve idari bakımdan görevlerini yerine getirebilecek imkanlara ve asgari kontrolör ve sertifiker sayısına sahip olmaları gerekmektedir.

KSK'ların faaliyetlerinin 4457 sayılı kanun ile kurulmuş olan Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) veya Avrupa Akreditasyon Birliği karşılıklı tanıma anlaşmasına göre geçerliliği

mevcut uluslararası akreditasyon kurumları tarafından akredite olmaları gerekmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de KSK'ların akreditasyonları esas olarak TÜRKAK tarafından TS EN 45011:2001 standardının yeni versiyonu olan ve 2012'de yürürlüğe giren TS EN ISO/IEC 17065 Ürün Belgelendirme standardına göre yürütülmektedir.

Tablo 8. Türkiye'de Organik ve İTU Kapsamlarında Kontrol ve Sertifikasyon Faaliyeti Gösteren ve Hayvancılık Kapsamlarında Yetkili KSK Sayıları (tarimorman.gov.tr, 2024)

Kapsam	Toplam KSK Sayısı	Hayvancılık Yetkisi Bulunan KSK Sayısı	Hayvancılık Yetkisi Bulunan KSK'ların Toplam KSK Sayısına Oranı
İTU	22	4 Bulunduğu iller; Ankara (2 tane) Antalya (1 tane) İzmir (1 tane)	%9,1
Organik	41	28 Bulunduğu iller; İzmir (13 tane) Ankara (4 tane) İstanbul (4 tane) Antalya (2 tane) Mersin (2 tane) Yalova (1 tane) Kayseri (1 tane) Adana (1 tane)	%68,3

2.1.3.3.2. Türkiye'de Organik Sertifikalı Hayvan Sayısı ve Ürün Üretimi

Türkiye'de 2014-2023 dönemi için organik sertifikalı hayvan sayıları ve değişimlerine ait veriler Tablo 9'da ve Grafik 1'de verilmiştir.

Türkiye'de organik sığırcılık çalışmaları ilk kez 2000'li yılların başlarında başlamıştır ve organik sığır sayısında 2014' kadar artışlar gerçekleşmiştir. Ancak 2014-2023 döneminde dalgalanmalar görülse de %-15,6 düzeyinde bir azalma gerçekleşmiştir. Aynı dönemde küçükbaş ve kanatlı hayvan sayısında da sırasıyla %-84,7 ve %-94,1düzeyinde azalışlar gerçekleşirken bal arısı kovan sayısında %92,41düzeyinde artış gerçekleşmiştir. Türkiye'de 2014-2023 döneminde organik hayvan sayısı bakımından bir dalgalanmanın gerçekleştiği bir gerçektir. Nitekim organik sığır sayısı 2014 yılından 2019'a dek azalmış ancak ardından tekrar yükselişe geçmiştir. Benzer şekilde 2014 yılında yaklaşık 23 bin baş olan organik küçükbaş hayvan sayısı, 2021'de 853 başa kadar gerilemiş ancak 2023 yılına kadar 3468 başa yükselmiştir. 2014-2023 dönemini oluşturan her yılda diğer organik hayvan türlerine göre çok daha yüksek düzeylerde olan organik tavuk sayısı ise 2014'den itibaren gerilemeye başlayarak yaklaşık 11 milyondan 2023'de 644 bine gerilemiştir (%-94,1). Organik sığır, küçükbaş ve tavuk sayılarında azalış yönünde ortaya çıkan değişimin aksine bal arısı kovan sayısına düzenli ve toplamda en yüksek (%92,4) artış gerçekleşmiştir.

Tablo 10'dan görülebileceği gibi 2014-2023 döneminde Türkiye'de organik sertifikalı inek sütü, tavuk yumurtası ve bal üretiminde sırasıyla %107, %107 ve %207 düzeyinde artışlar gerçekleşirken küçükbaş sütü, büyükbaş eti, küçükbaş eti ve tavuk eti üretiminde sırasıyla %-68, %-41, %-99 ve %-48 düzeyinde düşüşler gerçekleşmiştir.

Türkiye'de organik hayvancılık destekleri yalnızca arıcılığa verilmiştir. Destek miktarı 2023'e

kadar kovan başına 5-40 TL arasında değişmiş ancak TOB tarafından 2024 Ekim ayında yapılan yeni düzenleme ile destek miktarı 50 TL'ye çıkartılmıştır

Türkiye'de organik hayvancılığa yönelik olarak sadece organik arıcılık desteklenmekte olup, organik arı kovanı ve bal üretiminde gerçekleşen yüksek düzeylerdeki düzenli artışlar üzerinde esas olarak organik bal ve diğer arı ürünlerinin insan sağlığı konusunda çok olumlu etkileri konusunda tüketici algı ve bilinç düzeyinin artması ile birlikte diğer organik hayvancılık kollarına göre arıcılık maliyetlerinin çok daha düşük olmasının çok olumlu etkiye sahip olduğu kabul edilebilir.

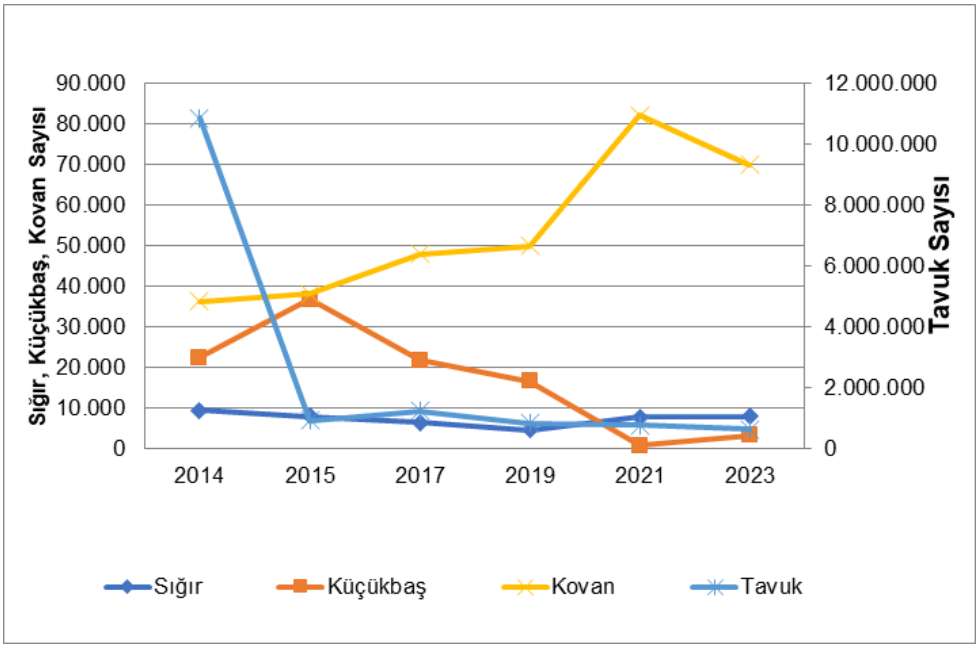
2014-2023'de organik sığır sayısının %15,6 azalış göstermesine karşılık, organik inek sütü %107 düzeyinde artmıştır. Bu durum esas olarak, üretilen sütün organik sertifikalı olarak piyasaya arzının artmasından ileri geldiği kabul edilebilir.

Organik yumurta sayısının 2020-2023'de yaklaşık 49 milyon adet azalmasına karşın 2014-2023'de %107 düzeyinde artış göstermiştir. Organik tavuk eti üretimi ise 2014-2023'de yaklaşık %48 düzeyinde düşmüştür. Organik tavuk sayındaki çok önemli düşüşe (%-94,1) rağmen yumurta sayısındaki artışın en önemli nedeni olarak yumurta fiyatının, diğer organik gıdalara göre daha ucuz olması gösterilebilir. Türkiye'de uzun yıllardır organik yumurta üretimine yönelik yaşanan çok önemli bir sorun yarka teminindeki güçlükler olup organik yarka üretimi yapan çiftlik sayısı yok denecek kadara azdır. Bu nedenle organik yumurta üreticileri bu sorunu, esas olarak konvansiyonel yumurta tavukçuluğu yapan çiftliklerden 3 günlük yaştan küçük civcivleri alarak çözmektedirler. Bu süreçteki yumurta alınmayan dönem ise üreticilere ekonomik açıdan yük teşkil etmektedir. Organik tavuk eti üretimindeki gerilemenin nedenleri arasında ise organik piliç eti fiyatının yüksekliği nedeniyle pazarlanmasındaki sorunlar, broiler sektörünün çok önemli bir kısmının İTU kapsamında üretim yapmayı tercih etmesi, organik tavuk kesimhanelerinin organik gereklilikleri karşılamada yaşadıkları zorluklar vb. faktörler yer almaktadır.

2010'lu yıllarda, organik üretim yapmanın üreticilere çok yüksek gelir sağlayacağı şeklindeki yanlış bir düşünce, organik hayvancılığa geçiş yapan üretici sayısını artırmış ancak ilerleyen yıllarda esas olarak organik ürünlerin fiyatlarındaki yüksekliğe bağlı olarak tüketim düzeyleri de yeterli seviyeye çıkmadığı için üreticilerin önemli bir kısmı bu üretim kolunu terk etmişlerdir. Bu durumun da 2014-2023 döneminde organik sertifikalı hayvan sayısı ve ürün üretimindeki değişimler üzerinde etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 9. Türkiye'de Organik Hayvan Sayıları ve Değişimi (tarimorman.gov.tr, 2024)

Yıllar	Sığır	Küçükbaş	Arısı Kovanı	Tavuk
2014	9.639	22.635	36.391	10.887.778
2015	8.127	36.863	38.296	952.610
2017	6.632	21.832	48.153	1.262.307
2019	4.751	16.711	50.100	844.319
2021	7.912	853	82.262	788.252
2023	8.140	3.468	70.008	644.196
Değişim (%)	-15,6	-84,7	92,4	-94,1



Grafik 1. Türkiye'de Organik Hayvan Sayıları Değişim Grafiği (tarimorman.gov.tr, 2024)

Tablo 10. Türkiye'de Organik Hayvansal Ürün Miktarları ve Değişimi (tarimorman.gov.tr, 2024)

Organik ürün	2014	2017	2020	2023	Değişim (%)
İnek Sütü (ton)*	5.113,5	14.674,0	21191,79	31.235,8	107
Küçükbaş Sütü (ton)	393,2	435,0	608,82	125,0	-68
Büyükbaş Eti (ton)	84,1	86,0	701,1	166,4	-41
Küçükbaş Eti (ton)	53,5	1,0	5,1	0,5	-99
Tavuk Eti (ton)	1.823,0	1.266,0	49,78	949,8	-48
Yumurta Sayısı (ad)	64.898.912	161.254.080	182.991.927	134.037.393	107
Bal (ton)*	279,5	393,2	1.028,39	857,6	207

*Bal için, 2014 ve 2017 yılı verileri arıcılık ürünleri toplamıdır. İnek sütü ve büyükbaş eti verileri için 2014 ve 2017 sığır, 2020 ve 2023 verileri ise büyükbaş verileridir.

Türkiye'deki organik hayvan sayısı verileri (tarimorman.gov.tr, 2024) bölge bazlı incelendiğinde; 2014-2023 yılları organik sığır sayısındaki değişim neticesinde, Türkiye genelinde %16'lık bir azalma olduğu görülmektedir. 2014 yılında organik sığır yetiştiriciliği yapılan Karadeniz Bölgesindeki organik sığır sayısı zamanla azalmış, Doğu Anadolu Bölgesinde ise tamamen ortadan kalkmıştır. Bu bölgelerin yerine Marmara ve Ege bölgelerindeki organik sığır popülasyonunda artış meydana geldiği görülmektedir. Bu durum il bazında incelendiğinde, Marmara Bölgesinde Çanakkale, Ege Bölgesinde ise Manisa ili en yüksek organik sığır popülasyonuna sahip illerdir. Organik küçükbaş hayvan sayısında 2014-2023 yılları arasında Türkiye genelinde %85'lik bir düşüş gözlenmektedir. Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde organik küçükbaş yetiştiriciliği yapılmamakta olup, diğer tüm bölgelerdeki azalma ise dikkat çekici boyutlardadır. Bunula birlikte, organik tavuk yetiştiriciliği Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç tüm bölgelere yayılmış durumdadır ancak toplam kanatlı sayısında %41 azalma mevcuttur. Akdeniz Bölgesinde organik kanatlı sayısında %2340 artış görülse de, bölge mevcut hayvan sayısı itibariyle geri sıralarda yer almaktadır. (Artış oranının yüksek olmasının sebebi kanatlı sayısının 500'den 12200'e çıkmasıdır.) Organik büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan sayısında Türkiye genelindeki azalmaya karşılık, kovan sayısında

artış görülmektedir. Nitekim organik kovan sayısı 2014 yılında 36.391 iken, %92 oranında artış göstermiş ve 2023 yılında 70.008'e çıkmıştır. Türkiye toplamındaki organik kovanların yaklaşık yarısı Doğu Anadolu Bölgesinde (32.344 ad.) yer almaktadır. Van ve Erzurum illerinde 2023 yılında kayıtlı kovan sayısı 20.918 adettir ve bu iki il Türkiye toplam organik kovan sayısının yaklaşık %30'unu barındırmaktadır.

Türkiye'de bölgelere göre 2014-2023 yılları arasındaki organik hayvansal ürün miktarları (tarimorman.gov.tr, 2024) incelendiğinde ise, organik sığır sayısı %16 düşüş göstermesine rağmen, organik inek sütü %107 artış göstermiştir. Bu durumun esas olarak, üretilen sütün organik olarak değerlendirilme imkanındaki artıştan ileri geldiği söylenebilir. Organik sığır sütü üretimi en fazla Ege Bölgesinden, ardından İç Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinden sağlanmaktadır. Dikkat çekici bir şekilde, 2023 yılında organik sığır en fazla Marmara Bölgesinde bulunmasına karşılık, bölge organik süt üretiminde 4. Sıradadır. Bu durumun, Ege Bölgesinde Marmara Bölgesine kıyasla daha entansif bir yetiştiricilik yapılmasından ileri geldiği söylenebilir. Nitekim Ege Bölgesinde 2742 baş hayvan 3 işletmede (işletme başına ort. 914 hayvan), Marmara Bölgesinde ise 3139 baş hayvan 38 işletmede (işletme başına ort. 83 hayvan) dağılım göstermektedir. Organik büyükbaş eti Türkiye genelinde %41 azalma göstermiştir. 2023 yılında organik kırmızı et üretimi bölge bazında sadece Marmara ve Ege Bölgelerinden, il bazında ise çoktan aza doğru sırasıyla Kocaeli, Manisa ve Çanakkale illerinden sağlanmıştır. Türkiye'de kırmızı et üretiminin neredeyse tamamının büyükbaş eti olduğu söylenebilir, nitekim 2023 yılında üretilen 166 ton büyükbaş etine karşılık, sadece 500 kg küçükbaş eti (Çanakkale ilinde) üretilmiştir. Organik tavuk eti Türkiye genelinde %48 azalma göstermiştir ve 2023 yılında kanatlı eti sadece Karadeniz Bölgesinde Samsun'dan ve Ege Bölgesinde de İzmir'den sağlanmıştır. Organik yumurta üretimi birçok bölgede ve ilde gerçekleştirilmesine karşılık, organik tavuk eti üretimi oldukça sınırlıdır. Bunun sebebinin esas olarak organik gerekliliklerin sağlanabildiği kanatlı kesimhane sayısının oldukça sınırlı olmasından ileri geldiği söylenebilir. Ayrıca konvansiyonel broiler yetiştiriciliğinde kesim yaşı 42 gün olmasına karşılık, organik hayvancılık mevzuatına göre tavuklarda 81 gün, et horozlarında 150 gün asgari kesim yaşı gerekliliği de üretim maliyetlerini yükselten unsurlar olarak nitelendirilebilir. Organik yumurta, Güneydoğu Anadolu Bölgesi dışında tüm bölgelerde üretilmektedir. Üretim çoktan aza doğru sırasıyla Ege, Karadeniz ve Marmara Bölgelerinden sağlanmaktadır. Organik kovan sayısındaki artışla birlikte, organik bal üretimi de artmıştır. Organik kovan sayısı %92 artarken, organik bal üretimi %499 artış göstermiştir. Bu durumun esas olarak, üretilen balın organik olarak değerlendirilme miktarındaki artıştan ileri geldiği söylenebilir.

2.2. Hayvancılık Sektöründe Globalgap ve İTU

Dünya'da hayvancılık sektöründe İTU ve Globalgap verilerine ulaşılamadığından aşağıda esas olarak Türkiye üzerinde durulmuştur.

2.2.1.Türkiye Hayvancılık Sektöründe Globalgap ve İTU

2.2.1.1. Türkiye'de İTU Mevzuatı, Sertifikasyonu ve Akreditasyonu

AB ülkelerindeki yaş meyve ve sebze perakendecileri bir araya gelerek 1997 yılında Avrupa Perakendeciler Ürün Çalışma Grubunu (Euro- Retailer Produce Working Group) oluşturmuşlardır. Bu grup, Avrupa kıtasında tarımsal ürün güvencesi ve güvenliğini daha da geliştirmek için 1997 yılında EuropGap (Avrupa İyi tarım Uygulamaları) isimli sistemin standartlarını oluşturmaya başlamış ve 2001 yılından itibaren de EuropGap sertifikası yürürlüğe girmiştir. EuropGap'in, Avrupa ötesine yayılması sonucunda ise bu tarımsal belgelendirme sistemi 2007 yılında küresel bir sistem olan Globalgap (Global Good Agriculture Practice =

Küresel İTU) olarak değiştirilmiştir (globalgap.org, 2022).

Dünya'da günümüzde Globalgap sertifikası altında faaliyet gösteren 130'dan fazla ülke ve 180'den fazla sertifikasyon kuruluşu vardır ve 195 binden fazla çiftçi (tüm kapsamlarda) üretim yapmaktadır. Dolaysıyla Dünya'da Globalgap'in gelişme gösterdiğini söylemek mümkündür. Nitekim Globalgap sertifikalı 21 milyon metrik tondan fazla yıllık sertifikalı karma yem üretimi mevcuttur (globalgap.org, 2024).

İTU, bitkisel üretim ve hayvansal üretim kapsamlarını içermektedir ve bu kapsamların her birisi de kendi içerisinde alt kapsamlar içermektedir. İTU'da hayvancılık sektöründe yalnızca çiftlik değer zincirine odaklanılmıştır ve hayvansal üretim ana kapsamında ruminant tabanı (sığır-koyun) süt sığırcılığı ve sığır besiciliği ve kanatlı tabanı tavukçuluk ve hindicilik alt kapsamlarında sertifika verilmektedir (Tablo 11) (mevzuat.gov.tr, 2024). Ancak İTU standardında arıcılık, keçicilik, tavukçuluk ve hindicilik dışındaki diğer kanatlı türleri ve ipekböcekçiliğine yönelik özgün checklistler bulunmaması bu hayvancılık kollarının İTU uygulamalarına dahil edilmesinin ve sertifikalandırılmasının önünde esas kısıtlayıcı faktördür.

Tablo 11. Hayvansal üretimde İTU Kapsam ve Alt Kapsamları (mevzuat.gov.tr, 2024)

Tüm Çiftlik	Hayvancılık	Ruminant Tabanı – Sığır Koyun	Süt Sığırcılığı
			Sığır Besiciliği
		Tavukçuluk	
		Hindicilik	

2.2.1.2. Türkiye'de İTU Sertifikalı Hayvan Sayısı ve Ürün Üretimi

Türkiye'de kanatlı sektöründe İTU uygulamalarına ilişkin 2023 yılı verileri Tablo 12'de, sertifikalandırılan çiftliklerin bulunduğu iller ise Tablo 14'te verilmiştir. Bu bağlamda etlik piliç alanında 1517, yumurta tavukçuluğu alanında 3, hindicilik alanında ise 190 işletme hayvansal üretimde İTU kapsamında sertifikalandırılmıştır. Kanatlı sektöründe sertifikalandırılan iller 27 tane olup, 6 bölgeye dağılım göstermiş durumdadır. Güneydoğu Anadolu bölgesinde bu kapsamda sertifikalandırılan il bulunmamaktadır. Türkiye toplamında İTU sertifikalı olarak üretilen tavuk yumurtası ve tavuk ve hindi eti miktarı sırasıyla 57.503 adet, 571.326 ton ve 67.574 ton 'dur.

Tablo 12. Türkiye'de İyi Tarım Uygulamaları Kapsamında 2023 Yılı Kanatlı Hayvancılık Sektörü Verileri (tarimorman.gov.tr, 2024)

Yıl	Etlik Piliç			Yumurta Tavukçuluğu			Hindicilik		
	Çiftlik Sayısı	Hayvan Sayısı (bin adet)	Üretilen Et Miktarı ton)	Çiftlik Sayısı	Hayvan Sayısı (bin adet)	Üretilen Yumurta Miktarı (bin adet)	Çiftlik Sayısı	Hayvan Sayısı (bin adet)	Üretilen Et Miktarı (ton)
2023	1.517	238.326	571.326	3	369	57.503	190	5.939	67.574

Tablo 13'ten görülebileceği gibi Türkiye'de 2023 yılı verilerine göre İTU ruminant tabanında yalnızca süt sığırcılığı ve sığır besiciliği alt kapsamlarında sertifikalı üretim yapılmaktadır. Aynı yılda bu iki alt kapsamda üretim yapan çiftlik ve sığır sayısı ve üretilen süt ve et miktarı sırasıyla 18 adet, 40.281 baş, 149.508.601 ton ve 5 adet,2.482 baş ve 1.246.000 kg'dır. Yine bu iki alt kapsamda sertifikalandırılan il sayısı 14 tane olup, 7 bölgeye dağılım göstermiştir (Tablo 14).

Tablo 13. Türkiye'de İyi Tarım Uygulamaları Kapsamında 2023 Yılı Büyükbaş Hayvancılık Sektörü Verileri (tarimorman.gov.tr, 2024)

Yıl	Süt sığırcılığı			Sığır Besiciliği		
	İşletme Sayısı	Hayvan Sayısı (baş)	Üretilen Süt Miktarı (kg)	İşletme Sayısı	Hayvan Sayısı (baş)	Üretilen Et Miktarı (kg)
2023	18	40.281	149.508.601	5	2.482	1.246.000

Tablo 14. Türkiye'de İyi Tarım Uygulamaları Kapsamında 2023 Yılında Kanatlı ve Büyükbaş Hayvancılık Üretimi Yapılan İller (tarimorman.gov.tr, 2024)

Bölge	İller	
	Kanatlı Alt kapsamı	Büyükbaş Alt Kapsamı
Marmara Bölgesi	Çanakkale, Bursa, Balıkesir, İstanbul, Kocaeli, Sakarya, Bilecik	Çanakkale, Bursa, Kırklareli
Ege Bölgesi	İzmir, Manisa, Aydın, Uşak	Muğla, Aydın
İç Anadolu Bölgesi	Ankara, Çankırı, Eskişehir	Ankara, Konya, Eskişehir, Aksaray
Karadeniz Bölgesi	Düzce, Bolu, Zonguldak, Karabük, Kastamonu, Bartın	Amasya
Akdeniz Bölgesi	Adana, Mersin, Osmaniye	Adana
Doğu Anadolu Bölgesi	Bingöl, Tunceli, Elazığ, Malatya	Malatya, Iğdır
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	-	Şanlıurfa
	Toplam il sayısı: 27	Toplam il sayısı: 14

3. TÜRKİYE'DE ALTERNATİF HAYVANCILIK SEKTÖRÜNÜN SORUNLARI VE ÇÖZÜM YOLLARI

Bu bölümde, esas olarak Dünya'da ve Türkiye'de organik, İTU ve Globalgap standartlarında üretim yapan hayvancılık sektörünün sürdürülebilirliğine yönelik çalışmaların sonuçlarıyla birlikte Türkiye'de bu alanlarda faaliyet gösteren paydaşların görüş ve önerileri üzerinde durulmuştur.

3.1. Organik Hayvancılık Sektörü

Türkiye'de organik hayvancılık sektöründe yaşanan sorunların önemli bir kısmının geleneksel üretimde yaşanan sorunlarla benzerlik göstermesine karşın, organik hayvancılık sektörünün tedarik, çiftlik, ürün işleme ve pazarlama zincirinde kendine özgü sorunları da bulunmaktadır. Bu sorunlar ve çözüm yollarına ait öneriler aşağıda verilmiştir.

3.1.1.Teknik Standartlar Düzeyindeki Sorunlar

Organik sertifikalı hayvancılık sektöründe teknik standartlarla ilgili olarak uygulamada yaşanan sorunlar ve çözüm yolları genel olarak şunlardır:

1. Yetiştirilen çiftlik hayvanların orijinleri bakımından sorunlar: Organik hayvansal üretimde esas olarak yerli çiftlik hayvanı ırk, hat ve eko tiplerinin kullanılmasının önerilmesine karşın, son yıllarda yabancı kültür ırklarının ithalatının artmasına bağlı olarak organik sertifikalı çitliklerde yetiştirilen bu genotiplerin sayısı da artmıştır. Başta organik tavuk yetiştiricileri, verimlerinin düşük olmasından dolayı yerli ırkların yerine kültür ırklarının kullanılmasını tercih etmektedirler. Bu ırkların başta beslenme olmak üzere çevresel isteklerinin daha yüksek ve hastalıklara karşı daha dayanıksız olmaları ise üretim maliyetlerini artırmaktadır. Bu nedenle organik üretim yapılacak olan bölgelerde mümkünse iç ve dış parazitlere ve hastalıklara karşı

daha dayanıklı yerli ırk, hat ve eko tiplerin kullanılması teşvik edilmelidir.

2. Sürü sağlığı yönetimi bakımından sorunlar: Organik hayvansal üretimde, kimyasal ilaç ve antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. Ancak alternatif koruyucu ve tedavi edici uygulamaların çok yetersiz düzeylerde olması, sürü sağlığı yönetimini çok ciddi düzeylerde zorlaştırmaktadır. Türkiye'de de bu sorun, tüm organik hayvansal üretim kollarında yaşanmakta ve üretim maliyetlerinin önemli düzeylerde artmasına neden olmaktadır. Bu sorunun, üreticilerin organik sistemden çıkmalarına neden olan sorunların başında geldiği söylenebilir. Dünya'da ve AB'de organik hayvansal üretim yapan çiftliklerde, bu sorunun çözümü için sürü sağlığının korunması ve hastalıkların tedavisinde geleneksel uygulamalar yerine, fitoterapötik ve homeopatik ürünlerin geliştirilmesi ve organik üretimde kullanılacak olan yerli çiftlik hayvanı ırklarının hastalıklara karşı dirençlerinin genetik ve çevresel uygulamalar yoluyla iyileştirilmesi gibi farklı alternatif uygulamalar üzerinde araştırmalar yürütülmekte ve sonuçları sahaya aktarılmaktadır. Bundan dolayı Türkiye'de de, organik hayvansal üretim yapan çiftlikler için bu alternatif yöntemlerin geliştirilerek uygulamaya aktarılması, organik standartlara uyularak sürü sağlığının iyi bir şekilde korunması ve tedavisine olumlu düzeylerde katkılar sağlayacaktır. Türkiye'de diğer organik hayvansal üretim kolları ile karşılaştırıldığında organik arı üretiminde sağlık koruma ve tedavi yönetimi bakımından yaşanan sorunlar daha önemlidir. Çünkü arı yetiştiriciliğinde varroa paraziti için sentetik kimyasalların (bunlar kovana konulmaktadır), yavru çürüklüğü ve nosema için antibiyotiklerin, güve için naftalin kullanımının ve çevreden gelen tarım ilaçlarının olumsuz etkilerinin engellenmesi gerekmektedir. Özellikle varroa paraziti için kullanılan ilaçların sistemden çıkarılması oldukça zor görülmektedir. Çünkü bu parazitin yaşam döngüsü, bal arıları için oldukça özelleşmiş ve tam olarak uyumlu olduğundan kimyasal ilaç kullanılmaması durumunda taşıdığı virüsler, 1-1,5 yıl gibi kısa sürede arıların ölümüne yol açmaktadır. Fakat varroa'ya karşı mücadelede bazı organik yöntemler de geliştirilmiş olup bunların uygulanması önerilmektedir. Bu yöntemler içinde, varrora'ya karşı dayanıklı hatların seçimi ve kullanılması ile birlikte organik asitler, esansiyel yağlar ve biyoteknik yöntemler bulunmaktadır. Özellikle erkek arı çerçevesinin kullanılmasının ve imhasının oldukça etkili bir biyoteknik yöntem olduğu ileri sürülmektedir. Yine organik arıcılıktaki diğer önemli bir yetiştiricilik sorunu da organik ham bal mumu ve dolaysıyla temel petek temininin zorluğudur. Çünkü peteklerde kimyasal maddelerin yıllarca birikmesi, organik arıcılık için ciddi bir sorun olduğundan organik kovanlardan organik petek üretilmesi zorunlu hale gelmekte, bu durum da maliyetleri artırmaktadır. Çünkü bal arıları 8-10 kg nektar kullanarak ancak 1 kg ham petek üretebilmektedirler (Çakmak 2013).

3. Hayvan refahı bakımından sorunlar: Hayvan refahı bakımından yaşanan sorunlar esas olarak sığır, koyun, keçi ve tavuklar için standartlara uygun olarak içeride ve dışarıda hayvan başına gerekli olan yaşama ve beslenme alanlarının ve yemlik ve suluk gibi ekipman boyutlarının yeterli düzeylerde sağlanamaması ile birlikte, özellikle organik yumurta üretiminde tavukların gaga kesiminin getirdiği sorunları içermektedir. Çiftlik arazilerinin parçalı, küçük ve pahalı olması gibi nedenlerle organik üretim yapan / yapacak olan çiftlikler standartlara uygun olarak hayvan başına gerekli yaşama ve beslenme alanlarının sürdürülebilir bir şekilde temininde zorlanmaktadırlar. Yine organik üretimde yumurtacı tavukların gagalarının kesilmemesi zorunluluğu nedeniyle, gaga kesimi uygulanmayan hayvanlarda karşılaşılan tüy çekme ve kanibalizm yetiştiricileri zor durumda bırakabilmektedir (Petek 2013).

4. Hayvan beslenmesindeki sorunlar: Küresel düzeyde olduğu gibi Türkiye'de de organik hayvansal üretimdeki sorunların başında kullanılan yemlerin temini ve besleme uygulamaları bakımından karşılaşılan sorunlar gelmektedir. Bunlar:

a. Mera alanlarının ve kalitelerinin yetersizliği: Mera, çayır, makilik ve orman gibi kaba

yem kaynakları, organik ruminant hayvanların ve arıların beslenmesine çok önemli katkı yapmaktadırlar. Ancak Türkiye'de son yıllarda bu alanların miktarları ve kaliteleri başka amaçlar için yararlanma, aşırı otlatma ve yangınlar gibi birçok faktöre bağlı olarak hızlı bir şekilde kötüleşmeye devam etmektedir. Yine yoğun otlatma nedeniyle mineral eksiklikleri gibi toprak ve mera özellikleri bozulmaktadır. Bu nedenle başta meralar olmak üzere bu alanların korunması ve kalitelerinin iyileştirilmesi yönünde yapılacak çalışmalarla birlikte, organik yapay mera ve çayır alanlarının oluşturulması, organik hayvancılığın gelişimine çok önemli katkı sağlayacaktır. Türkiye'de, mera alanlarının yetersizliği ve mevcutların da kalitesiz oluşu, sürdürülebilir bir organik hayvancılık için engel olarak görülebilecek en önemli sorunlardan birisidir.

b. Organik kaba yem üretimindeki sorunlar: Türkiye'de mevcut organik kaba yem üretiminin, organik sertifikalı hayvan sayısının ihtiyacını karşılayacak miktarlarda olduğu ileri sürülebilir. Ancak Fakat üretilen kaba yemlerin kalitelerinin düşük olduğu da bir gerçektir. Bu sorunun çözümüne yönelik şunlar önerilebilir: (1) Organik kaba yem üretiminde kaliteyi artırıcı araştırmalar yapılmalıdır. (2) Desteklemeler, kaba yem miktarı yerine, besin maddesi kalitesine göre yapılmalıdır. (3) Çiftliklerde kaba ve kesif yem üretiminde herhangi bir ekim nöbeti planlaması yapılmamaktadır. Oysaki AB ülkelerinde bir çiftçi 6 yıl boyunca tarlasına hangi ürünü ekmesi gerektiğini bilmektedir. Ekim nöbetinde, toprak yapısının iyileşmesi için ilk 2 yıl baklagiller yem bitkilerinin ekilmesini takiben, sırasıyla buğdaygiller yem bitkileri ve çapa bitkileri ekimine geçilmektedir. (4) Kaba yem zayiatlarının önlenmesi için yem hasadının ve depolanmasının uygun yöntemler ile yapılması geliştirilmelidir.

c. Organik kesif yem üretimindeki sorunlar: Türkiye'de, organik dane yem üretimi sınırlı sayıdaki firmalar/çiftlikler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu durum ise yem fiyatlarının yükselmesiyle birlikte üretim maliyetlerini önemli ölçüde artırmaktadır. Ancak son yıllarda Türkiye'de organik kaba ve dane yem üretiminde artışlar olduğu da söylenebilir. Bununla birlikte organik kaba ve dane yem (soya, mısır ve arpa vb.) üretimi mutlaka artırılmalıdır. Yem ham maddelerinden bazılarının organik olarak elde edilememesi ve sentetik aminoasitler başta olmak üzere geleneksel üretimde kullanılan birçok yem katkı maddesinin organik yemde kullanılmasına izin verilmemesi, dengeli bir rasyon oluşturmayı güçleştirmekle birlikte organik yem hammadde fiyatlarının yükselmesine neden olarak, organik hayvancılık sektörünü ekonomik ve teknik açıdan olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda geleneksel olarak üretilenlere göre, organik üretilen yem hammaddelerinin protein oranlarının genel olarak daha düşük olması, özellikle tavuklarda protein ve aminoasit alımında dengesizliklere yol açarak, su alımının artmasına ve buna bağlı olarak da dışkının sulanmasına neden olmaktadır. Sulu bir dışkı da altlık kalitesinin bozulmasına ve ayak problemlerine yol açmaktadır (Petek 2013).

5. Ürün işleme sürecindeki sorunlar: Organik olarak üretilmiş ham hayvansal ürünlerin, organik ürün işleme tesislerinde standartlara uygun olarak değerlendirilmeleri zorunludur. Buna karşın, Türkiye'de organik hayvancılık yapan işletmelerin çok büyük bir bölümünün kapasiteleri düşük olup, organik ürün işleme tesisleri bulunmamaktadır. Bu durumun ise, bu işletmelerin karlılıklarını olumsuz olarak etkilediği söylenebilir. Bu nedenle, ham organik hayvansal ürün üretimi yapan çiftliklerin kendi işleme tesisleri ile birlikte, özellikle organik süt ve et olmak üzere üretilen ham organik ürünleri işleyebilecek tesislerinin devlet ve/veya üretici örgütleri tarafından kurulmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir (Altan ve Şeremet 2013, Petek 2013).

6. Üreticilerin organik üretim için gerekli çoğaltım materyallerine ulaşımda zorlanmaları: Üreticilerin, çoğaltım materyallerine ulaşım için web tabanlı yazılım yapılmalı ve organik üretim zincirinde yer alan tüm paydaşlara erişim izni verilmedir.

3.2. İTU ve Globalgap Sertifikalı Hayvancılık Sektörü

Organik sertifikalı hayvancılığın aksine İTU ve Globalgap sertifikalı hayvancılıkta çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığı için olumsuz etkileri olan girdilerin belirli düzeylerde kullanımına izin verildiğinden organik hayvancılıkta görülen teknik standartların uygulanmasına yönelik sorunların birçoğu İTU ve Globalgap'de görülmemektedir. Bununla birlikte İTU ve Globalgap'de yaşanan sorunlar ve çözüm yolları genel olarak şunlardır:

1. İTU, Globalgap sertifikasyonu baz alınarak geliştirilmiş ve ilk olarak 2004 yılında yönetmelikle standardize edilmiştir. 2004 yılından bu yana birincil üretimde kapsam bazında genişleme olmuştur. Ancak sürekli iyileşme prensibi İTU'da benimsenememiş ve güncellenememiştir. Bu nedenle İTU'nun Globalgap sertifikasyonu ile eşdeğer haline getirilmesi, bu sorunun kökten çözümünü sağlayacaktır.

2. Üreticilerin İTU'ya ilgisi bulunmamakta ve / veya çok düşük düzeylerdedir. Bu nedenle: (a) Tüketicilerin İTU sertifikalı ürünleri tüketmeleri yönünde algı çalışmaları yapılmalıdır. (b) İTU ürünlerinin satış fiyatları konvansiyonel ürünlerden farklı olmalıdır (c) Üretici eğitimleri arttırılmalıdır. (d) Alan bazlı destekleme ücretleri cazip hale getirilmelidir. (e) Danışmalık, analizler, kontrol ve sertifikasyon ücretleri de destekleme kapsamına alınmalıdır. (f) Satış ve pazarlama sorunları çözülmeli ve kredi kullanım sübvansiyonları etkileyici oranlara çekilmelidir.

3. Dünya'da birçok ülke kendi mevzuatlarına uygun standartlarda ürün ithal etmek istemektedirler. Bu nedenle ithal edilecek ürünlerin alım kriterleri belirlenmeli İTU kapsamında resertifikasyon yapılabilmedir.

3.3. Organik, İTU ve Globalgap Sertifikalı Hayvancılık Sektörünün Ortak Sorunları ve Çözüm Yolları

1. Çiftliklerin sahip oldukları tarım arazilerinin parçalı ve küçük olması: Bu sorun, başta yetersiz yem bitkileri üretimine neden olmak üzere, hayvansal üretimin verimliliğini etkileyerek girdi maliyetlerini yükseltmektedir. Bu nedenle üreticilerin sertifikalı hayvancılığa başvuruları ve geçişleri zorlaşmakta, var olanların ise sürdürülebilirlikleri olumsuz etkilenmektedir. Bundan dolayı arazi toplulaştırma işlemleri hızlandırılarak en kısa zamanda tamamlanmalıdır.

2. Kontrolsüz hayvan hareketleri: Türkiye'ye olan kaçak hayvan girişleri ve bölgeler içinde ve arasında geleneksel ve organik hayvancılık arasında olan kontrolsüz hayvan hareketleri, başta organik olmak üzere sertifikalı hayvancılığın gelişimini çok olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle kontrolsüz hayvan hareketlerinin en aza indirilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

3. Desteklere ait sorunlar: Türkiye'de tüketici bilinci ve alım gücü yetersizliği nedeniyle bal dışındaki organik hayvansal ürünlerin tüketimi ve üretimi çok düşük düzeylerdedir. Bu nedenle, organik hayvansal üretimin gelişebilmesi için desteklenmesi gerekmektedir. Nitekim AB ülkelerinde organik tarımın başarılı bir şekilde gelişmesinde üreticilere sağlanan maddi destekler, önemli düzeyde katkılarda bulunmuştur. Organik ve İTU sertifikalı hayvancılık sektörü mutlaka desteklenmelidir.

4. Ürünlerin pazarlanmalarına ait sorunlar: Türkiye' de organik hayvansal ürünlere yönelik iç pazar henüz yeterince gelişmemiştir. Bu sorunun çözümüne yönelik şunların yapılması önerilebilir: (a) Organik hayvansal üretimde sözleşmeli üreticilik sistemi geliştirilmelidir. Böylelikle hem organik üretimin daha planlı ve sürdürülebilir olmasına hem de üreticinin ve üretimin güvence altına alınmasına katkı sağlanacaktır. (b) Organik tarımın ve organik ürünün tanıtımına yönelik girişimlerin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Buna

yönelik organik üretimin faydalarının ve avantajlarının açıklandığı tanıtım materyalleri, kamu spotu uygulamaları gibi faaliyetler artırılmalıdır. (c) Organik hayvansal ürün tüketimine yönelik tüketici algısını artırmaya odaklanılması ve organik hayvansal ürünler piyasasının etkin bir şekilde kontrol altına alınması bu sektörün gelişmesine katkı sağlayacaktır. (ç) Organik olmayan ürünlerin de organik olduğu algısı oluşturularak yapılan pazarlama girişimleri organik tarım/hayvansal üretimin gelişmesindeki çok önemli engellerden birisidir. Bu durumun önlenememesi nedeniyle tüketicilerin organik hayvansal ürünlere olan güvenlerinde çok önemli gerilemeler görülmektedir. Bu nedenle, organik pazarlarda düzenli kontroller yapılmalı ve haksız rekabete fırsat verilmemelidir. (d) Üretim miktarı düşük olan organik hayvansal ürünlerin fiyatlarının yüksek olması bu ürünlerin satın alımını olumsuz etkilemektedir. Organik üretici örgütlenmeleri ve pazarlama sistemlerinin geliştirilmesi organik hayvansal ürünlerin fiyatlarının düşmesine katkı sağlayabilecek faktörlerdir. (e) Özellikle bebeklerin, okul çağındaki çocukların ve hastaların organik hayvansal ürün tüketimlerinin artırılmasına dair hedef kitleye yönelik teşvikler ve sübvansiyonlar sağlanmalıdır.

5. Geleneksel hayvancılık sektörünün organik hayvancılığa bakışı: Geleneksel hayvancılık sektörünün farklı kollarında faaliyet gösteren şirketlerle birlikte, tarım ilacı ve kimyasal gübre üretiminde bulunan şirketlerin genel olarak organik hayvancılığa olumlu bakmamaları, organik hayvancılık sektörünün gelişmesinin önündeki önemli engellerden birisidir. Bu nedenle tüm paydaşlarla birlikte karşılıklı bu sorunun çözümüne çalışılmalıdır.

6. Örgütlenmedeki yetersizlikler: Geleneksel hayvansal üretime göre organik hayvansal üretimde örgütlenme oldukça yetersizdir. Bu durum, üreticinin ucuz fiyatla ürün satmasına, tüketicinin ise yüksek fiyatla ürün tüketmesine neden olmaktadır. Bu nedenle organik hayvancılık yapan işletmelerin örgütlenmeleri teşvik edilmelidir. Organik hayvansal üretimin bir üretici grubu tarafından yapılmasını teşvik etmek, daha bilinçli ve daha fazla üretimin elde edilmesine neden olacaktır.

7. Uluslararası standartlarda aynı üreticinin farklı kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarından belge alması: Bu uygulamayı kısıtlayan bir düzenleme olmaması hatalı sonuçlar doğurabilmektedir. Bunun engellenebilmesi için uluslararası standartların da OTBİS veya farklı geliştirilecek bir sistemle kayıt altına alınması ile mümkün olabilir.

8. Sertifikasyon sürecine ait sorunlar: KSK faaliyetlerinde hizmet kalitesi ve ücretlendirme politikalarındaki değişkenlik üreticiler arasında güvensizliğe sebep olmaktadır. Bu değişkenliğin en önemli sebepleri arasında yetersiz sayıda ve deneyim sahibi olmayan yeni personel istihdamı yer almaktadır. Yetkin personel istihdamı için standartlar belirlenmeli ve mevzuatta yer almalıdır.

9. Organik, İTU ve Globalgap sertifikalı hayvancılık sektöründe çalışan bilgili ve deneyimli teknik eleman yetersizliği: Bu durum, sektörün gelişimini olumsuz olarak etkilediğinden sektörün tüm üretim değer zincirinde konvansiyonel üretimle birlikte organik, İTU ve Globalgap sistemlerinin yönetmelikleri ve teknik standartları hakkında bilgili ve deneyimli elamanların yer almalarının sağlanması gerekmektedir. Yetkin kontrolörlerin sektöre kazandırılabilmesi için serbest kontrolörlük sisteminin tanınması ve mevzuatta yer almasına çalışmalıdır.

10. Kamu kuruluşları tarafından geliştirilen yaygınlaştırma projelerinin etkin bir şekilde uygulanması ve amacına ulaşması için çalışmalar yapılmalıdır. Özellikle, projelerde görev alan personel hem sistemin uygulatılması hem denetlenmesi görevlerinde yer almakta, bu durum ise tarafsızlığı etkilemektedir. Bu nedenle organizasyon süreçlerinde yer alan personel sayısının arttırılması ile birlikte tüm sürecin projeyi gerçekleştiren personel taraftan yönetilmesinin gerektiği durumlarda görev tanımları net olarak belirlenmeli ve sınıflandırılmalıdır. Yine

sistemlerin kurulması ve uygulamaya başlatılması için bağımsız danışmanlık hizmetinin alınması da sağlanmalıdır.

11. Tüketicilerin organik ve İTU sertifikalı tarım ürünleri hakkında bilgi ve algı eksikliği: Bu faktör, İTU ve organik tarımın gelişmesinin önündeki en önemli engellerden birisi olup, yurt içi pazarda sertifikalı ürünlere talebin olmaması ve/veya çok düşük olması üretimi teşvik etmemektedir. Bu nedenle tüketicilerin sertifikalı tarım ürünlerine yönelik algı ve bilinç düzeylerinin artırılması için yoğun çaba gösterilmelidir ve bu doğrultuda; sosyal medyadan etkin bir şekilde yararlanılmalıdır. Konu hakkında paneller düzenlenerek kaydedilmeli ve internet ağı ile yaygınlaşması sağlanmalıdır. Bakanlık, KSK, belediyeler, tedarikçiler, üreticiler ve perakendeciler arasındaki iş birliği teşvik edilmeli ve tüketici odaklı eğitim ve yayım çalışmalarının yapılmasına yönelik gruplar oluşturulmalıdır. Bu çalışmalarda organik ve İTU sertifikalı tarımsal ürünleri ve üretim süreçlerinin, iklim, biyoçeşitlilik, bitki, hayvan ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri anlatılmalıdır.

12. Türkiye'de tüm gelir gruplarındaki insanların güvenli gıdaya daha ucuz fiyatlarla ulaşabilmelerinin gerektiği dikkate alınarak konvansiyonel tarım sektöründe İTU sertifikasyonu zorunlu hale getirilmelidir. İlk aşamada Türkiye'de belirli bölgelerde konvansiyonel bitkisel ve hayvansal tarımın önemli kollarında üretim yapan büyük firmaların İTU sertifikalı üretime geçişlerine yönelik çalışmalar başlatılmalıdır. Hayvancılık sektörü özelinde ise özellikle İTU'da arıcılık, ipekböcekçiliği, keçicilik, mandacılık, kaz ve ördek yetiştiriciliği alt kapsamlarına yönelik checklistlerinin oluşturulması, bu sektörün gelişimine önemli katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Alders, R.B., Campbell, A., Costa, R., Guèye, E.F., Hoque, E.A., Perezgrovas-Garza, R., Rota, A., Wingett, K. 2021. Livestock Across the World: Diverse Animal Species with Complex Roles in Human Societies and Ecosystem Services. Animal Frontiers, 11(5), 20-29.

Altan, Ö., Şeremet, C. 2013. Sürdürülebilir Organik Yumurta Üretiminde Genetik Materyal Sorunu ve Çözüm Önerileri. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, Kongre Kitabı Sayfa: 213-219, 24-26 Ekim 2013, Bursa.

BM, 2017. United Nations, Department of Economic and Social Affairs,Population Division 2017. World Population Prospects: The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP/248. (https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/wpp2017_ keyfindings.pdf.)

Chander, M., Subrahmanyeswari, B., Kumar, S. 2011. Organic Livestock Production: An Emerging Opportunity With New Challenges for Producers in Tropical Countries. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 30 (3): 969-983.

Çakmak, İ. 2013. Ekolojik Arıcılık. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, Kongre Kitabı Sayfa: 204-208, 24-26 Ekim 2013, Bursa.

ec.europa.eu, 2024. https://ec.europa.eu/eurostat, Erişim Tarihi: 02.09.2024.

European Commission Report, 2021. On an Action Plan for the Development of Organic Production. 25.3.2021. Brussels.

fao.org, 2024. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL, Erişim Tarihi: 14.09.2024.

fao.org, 2019. https://www.fao.org, Erişim Tarihi: 01.09.2024. Five Practical Actions Towards Resilient, Low-Carbon Livestock Systems.

globalgap.org, 2024. https://www.globalgap.org/, Erişim Tarihi: 22.09.2024.

globalgap.org, 2022. https://www.globalgap.org/uk_en/, Erişim Tarihi: 07.09.2022.

Harris, P.J.C., Browne, A.W., Barrett, H.R., Gandiya, F. 2003. The Organic Livestock Trade from Developing Countries: Poverty, Policy and Market Issues. In Final Technical Report, Programme of Advisory Support Services for Rural

Livelihoods Department for International Development. School of Science and the Environment, Coventry University, United Kingdom.

Kuepper, G. 2010. A Brief Overview of the History and Philosophy of Organic Agriculture. Kerr Center for Sustainable Agriculture, 23, Poteau.

mevzuat.gov.tr, 2024. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=14489&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5, Erişim Tarihi: 17.10.2024. İyi Tarım Uygulamaları Hakkında Yönetmelik.

Petek, M. 2013. Ekolojik Tavukçuluk. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, Kongre Kitabı Sayfa: 208-213, 24-26 Ekim 2013, Bursa.

Rosegrant, M.W., McIntyre, B.D., Herren, H.R., Wakhungu, J., Watson, R.T. 2009. Looking into the Future for Agriculture and AKST (Agricultural Knowledge Science and Technology). In Agriculture at a Crossroads. (pp. 307-376).

semtrio.com, 2021. https://www.semtrio.com/, Erişim Tarihi: 11 Kasım 2021. Europaan Green Deel.

Schmid, O. 2013. "Organic Animal Husbandry - Challenges of Production, Research and Marketing in Europe and Switzerland". Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, Kongre Kitabı Sayfa: 2-8, 24-26 Ekim 2013, Bursa.

Shi-ming, M.A., Sauerborn, J. 2006. Review of History and Recent Development of Organic Farming Worldwide. Agricultural Sciences in China, 5(3), 169-178.

tarimorman.gov.tr, 2024. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim, Erişim Tarihi: 14.09.2024.

Willer, H., Meier, C., Schlatter, B., Dietemann, L., Kemper, L., Trávníček, J. 2021. The World of organic agriculture 2021: Summary. The World Of Organic Agriculture Statistics & Emerging Trends 2021. Research Institute of Organic Agriculture FIBL, Frick, and IFOAM Organics International, Bonn. 20-31. (https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2021.html, Erişim Tarihi: 14.02.2021)

Willer, H., Lernoud, J. 2014. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2014. FIBL, Frick, and, IFOAM, Bonn.

Wright, I.A., Tarawali, S., Blümmel, M., Gerard,B. 2012. Integrating Crops and Livestock in Subtropical Agricultural Systems. Journal of The Science of Food and Agriculture. March 2012; 92(5):1010-5

SU ÜRÜNLERİ

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Ercüment GENÇ[1], Telat YANIK[2], Cüneyt SUZER[3], Aynur LÖK[3], Tülin ARSLAN[4], Deniz ÇOBAN[5], Muhammed ATAMANALP[2], Yasemin BİRCAN YILDIRIM[6], Doğukan KAYA[7], Elif Betül KAĞIZMAN[8], Merve SARİİPEK[9], Ahmet GÜRLER[10], Turgay TÜRKYILMAZ[11], Tanju ÖZDEMİRDEN[11], Mahir KANYILMAZ[11], Serhat DİNÇER[11], Nuran ÇAVDAR[11]

ÖZET

Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği, çevresel dengeyi koruyarak gıda üretimini arttırmayı ve doğal kaynakların geleceğe taşınmasını hedeflemektedir. Bu yöntem küresel gıda güvenliğinde kritik bir rol oynamakta ve kırsal kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Dünya genelinde su ürünleri sektörü, toplam hayvansal protein üretiminin %15'ini sağlamakta ve çevresel sürdürülebilirlik için önemli bir çözüm sunmaktadır. İklim değişikliği, sucul ekosistemlerin dengesini bozarak üretim süreçlerini olumsuz etkileme potansiyeline sahiptir. Bu sorunlar, biyoteknolojik yenilikçi çözümler ve çevre dostu teknolojilerin kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Türkiye, Akdeniz havzasında lider konumdadır. 2023 yılında 1 milyon tona ulaşan avcılık ve yetiştiricilik üretim miktarıyla levrek, çipura ve alabalık gibi türlerde Avrupa'nın önde gelen üreticilerindendir. İhracat başarısı ile 103 ülkeye ulaşan Türkiye, aynı zamanda yeni yetiştiricilik projeleri ve yenilikçi sistemlerle büyümeye devam etmektedir. Ancak yem maliyetleri, biyogüvenlik eksiklikleri ve çevresel sürdürülebilirlik gibi zorluklar sektörde önemli sınırlamalar yaratmaktadır. Yenilikçi teknolojilerin zorlukların aşılmasında kritik rol oynaması beklenmektedir. Kapalı devre sistemler (RAS) ve biyoyumak teknolojisi (Biofloc, BFT) gibi yenilikçi teknolojiler su kaynaklarının korunmasını sağlarken yem maliyetlerini ve çevresel etkileri en aza indirmektedir. Mikroalg, mikroorganizma ve böcek bazlı yemler sürdürülebilir alternatifler sunmaktadır. Mavi Dönüşüm stratejisi, çevre dostu yöntemlerin benimsenmesini teşvik ederken, kamu-üniversite-sanayi iş birliği araştırma faaliyetlerini desteklemektedir. Gelecekte, yenilikçi yaklaşımlarla su ürünleri yetiştiriciliğinin toplumsal kabulünün arttırılması ve uluslararası iş birliklerinin güçlendirilmesi beklenmektedir. Islah yoluyla performansı genetik olarak iyileştirmiş hatların üretimde kullanılması ve biyoteknolojik uygulamalar, sektörde verimliliği arttırırken çevresel sürdürülebilirliği destekleyecektir. Türkiye'nin su ürünleri yetiştiriciliğinde sürdürülebilir büyümesini devam ettirebilmesi için üretimin çevresel etkilerin azaltılması, yem bağımlılığının minimize edilmesi ve etkili takip ve teşvik politikalarının uygulanması gerekmektedir. Eğitim programları ve yenilikçi üretim tekniklerinin yaygınlaştırılması bu hedeflere ulaşmada önem taşımaktadır. Sonuç olarak, su ürünleri yetiştiriciliği, artan küresel nüfus karşısında sürdürülebilir gıda arzı sağlamada stratejik bir öneme haizdir. Türkiye, mevcut coğrafi avantajları ve gelişen teknolojik altyapısıyla, sektörde etkin küresel bir aktör olarak konumunu güçlendirme potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği, Çevresel sürdürülebilirlik, Yenilikçi teknolojiler, Biyoyumak (BFT), Kapalı devre sistemler (RAS)

[1] Prof.Dr. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Müh. Böl., ANKARA
[2] Prof.Dr. Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ür. Yetiş. Böl. ERZURUM
[3] Prof.Dr. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ür. Yetiş. Böl. İZMİR
[4] Prof.Dr. Muğla Sıtkı Koçman Ü. Su Ür. Fakültesi, Su Ür. Yetiş. Böl. MUĞLA
[5] Prof.Dr. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat F. Su Ürünleri Müh. Böl. AYDIN
[6] Prof.Dr. İskenderun Tek. Ü. Deniz Bil. ve Tek. F., Su Ürünleri Müh. Böl., HATAY
[7] Dr.Öğ.Üy. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat F., Zootekni Böl. TOKAT
[8] Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji A.D., ANKARA
[9] Dr.Öğ.Üy. Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ür. Yetiş. Böl. SİNOP
[10] Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri A.D., ANKARA
[11] Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, ANKARA

1. GİRİŞ

Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Tanımı ve Önemi

Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği, çevresel dengeyi koruyarak sucul üretimin arttırılmasını ve doğal kaynakların gelecek nesiller için korunmasını amaçlayan bir üretim modelidir. FAO (2024a) raporu, bu yöntemin dünya çapında gıda güvenliği için bir çözüm sunduğunu ve hızla büyüyen su ürünleri sektöründe kritik bir yer edindiğini belirtmektedir. Norveç-Türkiye iş birliği gibi projeler, bu modelin uygulanabilirliğini göstermek için örnek teşkil etmektedir (Brugere vd. 2023, Anonim 2024a). Küresel ölçekte sürdürülebilir yetiştiricilik, sadece çevresel faktörlere değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal dinamiklere de çözüm sunmaktadır. Özellikle az gelişmiş bölgelerde, bu yöntem kırsal kalkınmaya ve yerel halkın gelir düzeyinin iyileştirilmesine önemli katkılar sağlayabilmektedir (Anderson vd. 2017, FAO 2024b). Ayrıca, sürdürülebilir yetiştiricilik modeli, sucul ekosistemleri destekleyerek karbon ayak izini azaltabilir ve geleneksel tarım yöntemlerine kıyasla daha düşük girdi maliyetleri ile çalışabilmektedir. Bu nedenle, küresel iklim hedeflerine ulaşmada önemli bir araç olarak görülmektedir. 2024 verilerine göre, dünya genelinde su ürünleri sektörü, toplam hayvansal protein üretiminin %15'ini sağlamaktadır.

Küresel Gıda Güvenliği ve Artan Nüfus Karşısında Sürdürülebilir Yetiştiricilik İhtiyacı

Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar yaklaşık 9,7 milyara ulaşması beklenmektedir ve bu durum, gıda üretiminin arttırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği, protein açısından zengin bir kaynak sağlarken, tarım ve hayvancılıkla kıyaslandığında çok daha düşük çevresel etki yaratmaktadır. FAO (2024a) raporu, su ürünleri yetiştiriciliğinin 2022 yılında 223,2 milyon tonluk üretim kapasitesine ulaştığını ve bu miktarın 472 milyar USD'lik bir ekonomik değer yarattığını ortaya koymaktadır. Bu veriler, sektöre olan talebin artışını ve üretimdeki büyümenin devam edeceğini göstermektedir. Küresel gıda güvenliği, sadece yeterli miktarda gıdaya erişimi değil, aynı zamanda bu gıdanın besleyici ve sağlıklı olmasını da gerektirir. Su ürünleri, omega-3 yağ asitleri ve yüksek protein içeriği ile bu ihtiyaca etkili bir çözüm sunmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, su ürünleri yetiştiriciliği, toplumların protein ihtiyaçlarını karşılamada kilit bir role sahiptir (Turchini vd. 2011, Watters vd. 2012, Salem ve Eggersdorfer 2015, Tocher vd. 2019, Oliver vd. 2020, Güneş ve Karakaş 2022, Mair vd. 2023).

İklim Değişikliği ve Çevresel Baskıların Su Ürünleri Sektörüne Etkisi

İklim değişikliği, sucul ekosistemlerdeki dengenin bozulmasına neden olduğundan su ürünleri yetiştiriciliğini olumsuz potansiyeline sahiptir. Nitekim okyanusların asidifikasyonu ve deniz suyu sıcaklık artışlarının, özellikle tropikal bölgelerde balık üretimini olumsuz yönde etkilediği vurgulanmaktadır. El Niño gibi meterolojik olaylar, sadece üretim süreçlerini değil, aynı zamanda balık stoklarının sürdürülebilirliğini de tehdit etmektedir (Neokye vd. 2024, Ruiz Martínez vd. 2024). Türkiye gibi ülkeler, deniz seviyesindeki yükselme ve su kalitesindeki değişimler nedeniyle, kıyı bölgelerindeki yetiştiricilik tesislerini yeniden yapılandırmak zorunda kalma ihtimali ile karşı karşıyadır. Bu çevresel baskılar, yalnızca biyolojik çeşitliliği değil aynı zamanda ekonomik sürdürülebilirliği de tehlikeye atmaktadır (Kayapınar 2007, Türkeş 2008, Demir vd. 2020, Diken 2020, Genç 2021, Demircan 2022, Yıldırım vd. 2022; Tan 2023). Yenilikçi teknolojilerin uygulanması, bu çevresel baskıların azaltılmasında önemli bir rol oynayabilir. Örneğin biyoyumak (biofloc) sistemleri, atık su yönetimini iyileştirerek çevresel etkileri en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Genç ve Genç Kumtepe 2024, Kaya vd. 2019a, 2019b, 2020, Genç vd. 2024).

Sürdürülebilir Yetiştiriciliğin Sosyal ve Ekonomik Boyutları

Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği, sadece çevresel değil aynı zamanda sosyal ve ekonomik faydalar da sağlamaktadır. Türkiye gibi ülkelerde, özellikle kırsal alanlarda istihdam olanakları sunarak ekonomik kalkınmaya da katkıda bulunmaktadır. FAO'nun "Mavi Dönüşüm" stratejisi, sektörü daha kapsayıcı, dayanıklı ve ekonomik olarak faydalı bir hale getirmeyi hedeflemektedir (Çoban ve Ölmez 2017, Dikel ve Demirkale 2023, FAO 2024a). Bu strateji, özellikle küçük ölçekli üreticiler için yeni fırsatlar sunarak gelir dağılımını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, kadınların sektöre katılımının teşvik edilmesi de önemli bir sosyal hedef olarak belirlenmiştir. Son olarak, su ürünleri yetiştiriciliği, gelişmiş lojistik sistemleri ve teknoloji entegrasyonu sayesinde yerel pazarlardan küresel piyasalara erişimi kolaylaştırmaktadır. Bu durum, sektörün ekonomik değerini yükseltirken, yerel üreticilere de yeni gelir kaynakları sunmaktadır (Koca vd. 2011, Yeşilayer vd. 2013, Çantaş ve Yıldırım 2019, Suluk vd. 2022, Anonim 2024b, Anonim 2024c).

2. Küresel Durum

Mevcut Durum: Dünya Genelinde Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Büyüme Oranları ve Üretim Miktarları

Küresel su ürünleri yetiştiriciliği, gıda üretiminde en hızlı büyüyen sektörlerden biri olarak dikkat çekmektedir. FAO (2024a, b) raporuna göre, 2022 yılında toplam sucul üretim 223,2 milyon tona ulaşarak rekor bir seviyeye gelmiştir ve bu üretimin %57'si su ürünleri yetiştiriciliğinden sağlanmıştır. Bu büyüme, sektörün gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik açısından stratejik önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Asya, küresel su ürünleri yetiştiriciliğinin lideri konumundadır ve dünya üretiminin yaklaşık %70'ini gerçekleştirmektedir. Çin, sadece su ürünleri yetiştiriciliğinde değil aynı zamanda teknoloji ve üretim süreçlerinin geliştirilmesinde de öncü bir rol oynamaktadır. Avrupa ve Amerika kıtaları ise daha az üretim gerçekleştirse de sürdürülebilir yöntemlerin benimsenmesi ve teknoloji entegrasyonu konularında ilerleme kaydetmiştir. Bununla birlikte, dünya genelinde üretim kapasitesi ve talep arasında dengesizlikler bulunmaktadır. Özellikle Afrika kıtası, henüz potansiyelini tam anlamıyla ortaya koyamamıştır. FAO, bu bölgelerde sürdürülebilir yetiştiriciliğin teşvik edilmesi için yeni politikalar ve teknoloji transfer projeleri önermektedir (Dunshea vd. 2024).

Karşılaşılan Zorluklar: Çevresel Etkiler, Hastalıklar ve Sosyal Kabul Sorunları

Küresel su ürünleri yetiştiriciliği, büyüyen bir sektör olmasına rağmen çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Çevresel etkiler, özellikle kontrol mekanizmalarının tam olarak işletilemediği dünyanın bazı ülkelerinde yoğun yetiştiricilik uygulamalarının neden olduğu su kirliliği ve biyolojik çeşitlilik kaybı, sektördeki önemli sorunlardan biridir. Ayrıca, yem maliyetleri ve sürdürülebilir yem kaynaklarının sınırlı olması, üreticilerin karşılaştığı ekonomik baskıları arttırmaktadır. Hastalıkların yaygınlaşması, özellikle yoğun yetiştiricilik sistemlerinde üretimi tehdit etmektedir. Örneğin, Asya'daki üreticiler arasında balık ve karides hastalıkları nedeniyle yıllık üretim kayıplarının %10-20 arasında değiştiği tahmin edilmektedir. FAO'nun önerdiği biyo-güvenlik önlemleri ve yenilikçi aşı teknolojileri, bu sorunun çözümüne yönelik önemli adımlardır. Önemli bir diğer zorluk da sosyal kabuldür. Geleneksel balıkçılık yöntemlerini benimsemiş topluluklar, yeni yetiştiricilik uygulamalarına direnç gösterebilmektedir. Bu nedenle, toplulukların eğitilmesi ve sektöre entegrasyonun büyük önem taşıdığı düşünülmektedir (Yıldırım ve Korkut 2004, Bush vd. 2013, Yilmaz vd. 2024, World Bank 2024).

Bazı Başarılı Sürdürülebilirlik Projeleri

Norveç, sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği konusunda dünya genelinde başarılı bir

örnek olarak öne çıkmaktadır. Yüksek teknolojiye dayalı kapalı devre sistemler (RAS) ve biyoyumak uygulamaları hem çevresel etkileri azaltmakta hem de üretim verimliliğini arttırabilmektedir. Asya'da, özellikle Çin, sürdürülebilir yetiştiricilik teknikleri ile geleneksel balıkçılık uygulamalarını birleştirerek üretim süreçlerini çağdaşlaştırmıştır. Başta Kanada olmak üzere birçok ülkede araştırılan sürdürülebilir su ürünleri yetiştirme teknolojilerinden biri Entegre Multitrofik Su Ürünleri Yetiştiriciliğidir (IMTA). IMTA'da, farklı trofik seviyelerdeki türler birbirlerine belirli mesafelerde yetiştirilir ve bir yetiştirilen türün organik ve inorganik atıkları diğerleri için besin girdisi görevi görür. En yaygın uygulanan IMTA modeli Balık-çift kabuklu ve makroalg birlikte üretimidir. Bentik ekolojik etkileri azaltır, su ürünleri yetiştiriciliğine ilişkin sosyal algıları iyileştirir, ürün çeşitliliği ve daha hızlı üretim döngüleri sağlar (Carras vd., 2019; Kurtay ve Lök, 2023). Japonya gibi ülkelerde ise genetik iyileştirme çalışmaları, yüksek verimli ıslah hatlarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Amerika kıtasında, Kanada ve ABD, su ürünleri yetiştiriciliğinde çevresel etkileri azaltmak için yapay zekâ destekli izleme sistemleri ve ekosistem temelli yaklaşımlar geliştirmiştir. Bu uygulamalar çevre dostu üretim yöntemlerinin benimsenmesi açısından küresel bir örnek teşkil etmektedir (Koca vd. 2011, Yılmaz vd. 2022, FAO 2024a).

Sürdürülebilirlikte Yenilikçi Yaklaşımlar ve İleriye Dönük Beklentiler

Küresel ölçekte, su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği için yenilikçi teknolojilere yatırım yapılması kaçınılmazdır. "Mavi Dönüşüm" ve “Yeşil Mutabakat” yaklaşımları, teknoloji entegrasyonu, sürdürülebilir yem kaynaklarının geliştirilmesi ve atık yönetimi alanlarında önemli hedefler belirlemiştir (Boyd vd. 2020). İklim olaylarının etkilerini azaltmak için iklim dostu üretim modelleri geliştirilmektedir. Örneğin, akıllı su izleme sistemleri ve yenilenebilir enerji kullanımı, çevresel etkilerin minimize edilmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Genç ve Genç Kumtepe 2024).

3. Türkiye'deki Durum

Mevcut Durum: Türkiye’nin Su Ürünleri Yetiştiriciliğindeki Yeri

Türkiye, Akdeniz havzasında su ürünleri yetiştiriciliği alanında önemli bir konuma sahiptir. 2022 yılı itibarıyla Türkiye’nin toplam su ürünleri üretimi, FAO 2024 raporuna göre 850 bin ton seviyelerine ulaşmıştır. Bu üretimin büyük bir kısmı, çipura (Sparus aurata), levrek (Dicentrarchus labrax) ve alabalık (Oncorhynchus mykiss) gibi türlerden elde edilmiştir ve Türkiye, bu türlerde Avrupa liderlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Türkiye, coğrafi avantajları sayesinde üretim kapasitesini hızla arttırmaktadır. Ege ve Akdeniz gibi sıcak sularda çipura ve levrek üretimi yapılırken, soğuk iç sularda alabalık yetiştiriciliği yoğunlaşmıştır. Özellikle Muğla ve İzmir illeri, deniz balıkçılığı alanında öne çıkan merkezlerdir. Bunun yanı sıra, Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde de yeni yetiştiricilik projeleri geliştirilmektedir. Türkiye’nin su ürünleri sektörü, yalnızca iç tüketim için değil, aynı zamanda ihracat açısından da büyük bir potansiyele sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, 2022 yılında toplam ihracat miktarı 1,5 milyar Amerikan dolarını aşmış ve Türk su ürünleri, Avrupa Birliği ülkeleri başta olmak üzere 90’dan fazla ülkeye ihraç edilmiştir. Türkiye’nin toplam su ürünleri üretimi (avcılık ve yetiştiricilik), 2023 yılında yaklaşık %18 artarak 1 milyon tona ulaşmıştır (TÜİK 2023). Büyük kısmı yetiştiricilik sektöründen kaynaklanan bu artış Türkiye’nin su ürünleri üretimindeki önemini ortaya koymuş ve dünya sıralamasındaki yerini sağlamlaştırmıştır. Denizlerde levrek ve çipura, iç sularda ise alabalık başta olmak üzere çeşitli türler yetiştirilmektedir. Örneğin, 2023 yılında levrek üretimi 161 bin ton, çipura üretimi ise 154 bin ton olarak kaydedilmiştir. Türk somonu ve alabalık toplam yetiştiricilik üretimi de 222 bin ton düzeyine ulaşmıştır. Türkiye, özellikle ihracat odaklı büyüme ile dikkat çekmektedir. 2023 yılı itibarıyla Türkiye,

dünya çapında 103 ülkeye su ürünleri ihraç etmiş ve bu ihracatın değeri 1,7 milyar Amerikan Doları'na ulaşmıştır. İhracatın büyük bir kısmı Avrupa Birliği ülkelerine yapılmıştır (TUİK 2023, SUYMERBİR 2024).

Zorluklar: Çevresel, Sosyal ve Ekonomik Sınırlamalar

Türkiye su ürünleri sektörü, küresel rekabet gücüne rağmen bir dizi yapısal ve çevresel zorlukla karşı karşıyadır. Türkiye su ürünleri sektörünün karşılaştığı önemli zorluklar arasında çevresel sürdürülebilirlik ve biyogüvenlik önlemleri konularındaki bazı eksiklikler başta gelmektedir. Özellikle yoğun yetiştiricilik faaliyetleri, kıyı ekosistemlerinde su kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bir başka ifade ile yoğun/endüstriyel yetiştiricilik uygulamaları, su kaynaklarının kirlenmesine ve habitat kaybına yol açma potansiyeline sahiptir. Özellikle kıyı bölgelerindeki üretim tesisleri, çevresel etkilerini minimize etmek için daha sorumlu ve sıkı düzenlemeleri hayata geçirdiğini, yerel, ulusal ve uluslararası medya ile yeterli düzeyde paylaşmalıdır. Kamuoyunda su ürünleri üretimden gelen ürünlerin sağlıklı beslenme için güvenilir olduğu bilgisinin sunulmasında üreticiler, üretici birlikleri, meslek odaları ve paydaşlara sorumluluk düştüğü bilinci yerleştirilmelidir. Yasal düzenlemelerin sektördeki büyümeyi sınırlandıran bir faktör olarak görülmemesi ve mevzuata uygun iş ve işleyişlerin, işletmeler tarafından yerine getirilmesinin, sağlıklı üretim için anahtar rol oynayacağı konusundaki duyarlılığın bilimsel olarak da kabul gördüğü bilinmelidir. Türkiye'de su ürünleri yetiştiriciliği ile ilgili yönetmelikler, uluslararası standartlarla uyumlu hale getirilmektedir. Günün ihtiyaçlarına göre de yeniden düzenlenmektedir. Yeni düzenlemeler neticesinde uygulamada yaşanan sorunların zaman zaman üreticiler üzerinde ek bir yük oluşturduğu ancak uzun vadede bu yüklerin pozitif bir katma değer yaratacağı da değerlendirilmelidir. Örneğin, biyogüvenlik ve denetim mekanizmalarında ortaya çıkan problemler, hastalıkların yayılma riskini arttırabilir. Erken uyarı ve farkındalık oluşturmaya dönük işlemlerin titizlikle hayata geçirilmesinin ekonomik fayda sağladığı bir gerçektir. Teknolojik altyapının eksikliği, üretim maliyetlerini yükselten bir başka zorluktur. Özellikle yenilikçi sistemlerin (örneğin kapalı devre sistemler, IoT destekli izleme cihazları) yakın gelecekte sektörde daha yaygın olarak kullanılması, Türkiye'nin rekabet gücünü arttıracaktır. Bugün bulunduğumuz noktada sektörün, verim artışı ve çevresel etkilerin azaltılması için gerekli alt yapı ve yatırım gereksinimlerinin karşılanması kapsamında ortak akıl ve kolaylaştırıcı destekleme uygulamalarının tartışmaya açılması önemlidir. Ayrıca, yem maliyetlerinin yüksekliği ve yem hammaddelerinin ithalat bağımlılığı, sektör üzerinde ekonomik bir baskı oluşturmaktadır. Yem hammaddesi ve yem katkı maddesi üretiminin teşvik edilmesi bu noktada atılacak ilk ve önemli bir adım olacaktır. Ayrıca yapılan düzenlemeler uygulamaya aktarılırken karar alma süreçlerinde şeffaflık ve kapsayıcılık göz önünde bulundurulmalıdır. Üreticileri bekleyen uzun vadeli riskler tartışmaya açılmalıdır. Rasyonel çözüm önerileri geliştirme noktasındaki tıkanıkları giderilmek için Kamu, Üniversite, Sektör ve paydaşlar birlikten kuvvet doğar yaklaşımını benimsemeli ve üretime odaklanarak birlikte çalışabilmelidir. Üretimin önündeki engeller etik, temel bilim, teknoloji, sağlık ve sorumlu üretim ilkeleri doğrultusunda ele alınmalıdır. Kararsızlıkların ve tüm çekincelerin giderilmesi gerektiği unutulmamalı ve gerekli iradenin tesis edilmesindeki zorluğun farkında olmanın çözüm geliştirmeye katkı getireceği değerlendirilmelidir.

Fırsatlar: Coğrafi Avantajlar ve İleri Teknolojiler

Türkiye'nin coğrafi konumu, su ürünleri yetiştiriciliği açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olarak Türkiye hem iç sularda hem de denizlerde üretim kapasitesini arttırabilecek büyük bir potansiyele sahiptir. Bu coğrafi zenginlik, deniz ve tatlı su kaynaklarında farklı türlerin yetiştirilmesine olanak tanımaktadır. İklim çeşitliliği de farklı türlerin yetiştirilmesi için uygun ortamlar sağlamaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin genç ve büyüyen

nüfusu, iç tüketimde de önemli bir artış potansiyeli sunmaktadır. Pazar potansiyeli de sektörün büyümesine katkıda bulunan bir diğer fırsattır. Türk su ürünleri, Avrupa pazarında büyük bir talep görmekte ve özellikle AB standartlarına uygun üretimin yapılıyor olması, avantaj sağlamaktadır. Asya ve Orta Doğu pazarlarına yönelik stratejik ihracat planları, sektörün büyümesini destekleyecek bir diğer unsur olarak nitelendirilmektedir. Yenilikçi teknolojilerin sektöre entegrasyonu, Türkiye'nin uluslararası rekabet gücünü arttırabilir. Örneğin, kapalı devre üretim sistemleri (RAS) ve biyoyumak (BFT) sistemleri çevresel etkileri azaltırken üretim verimliliğini iyileştirme potansiyeline sahiptir (Anonim 2024a, b, c, d, e). Yem hammaddeleri ve yem katkı maddelerinin üretimi ve geliştirilmesi konusunda yenilikçi modellerin uygulamaya aktarılması dışa bağımlılığı azaltacak bir kıymet taşımaktadır. Kültürü yapılan su ürünlerinin seçici yetiştiricilik ile ıslahında yaşanan olumlu gelişmeler, sağlık ve refahı önceleyen biyoteknolojik uygulamalarla bir üst seviyeye çıkartılabilir. Verimliliği arttıran pek çok farklı fırsattan yararlanılıyor olması Türk su ürünleri sektörünün sürdürülebilir büyümesi açısından önemli bir avantaj yaratmaktadır.

Eğitim-Araştırma Faaliyetleri ve Destekleyici Politikalar

Türkiye, su ürünleri yetiştiriciliği konusunda uzmanlaşmış kurumlar, enstitüler, araştırma merkezleri, sektör temsilcileri ve üniversitelere sahiptir. Bu kurum ve kuruluşlar hem yenilikçi üretim tekniklerinin geliştirilmesi hem de sektöre nitelikli iş gücü kazandırılması açısından kritik bir öneme sahiptir. Özellikle Türkiye Su Ürünleri Yetiştiricileri Merkez Birliği (SUYMERBİR), sektörle ilgili bilgi paylaşımı ve iş birliği projelerinde aktif bir rol oynamaktadır. Türkiye'de su ürünleri sektörü, kamu destekleri ile büyümektedir. 2023 yılında, yeni tür üretimleri ve kapalı sistem yetiştiricilik gibi sürdürülebilir yöntemlere yönelik teşvikler arttırılmıştır. Ayrıca, yem fiyatlarındaki artışı dengelemek için sektöre yönelik finansal destekler de gündemdedir. Sektör geliştirdiği şirket bilgisi ve alt yapısı ile çoğu kez araştırma kuruluşlarının da önünde bir lokomotif rol üstlenmiştir. Sektör çalışanlarının edindiği saha ve bilimsel bilginin derinliğinin arttırılmasına katkıda bulunacak, eğitim-araştırma geliştirme faaliyetleri ile destekleyici politikalar üretmek üzere kamu, üniversiteler ve toplumsal paydaşlar tarafından geliştirilen iş birliklerinin önemi tartışılmazdır. Bu durum ortak hedefimiz olan nitelikli ve sorumlu üretimde kilit rol oynayacak iyi tarım/üretim uygulamalarının tüm ülkeye yayılması konusunda, iç ve dış rekabeti arttırmada umut vaat eden bir göstergesi olarak nitelendirilmektedir. Bu noktada mesleki üniversite eğitimi önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Su ürünleri alanında bilimsel ilkelere bağlı, yaşam boyu öğrenmeye odaklı, sürekli yenilenen ve gelişen bir yapı sergilemek, etik değerleri gözeterek ülkemize katkı sağlayacak, sürdürülebilir, aktif ve yenilikçi bir eğitim ve araştırma tarzını geliştirmek üniversitelere düşen en önemli vizyonel yaklaşım olarak nitelendirilmektedir. Araştırma odaklı, sorgulayan ve yorumlayan, kendini sürekli yenileyen, dinamik, atılımcı, çevreye duyarlı ve analitik düşünen Su Ürünleri Mühendisleri yetiştirerek su ürünleri sektörünün gelişmesine katkıda bulunmayı sağlamak, bu mühendislerin meslek odaları, kamu kurumları ve özel sektörle iş birliğini dinamik tutacak üniversite eğitiminin sektörün geleceği için önemli olduğu ifade edilebilir (Anonim 2024d, e). Su ürünleri alanındaki araştırmaların çok disiplinli olması da sektör için ulusal ve uluslararası arenada eğitim-araştırma faaliyetleri ile destekleyici politikalar geliştirilmesinde itici bir güç oluşturmaktadır. Türkiye su ürünleri alanındaki nitelikli araştırmaları ile farklı bilim kollarının yerel ve küresel gelişimine hizmet ederken sektör temsilcilerine de verim artışı odaklı yenilikçi bilgi üretme misyonunu yerine getirme gayreti içerisindedir (Arslan vd. 2021, Alpaydin vd. 2024, Atamanalp 2024, Anonim 2024f).

4. Gelecek Perspektifleri

Yenilikçi Teknolojilerin Yaygınlaşması

Su ürünleri yetiştiriciliğinde yenilikçi teknolojilerin kullanımı, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir araç olarak görülmektedir. Kapalı devre sistemler (RAS), üretim sırasında kullanılan suyun %90'dan fazlasını geri dönüştürerek çevresel etkileri önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu sistemler tatlı su ve deniz suyu kullanılarak yapılan su ürünleri yetiştiriciliğinde tam kontrollü koşulların uygulanmasına da olanak tanımaktadır. Hastalık kontrolü, yemden yararlanma, su kalitesi parametrelerinin takibi, yerinde ve uzaktan izleme ve müdahaleye imkân veren teknolojilerin hayata geçirilmesi önemlidir. Bu yenilikçi teknolojilerin teknoloji 4.0 kapsamında herkes için ulaşılabilir olması verimliliği arttıracaktır. Biyoyumak teknolojisi (BFT) de RAS uygulamalarının modifiye edilmiş bir versiyonu olarak dikkat çekmektedir. BFT atık su yönetimini iyileştirerek çevresel etkileri minimize ederken, aynı zamanda yem maliyetlerini de düşürmede etkin bir rol oynamaktadır. Bugün için heterotrofik mikroorganizmaların düşük su sıcaklıklarında yeterince aktivite gösterememeleri nedeniyle düşük su sıcaklıklarının sınırlayıcı faktör olduğu BFT'nin ılık ve sıcak su türlerinin yetiştiriciliğinde daha yaygın kullanım olanağı sunduğu bilinmektedir. FAO (2024a) raporu, RAS teknolojisinin özellikle gelişmekte olan ülkelerde, düşük maliyetli sürdürülebilir üretim için uygun olmadığını vurgulamaktadır. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının erişilebilirliğinin artması ile karlılığın artacağı ilkesi de göz ardı edilmemelidir. Türkiye gibi tatlı su kaynakları sınırlı görülen ülkelerde, RAS ve BFT'nin yaygınlaşması hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik verimlilik açısından büyük bir potansiyel taşımaktadır. Yenilikçi teknolojiye sahip izleme sistemleri, su kalitesini ve balık sağlığını anlık olarak takip ederek verimliliği yükseltecek önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Özellikle büyük ölçekli tesislerde bu tür teknolojilerin kullanımı, insan müdahalesini azaltarak operasyonel maliyetleri de düşürecek ve kaynak israfını engelleyecek bir değer taşımaktadır (Ebeling ve Timmons 2012, Van Rijn 2013, Liv d 2023, Lindholm□Lehto 2023, Zimmermann vd. 2023). Gelecekte su ürünleri yetiştiriciliğinde yenilikçi teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması beklenmektedir. Bu teknolojiler, çevresel etkilerin azaltılmasında öncü olacaktır. Bir başka ifade ile Türkiye'de bu sistemlerin daha fazla benimsenmesi, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanımını sağlayabilir ve üretim kapasitesini arttırabilir. Bu sayede su ürünleri yetiştiriciliğinin toplumsal kabulünün önündeki engellerin aşılmasında kilit rol oynayacağı ileri sürülebilir. Yapay zekâ destekli sistemler ve IoT teknolojileri, su ürünleri yetiştiriciliğinde üretim süreçlerinin daha verimli bir şekilde yönetilmesine olanak tanıyacaktır (Genç vd. 2024, Genç ve Genç Kumtepe 2024).

Sürdürülebilir Yem Kaynaklarının Geliştirilmesi

Su ürünleri yetiştiriciliğinde yem maliyetleri, toplam üretim giderlerinin %60-70'ini oluşturmakta ve bu durum, sürdürülebilir alternatiflerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Spirulina gibi mikroalg bazlı yemler hem düşük çevresel etki yaratması hem de kabul gören bir besin içeriği sunmasıyla ideal bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. FAO (2024a) raporu, böcek bazlı proteinler ve alg yağları gibi yenilikçi yem kaynaklarının sektördeki karbon ayak izini azaltmada büyük bir potansiyele sahip olduğunu belirtmektedir. Türkiye'de ise bu alternatif yemlerin kullanılmasına yönelik araştırma ve geliştirme faaliyetleri hızla artmaktadır. Gelecekte yem maliyetlerini azaltmak ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemek amacıyla mikroorganizma, mikroalg ve yenilebilir böcek bazlı hammaddeler gibi yenilikçi yem kaynaklarının kullanımında artış beklenmektedir. Türkiye'de bu alternatif yemlerin üretimi için yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılması, yem ithalatına olan bağımlılığı azaltabilir. Ayrıca, FAO'nun "Mavi Dönüşüm" stratejisi kapsamında, sürdürülebilir yem kaynaklarının geliştirilmesi, uluslararası düzeyde destek görmektedir.

Politika, Yönetim Stratejileri, Küresel ve Yerel İş Birlikleri

Gelecekte su ürünleri yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliği, etkili politika ve yönetim yaklaşımlarına bağlı olacaktır. FAO'nun "Mavi Dönüşüm" stratejisi, daha sıkı düzenlemeler ve çevre dostu uygulamaların yaygınlaştırılmasını hedeflemektedir. Türkiye'de yürürlüğe giren teşvikler, çevre dostu yetiştiricilik yöntemlerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Yerel paydaşların karar alma süreçlerine katılımı, sosyal kabul sorunlarını azaltmak için önemli bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'de büyük ve küçük ölçekli üreticilerin desteklenmesinin ve üreticilerin de yenilikçi yönetim stratejilerini benimsemesinin, küresel ve yerel iş birliklerini geliştirerek sektörün sürdürülebilir büyümesine katkı sağlayacağı aşikârdır. Bu anlamda gelecekte kurulacak uluslararası iş birliklerinin, su ürünleri yetiştiriciliğinde sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasında önemli bir rol oynaması beklenmektedir. Türkiye'nin Avrupa pazarındaki başarısı model alınarak, Orta Doğu, Asya ve hatta Amerika pazarlarına erişiminin teşvik edilmesi, sektörün küresel çapta tanınırlığının artması konusunda yeni fırsatlar yaratabilir. Ayrıca bu pazarlarla daha güçlü ilişkiler kurulması, ihracat potansiyeli yanında sektörün markalaşmasına, güven tesis etmesine ve dolayısıyla ekonomik büyümesine katkı sağlayacaktır.

Araştırma ve Geliştirme: Kamu-Üniversite-Sanayi İş Birliği

Araştırma ve geliştirme faaliyetleri, sektörün uzun vadeli başarısı için kritik bir öneme sahiptir. Türkiye'de, su ürünleri yetiştiriciliği konusunda uzmanlaşmış araştırma merkezleri, yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesine öncülük etmektedir. Özellikle üniversite-sanayi iş birliği, yem hammaddeleri, yem katkı maddeleri, bağışıklık iyileştirme, yemden yararlanma, sorumlu yetiştiricilik, yenilikçi yetiştiricilik teknolojileri, genetik iyileştirme ve hastalık yönetimi gibi konularda önemli projelere imza atmaktadır. FAO (2024a) raporu, sürdürülebilir yetiştiriciliğin teşvik edilmesi için finansman ve fonlama mekanizmalarının arttırılması gerektiğine dikkat çekmektedir. Türkiye'de bu yöndeki çalışmalar, kamu ve özel sektör destekleriyle hız kazanmıştır.

Çevresel Duyarlılığın Arttırılması

Gelecekte küresel iklim değişikliği, kuraklık ve tatlı su kaynaklarının azalması ile mücadelede su ürünleri yetiştiriciliğinin rolü daha da önem kazanacaktır. Uluslararası öngörülerin özellikle 2050 sonrası tarımsal faaliyetlerin önemli bir kısmının sularda gerçekleştirileceği bilgisi ve bu konuda ülkelerin rekabet gücünü yükseltecek bilgi ve teknoloji üretmelerinin gerekliliği bugün masamızda duran en önemli konulardan biridir. Çevresel felaketlerin azaltılması, duyarlılığın arttırılması konusunda hazırlık yapılması ve aksiyon alınması gerektiği düşünülmektedir. Türkiye'nin, çevre dostu su ürünleri üretim tekniklerini benimseyerek, karbon ayak izini azaltması ve uluslararası standartlara uyum sağlaması hayati bir önem arz etmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe atık su yönetimi, enerji tasarrufu ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi konular, gelecekte öncelikli hedefler arasında yer alacaktır. Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasına katkıda bulunacaktır (Anonim 2024b, d, e)

5. Sonuç ve Öneriler

Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği, artan küresel gıda talebine yanıt verirken çevresel sürdürülebilirliği sağlamada stratejik bir role sahiptir. Sektörün dünya genelinde hızla büyümeye devam etmesi yenilikçi teknolojilerle desteklenmektedir (FAO 2024a). Türkiye ise hem coğrafi avantajları hem de artan ihracat kapasitesiyle su ürünleri yetiştiriciliğinde önemli bir konuma sahiptir. Ancak sektörün büyümesinin sürdürülebilir bir şekilde devam ettirebilmesi için çevresel etkilerin minimize edilmesi, yem maliyetlerinin azaltılması ve yenilikçi üretim tekniklerinin

benimsenmesi gerekmektedir. Ayrıca politika ve düzenlemelerin, sektördeki sosyal kabulü ve ekonomik verimliliği arttıracak şekilde uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Çevresel etkilerin azaltılması için Türkiye'deki su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde, kapalı devre su ürünleri yetiştiriciliği (RAS) ve biyoyumak (BFT) sistemleri gibi yenilikçi yöntemlerin yaygınlaştırılması teşvik edilmelidir. Bu sistemler, atık su yönetimini iyileştirmeyi, insan, hayvan ve bitki için doğal çevrenin korunmasına katkıda bulunmayı teşvik etmektedir. Sürdürülebilir yem alternatiflerinin geliştirilmesi konusunda alg protein ve yağları, mikroorganizma ve böcek bazlı proteinler ile yağlar gibi alternatif yem kaynaklarına yönelik Ar-Ge faaliyetleri teşvik edilmelidir. Yem hammaddeleri ve yem katkı maddeleri üretiminde maliyetleri düşürecek, sektördeki karbon ayak izini azaltacak yenilikçi uygulamaların hayata geçirilmesi konusunda çaba gösterilmelidir. Eğitim ve bilinçlendirme programları kapsamında sektörün önde gelen temsilcileri ile küçük ölçekli üreticilerine yönelik eğitim programları düzenlenerek yenilikçi tekniklerin benimsenmesi sağlanmalıdır. Üretici birlikleri, kamu ve üniversite iş birlikleri ve ayrıca sektör paydaşları ile toplumun su ürünleri sektörüne olan sosyal kabulünün arttırılması için emek harcanmalıdır. Türkiye su ürünleri yetiştiriciliğindeki konumunu; uluslararası iş birlikleri, teknoloji transferi, bilgi paylaşımı ve Ar-Ge projeleri yoluyla iyileştirebilir. Ayrıca, üniversiteler, kamu araştırma kurumları ve üretici birlikleri uluslararası fonlama mekanizmaları ve Ar-Ge proje fonlarını kullanılarak, sektöre yönelik yatırımları teşvik etmede önümüzdeki yıllarda daha etkin bir rol üstlenmelidir. Hastalıkların periyodik takibini, hastalık yönetimi ve biyogüvenlik önlemlerini içeren uluslararası standartlara ve güncel gelişmelere hızla uyum sağlayabilecek yeni mevzuat uygulamalarının gerekliliği benimsenmelidir. Hastalık teşhis kiti, aşı, tüketici ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek kalıntı bırakmayan tedavi edici ajanların geliştirilmesi, seçici ıslah uygulamaları ile hastalıktan ari verimliliği yüksek ıslah hatların geliştirilmesi, yem katkıları ile genel sağlık ve bağışıklığın desteklenmesi, çevresel düzenlemeler ve stok ayarlamaları ile refahın arttırılması, nitelikli personel istihdamı ile bilgili ve sorumlu yetiştiricilik uygulamaların hayata geçirilmesi son derece yüksek önem taşımaktadır (Anonim 2024c, d, e, FAO 2024a, b, Genç vd. 2024).

Su ürünleri yetiştiriciliği, küresel gıda güvenliği için kritik bir sektör olarak kabul edilmektedir. Dünya nüfusunun 9 milyarı aşacağı beklentisine karşılık mevcut kaynakların kısıtlılığı ve antropojenik etmenlere bağlı çevresel değişimler bu sektörün gıda arzını sürdürülebilir bir şekilde arttırmasını gerektirmektedir. Araştırmalar, su ürünlerinin uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri, vitaminler ve mikro besinsel öğeler gibi insan sağlığı açısından önemli bir içeriğe sahip olmak yanında, diğer hayvansal üretimlere göre daha düşük bir karbon ayak izine sebep olduğunu göstermektedir. Modern genomik ve biyoteknolojik uygulamaların ve çevreci üretim tekniklerinin üretime aktarılması, sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğinin temelini oluşturan en önemli unsurlar arasında yer almaktadır. Bu tür teknik ve teknolojilerin kullanımı, su ürünleri sektörünün üretim verimini ve miktarını, mevcut kaynakları koruyarak geliştirebilmesine olanak sağlayacağı gibi modern bir endüstriye dönüşümünü de destekleyecektir. Türkiye'de örnek altyapıların, yenilikçi ve sürdürülebilir uygulamaların geliştirilmesi de (TR.AQUA Platformu gibi) fayda yaratabilecektir. Ömrümüzdeki yıllarda biyoçeşitliliğin korunması ve genomik iyileştirme, fonksiyonel ve sürdürülebilir yem geliştirilmesi, teşhis ve tedavi teknolojilerinin geliştirilmesi konusundaki gelişmelerin su ürünleri yetiştiriciliğinde gıda arzı güvenliğini iyileştirme ve sürdürülebilirliği sağlamada yenilikçi çözümler vadettiği, toplumsal etki odaklı analizlerin de sektörün yenilikçi dönüşümüne katkı sunacağı ön görülmektedir.

Türkiye'nin su ürünleri sektörü, sürdürülebilirlik ilkelerine uygun şekilde büyümeye devam etmektedir. Ancak, bu büyümenin devamlılığını sağlamak için yenilikçi teknolojilere, çevre dostu uygulamalara ve etkili politikalara ihtiyaç duyulduğu hususu da değerlendirilmektedir.

Türkiye, su ürünleri yetiştiriciliğinde hem bölgesel hem de küresel bir lider olma potansiyeline sahiptir. Toplumu oluşturan tüm paydaşların, doğru bilimsel bilgiye ulaşması ve nitelikli farkındalık kazanmasının önündeki engeller, hakikat dışı bilgi kirliliğinin bertaraf edilmesi ile mümkündür. Su ürünleri yetiştiricilik sektörü ve tüm paydaşların, bilimsel, çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik hedeflerini bütüncül olarak okuması ve gerçekleştirilmesi için birlikte aksiyon alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

Anderson, J. L., Asche, F., Garlock, T. and Chu, J. (2017). Aquaculture: Its role in the future of food. In World Agricultural Resources and Food Security: International Food Security (pp. 159-173). Emerald Publishing Limited.

Anonim. (2024a). Norveç-Türkiye İş Birliği ile Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliği. https://www.aqualifeofturkey.com.tr/norvec-turkiye-is-birligi-ile-surdurulebilir-su-urunleri-yetistiriciligi/300/

Anonim. (2024b). What is aquaculture? https://oceanservice.noaa.gov/facts/aquaculture.html

Anonim. (2024c). Sürdürülebilir Su Ürünleri. https://oceanfdn.org/tr/sustainable-aquaculture/

Anonim. (2024d). Su ürünleri yetiştiriciliğinin geleceği için 5 temel faktör. https://www.alltech.com/tr-tr/blog/su-urunleri-yetistiriciliginin-gelecegi-icin-5-temel-faktor

Anonim. (2024e). Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Stratejik Yayılımı ve Geniş Etkileri. https://turkishseafood.org.tr/turkiyede-su-urunleri-yetistiriciliginin-stratejik-yayilimi-ve-genis-etkileri/?utm_source=chatgpt.com

Anonim. (2024f). Dünya ve Türkiye'de Su Ürünleri Üretiminde Son Trendler. https://turkishseafood.org.tr/dunya-ve-turkiyede-su-urunleri-uretiminde-son-trendler/

Arslan, G. ve Yıldız, P. O. (2021). Türkiye su ürünleri sektörüne genel bakış. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 7(1), 46-57.

Boyd, C. and McNevin, A. (2015). Aquaculture, Resource Use, and the Environment. John Wiley & Sons.

Brugere, C., Bansal, T., Kruijssen, F. and Williams, M. (2023). Humanizing aquaculture development: Putting social and human concerns at the center of future aquaculture development. Journal of the World Aquaculture Society, 54(2), 482–526. https://doi.org/10.1111/jwas.12959526

Bush, S. R., Belton, B., Hall, D., Vandergeest, P., Murray, F. J., Ponte, S., Oosterveer, P., Islam, M. S., Mol, A. P. J. and Hatanaka, M. (2013). Certify sustainable aquaculture? Science, 341(6150), 1067–1068. https://doi.org/10.1126/science.1237314

Carras, M. A., Knowler,D., Pearce, C. M., Hamer, A., Chopin, T., ve Weaire, T. (2019). A discounted cash-flow analysis of salmon monoculture and Integrated Multi-Trophic Aquaculture in eastern Canada, Aquaculture Economics & Management, https://doi.org/10.1080/13657305.2019.1641572

Çantaş, İ. B. ve Yıldırım, Ö. (2019). Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğinde yemlerin çevreye etkisinin azaltılması. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 36(1), 87-97.

Çoban, M. N. ve Ölmez, Ü. (2017). Mavi ekonomi ve mavi büyüme. Electronic Turkish Studies, 12(3).

Demir, N., Şanal, M., Çetin, T., Coşkun, T. ve Özdoğan, D. (2020). Su ürünleri çevre etkileşimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2, 321.

Demircan, M. (2022). İklim Değişikliğinin Türkiye Denizlerine ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğine Etkisi. JENAS Journal of Environmental and Natural Studies, 4(2), 96-108.

Dikel, S. and Demirkale, İ. (2023). Water Footprint of Aquaculture Production. III. International Congress of the Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, Malatya, Türkiye, 14–18. http://turjaf.net/index.php/TURSTEP/article/view/24

Dunshea, F. R., Sutcliffe, M., Suleria, H. A. and Giri, S. S. (2024). Global issues in aquaculture. Animal Frontiers,

14(4), 3-5.

Ebeling, J. M. and Timmons, M. B. (2012). Recirculating aquaculture systems. In Aquaculture Production Systems (pp. 245-277).

FAO. (2024a). The State of World Fisheries and Aquaculture 2024 – Blue Transformation in Action. Rome. https://doi.org/10.4060/cd0683en

FAO. (2024b). FAO Publications Catalogue 2024. Rome. https://doi.org/10.4060/cd2332en

Genç, C. (2021). Türkiye'nin Paris İklim Anlaşması dâhilindeki yükümlülükleri ve iklim değişikliğinin bu yükümlülükler üzerindeki etkisi. Master's Thesis, İskenderun Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı.

Genç, E. and Genç Kumtepe, E. (2024). Could 4.0 technology revolutionize the future of mycotoxin control in aquaculture? https://mycotoxinsite.com/40-technology-future-control-mycotoxin-aquaculture/?lang=en

Güneş, E. ve Karakaş, T. (2022). Tarım ve gıda sistemlerinde sürdürülebilirlik yaklaşımları. Journal of Academic Value Studies, 8(3), 304-316.

Kaya, D. ve Genç, E. (2022). Gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde alternatif yem kaynakları: Böcek unu kullanım olanakları. 6. Ulusal Alabalık Sempozyumu, Isparta, Türkiye.

Kaya, D., Genç, M. A., Aktaş, M., Eroldoğan, O. T. and Güroy, D. (2020). Biofloc technology in recirculating aquaculture system as a culture model for green tiger shrimp (Penaeus semisulcatus): Effects of different feeding rates and stocking densities. Aquaculture, 528, 735526.

Kaya, D., Genç, M. A., Aktaş, M., Yavuzcan, H., Özmen, O. and Genç, E. (2019a). Effects of biofloc technology (BFT) on growth of speckled shrimp (Metapenaeus monoceros). Journal of Agricultural Sciences, 25(4), 491-497.

Kaya, D., Genç, M. A., Aktaş, M., Yavuzcan, H., Özmen, O. and Genç, E. (2019b). Effect of biofloc technology on growth of speckled shrimp (Metapenaeus monoceros, Fabricius) in different feeding regimes. Aquaculture Research, 50(10), 2760-2768.

Kayapınar, A. (2007). Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'de su ürünleri yetiştiricilik sektörünün analizi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Koca, S. B., Terzioğlu, S., Didinen, B. İ. ve Yiğit, N. Ö. (2011). Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğinde çevre dostu üretim. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 3(1), 107-114.

Kurtay, E. ve Lök, A. (2023). Growth rate, meat yield, condition index and reproduction of mussels (Mytilus galloprovincialis, Lamarck 1819) integrated to a fish farm. Regional Studies in Marine Science 67, Article 103210

Li, H., Cui, Z., Cui, H., Bai, Y., Yin, Z. and Qu, K. (2023). Hazardous substances and their removal in recirculating aquaculture systems: A review. Aquaculture, 569, 739399.

Lindholm-Lehto, P. (2023). Water quality monitoring in recirculating aquaculture systems. Aquaculture, Fish and Fisheries, 3(2), 113-131.

Mair, G. C., Halwart, M., Derun, Y. and Costa-Pierce, B. A. (2023). A decadal outlook for global aquaculture. Journal of the World Aquaculture Society, 54(2).

Naylor, R. L., Hardy, R. W., Buschmann, A. H., Bush, S. R., Cao, L., Klinger, D. H., Little, D. C., Lubchenco, J., Shumway, S. E. and Troell, M. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. Nature, 591(7851), 551-563. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03308-6

Neokye, E. O., Wang, X., Thakur, K. K., Quijón, P. A. and Nawaz, R. A. (2024). Climate change impacts on oyster aquaculture-Part II: Impact assessment and adaptation measures. Environmental Research, 119535.

Oliver, L., Dietrich, T., Marañón, I., Villarán, M. C. and Barrio, R. J. (2020). Producing omega-3 polyunsaturated fatty acids: A review of sustainable sources and future trends for the EPA and DHA market. Resources, 9(12), 148.

Rocker, M. M., Gasco, L., Spencer, E., Metian, M., Trushenski, J. T. and Turchini, G. M. (2023). Towards achieving circularity and sustainability in feeds for farmed blue foods. Reviews in Aquaculture, 15(3), 1115–1141. https://doi.org/10.1111/raq.12766

Ruiz Martínez, E., Schroeder, D. C., Thuestad, G. and Hoell, I. A. (2024). Brown algae (Phaeophyceae) stressors and illnesses: A review for a sustainable aquaculture under climate change. Frontiers in Aquaculture, 3, 1390415.

Salem Jr, N. and Eggersdorfer, M. (2015). Is the world supply of omega-3 fatty acids adequate for optimal human nutrition? Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 18(2), 147-154.

Suluk, S. (2022). Ekonominin renkleri: Sürdürülebilir mavi ekonomi bağlamında Türkiye'nin değerlendirilmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (74), 132-150.

SUYMERBİR. (2023). Su ürünleri yetiştiriciliğinin geleceğini de sürdürülebilir kılmanın 4 yolu. https://suymerbir.org.tr/su-urunleri-yetistiriciliginin-gelecegini-de-surdurulebilir-kilmanin-4-yolu/

Şakıma, İ. ve Çevrimli, M. B. (2021). Türkiye su ürünleri sektöründe mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 92(2), 198-218. https://doi.org/10.33188/vetheder.891760

Tacon, A. G. and Metian, M. (2015). Feed matters: Satisfying the feed demand of aquaculture. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 23(1), 1-10. https://doi.org/10.1080/23308249.2014.987209

Tan, S. (2023). Küresel iklim değişikliği ile mücadelede çevre dostu üretim yöntemleri: İyi tarım uygulamaları örneği. In İ. Cengizler, S. Tan & U. Türker (Eds.), Ziraat & Orman, Su Ürünlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler-1 (pp. 80-101).

Tocher, D. R., Betancor, M. B., Sprague, M., Olsen, R. E. and Napier, J. A. (2019). Omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids, EPA and DHA: Bridging the gap between supply and demand. Nutrients, 11(1), 89.

TÜİK. (2023). 2023 Su Ürünleri Üretim ve İhracat Raporu. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr

Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler, İklim Değişikliği ve Çevre, 1, 26-37.

Van Rijn, J. (2013). Waste treatment in recirculating aquaculture systems. Aquacultural Engineering, 53, 49-56.

Watters, C., Iwamura, S., Ako, H. and Deng, D. F. (2012). Nutrition considerations in aquaculture: The importance of omega-3 fatty acids in fish development and human health.

World Bank. (2024). Aquaculture for Development: Sustainable Solutions for People, Planet, and Prosperity. Washington, D.C.: The World Bank Group.

Yeşilayer, N., Gören, H. M. ve Kaymak, İ. E. (2013). Mevcut durum ve destekleme politikaları bakış açısından, Türkiye ve Avrupa Birliği su ürünleri yetiştiriciliğinin karşılaştırılması. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 3, 59-75.

Yıldırım, Ç., Türkten, H. and Ceyhan, V. (2022). Evaluation of competitiveness power of fishing and aquaculture industry in Turkey. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 39(3), 243-252. https://doi.org/10.12714/egejfas.39.3.10

Yıldırım, Ö. ve Korkut, A. Y. (2004). Su ürünleri yemlerinin çevreye etkisi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21(1-2), 167-172.

Yılmaz, M., Arslan, T., Oral, M. A. and Kubilay, A. (2024). Antibiotic susceptibility and resistance genes profiles of Vagococcus salmoninarum in a rainbow trout (Oncorhyncus mykiss, Walbaum) farm. PeerJ, 12, e17194.

Yilmaz, M., Çakir, M., Oral, O., Oral, M.A., Arslan, T. (2022). Using machine learning technique for disease outbreak prediction in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) farms. Aquaculture Research, 53, 6721-6732.

Yigit, M., S. Ergün and M. Yıldız. (2024). Developments of Turkish aquaculture industry. In Present-Day Turkish Aquaculture and Trends in International Research, edited by M. Yildiz & S. Karatas, 1-21. Istanbul: Istanbul University Press.

Yiğit, Ü., Taylor, N., Ergün, S. and Yiğit, M. (2023). Production efforts for new candidate finfish species in Turkish marine aquaculture: Alternative species in Turkish aquaculture. AQUATIC ANIMAL REPORTS (AQAR), 1(2), 104-111.

Zimmermann, S., Kiessling, A. and Zhang, J. (2023). The future of intensive tilapia production and the circular bioeconomy without effluents: Biofloc technology, recirculation aquaculture systems, bio-RAS, partitioned aquaculture systems and integrated multitrophic aquaculture. Reviews in Aquaculture, 15, 22-31.

İKLİM KRİZİNİN SUCUL EKOSİSTEMLER İLE SU ÜRÜNLERİ ÜRETİMİNE YANSIMALARI VE STRATEJİ ÖNERİLERİ

Serap PULATSÜ[1], Nilsun DEMİR[1], Derya ÖZCAN[2], Tolga ÇETİN[3], Semih SAYIN[2]

ÖZET

Bu çalışmada dünyanın karşı karşıya olduğu en önemli küresel değişimlerden biri olan iklim krizinin deniz - göl ekosistemleri ile su ürünleri üretimine etkilerinin özetlenmesi ve konunun Türkiye ölçeğinde ortaya konması amaçlanmıştır. İklim değişikliği küresel okyanusta sıcaklık artışı, asitlenme ve çözünmüş oksijende azalma temelinde değişimlere neden olmaktadır. Karadeniz, Akdeniz, Marmara ve Ege Denizlerinde iklim değişiminin olumsuz etkileri gözlenmektedir. Bu etkiler, yüzey suyu sıcaklıklarının artışı, tuzluluk artışı, pH'nın azalması, tabakalaşmada değişimler ve bunlar ile bağlantılı ekolojik değişimlere neden olmaktadır. İklim değişikliğinin göller üzerindeki etkileri; suyun karbondioksit düzeyindeki değişiklikler, sıcaklık ve yağış düzenleri yoluyla doğrudan, istilacı türler ve besin dinamikleri yoluyla dolaylı olarak ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğinin Türkiye'de göller üzerindeki etkisine ilişkin mevcut çalışmalar sınırlı sayıda olsa da iklim değişikliğinin genel olarak Türkiye'deki göllerin hacim, büyüklük, alanlarını olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir.

İklim değişiminin su ürünleri üretimi üzerinde doğrudan (su sıcaklığındaki artışlar, yağış düzenindeki değişimler, tuzlu su girişimi) ve dolaylı (biyoçeşitlilik, hastalık, balık unu-yağı temini) etkileri bulunmaktadır. Türkiye'de, balıkçılık filosunun sınırlandırılması, su ürünleri avcılığı yer yasakları ile resif alanlarının oluşturulması, midye ve yeni tür yetiştiriciliği ile kapalı devre sistemlerin teşvik kapsamına alınması, avcılıkta kota ve bölgesel zaman yasaklarına geçilmesi, istilacı türlerin yönetimine ilişkin yapılan düzenleme ve çalışmalar ile iklime uyum kapsamında balıkçılık politikalarında önemli adımlar atılmıştır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde iklim değişikliğine dayanıklılık için olası çözümler; a) Fiziksel modifikasyon uygulamaları yapmak b) İklime dirençli su ürünleri türlerinin yetiştiriciliğine ağırlık vermek c) Entegre Su Ürünleri Yetiştiriciliği (IMTA) gibi bütüncül kaynak yönetimini benimsemek d) Suyu verimli kullanan Tekrar Dolaşımlı Su Ürünleri Yetiştiricilik Sistemlerini (RAS) teşvik etmek e) Yem stratejileri geliştirmek (balık unu bağımlılığını azaltma, doğal yeme alternatif yem arayışları) olarak sıralanabilir. Çalışma kapsamında sucul ekosistemler ve su ürünleri üretimine yönelik olarak sunulan strateji önerileri, gerek alıcı ortamları ve su ürünleri üretimini sürdürülebilir kılmak gerekse iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması açısından önem taşımaktadır.

A**nahtar sözcükler:** İklim değişimi, deniz, göl, akarsu, su ürünleri, politikalar

1. GİRİŞ

İklim değişikliği belirli bir zaman diliminde doğal olaylar ile insan etkinlikleri sonucunda oluşmaktadır. Bu değişim, evrensel düzeyde kapsayıcı BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Paris Antlaşması gibi bir dizi alınması gereken önlemlerin belirlenmesine yönelik sözleşmeler ile çeşitli ilerlemelere rağmen küresel refahı tehdit edici seviyelere ulaşmasından dolayı iklim krizi olarak da adlandırılmaktadır.

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), Birleşmiş Milletlere bağlı olarak faaliyet gösteren iki uzman kuruluş olan Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından, iklim değişikliği konusunda mevcut bilimsel, teknik ve sosyo-

[1] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü
[2] T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
[3] T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü

ekonomik bilgi ve çalışmaların değerlendirilmesi, bilimsel çıktılar ışığında iklim değişikliğiyle mücadele ve iklim değişikliğine uyum konularında karar vericilere yol göstermek amacıyla 1988 yılında kurulmuştur. İklim değişikliğine karşı küresel bir mücadele amacıyla 5 Ekim 2016 tarihinde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Paris Anlaşması yürürlüğe girmiş ve 80'den fazla ülke balıkçılık ve/veya su ürünleri yetiştiriciliğini öncelikli uyum alanları ve eylemleri içerisine dâhil etmiştir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından ülkeler bazında çok sayıda kapsamlı rapor yayınlanmıştır. En son olarak IPCC, Çalışma Grubu II'nin Altıncı Değerlendirme Dönemi (AR6), "İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Kırılganlık" raporunu yayınlamıştır. Raporda, küresel sıcaklık artışını 1,5°C'ye yaklaştıran kısa vadeli eylemlerin daha yüksek ısınma seviyelerine kıyasla, insan yaşamında ve ekosistemlerde iklim değişikliği kaynaklı öngörülen kayıp ve zararları önemli ölçüde azaltacağına, ancak tümünü ortadan kaldıramayacağına vurgu yapılmıştır.

İklim değişikliğinin insan sağlığı ve sucul ekosistemler üzerindeki etkileri, su sıcaklıklarının yükselmesi, yağış yoğunluğunun artması nedeniyle su kalitesinin bozulmasıyla gözlenebilmekte, son yıllarda sel ve kuraklık gibi olaylar dahil olmak üzere iklim değişikliğinin dünya çapında su kalitesini önemli ölçüde etkileyebileceğine dair kanıtlar artmaktadır. Dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü içinde yer alan su ürünleri sektörünün de uzun vadeli sürdürülebilirliği iklim değişikliğinin sonuçları nedeniyle zorlanmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinin küresel gıda güvenliğine, beslenmeye ve geçim kaynaklarına yaptığı önemli katkı nedeniyle, bir dizi iklim değişkeninin gelecekte insan gıda ihtiyaçlarını ve gıda üretimini etkileyebilmesi, bu etkinin az gelişmiş ve birçok gelişmekte olan ülke açısından endişe verici olması söz konusudur.

Dünya balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin 2022 yılında 223,2 milyon tona ulaştığı, üretimin 185,4 milyon tonunun balık ve diğer sucul canlılar, 37,8 milyon tonunun ise alglerden oluştuğu belirtilmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği üretimi 94.4 milyon tonu balık ve diğer su ürünleri ile 130.9 milyon tona ulaşmıştır. Avcılık üretimi nispeten azalarak 92,3 milyon ton olmuştur. Su ürünleri yetiştiriciliği ilk kez avcılığı geride bırakmış ve toplam içerisindeki payı %51'lik bir oranda gerçekleşmiştir (FAO 2024). İklim değişikliğinin su ürünleri üretimine direkt ve indirekt etkileri bulunmaktadır. Bu etkiler arasında öncelikle üretim kaybına neden olacak etkiler, seller ve taşkınlar nedeniyle oluşan zararlar, balık hastalıklarında artış, su kaynaklarının azalması, su sıcaklığı ve su kalitesindeki değişimler, asidifikasyon gibi kısa ve uzun vadede oluşacak olumsuz etkiler bulunmaktadır. Okyanusların primer prodüksiyonunun 2100 yılına kadar %6 oranında azalacağı tahmin edilmektedir. Dünya su ürünleri üretiminin ise 2050 yılına kadar yaklaşık %10 civarında değişebileceği öngörülmektedir. Tropik bölgelerde su ürünleri avcılığına etkilerin daha çok olumsuz yönde olacağı, ılıman bölgelerde ise yeni fırsatları oluşabileceği bildirilmektedir (FAO 2018).

İklim krizinin küresel okyanusların birincil üretimlerini 2100 yılına kadar %6 ve tropik bölgelerde ise %11oranında azaltacağı ve dolayısıyla balıkçılık ve su ürünleri üretimini etkileyeceği tahmin edilmektedir. Dünya balıkçılık üretiminin, çeşitli modellemelere göre sera gazı emisyonuna bağlı olarak ve coğrafik bölgelere göre değişebileceği bildirilmekle birlikte 2050 yılına kadar %10 civarında değişebileceği tahmin edilmektedir. Balıkçılıkta tropik bölgelerin birçoğunda küresel ısınmaya bağlı olumsuz etkiler gerçekleşecek olsa da, ılıman bölgelerde yeni fırsatların oluşacağı düşünülmektedir (FAO 2018).

Bu çalışma; iklim değişikliğinin deniz ve iç su ekosistemleri ile su ürünleri üretimine olası etkileri konusundaki genel bilgilerin özetlenmesine, mevcut durumun ortaya konmasına ve yeni yaklaşımlara yer verilerek değişen iklim koşulları karşısında uygulanabilir öneriler sunulmasına odaklanmıştır. Çalışmanın özellikle politika yapıcılara, araştırmacılara ve uygulayıcılara iklim değişikliğinin genel olarak sucul ekosistemler ve su ürünleri üretimi üzerindeki olumsuz

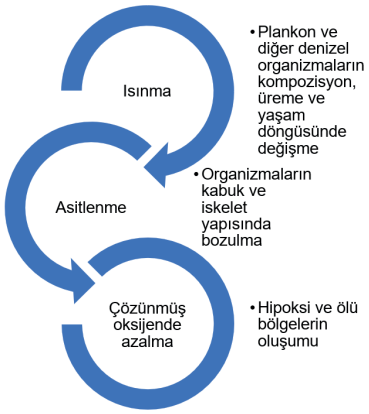
etkilerini hafifletmeye yönelik stratejilerle yol göstereceği düşünülmektedir.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN DENİZ EKOSİSTEMLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

2.1. Denizel Ekosistemler

Okyanuslar yeryüzünün %71'ini kaplamakta ve yeryüzündeki suyun %97'si deniz ve okyanuslarda bulunmaktadır. Okyanuslar dünyanın iklimi üzerinde belirleyici bir role sahiptir. Güneşten gelen radyasyonun büyük kısmı okyanuslar tarafından emilir ve ısının yeryüzünde yayılımını sağlar. Okyanus suyu buharlaşarak havanın sıcaklığı ve nemini artırır, yağmur ve fırtınalar oluşturur ve bunlar rüzgarlar tarafından taşınır. Karaya düşen yağmurların hemen hemen tümü okyanusta başlar. Okyanuslarda oluşan akıntı sistemleri sıcak suyu ve yağışı ekvatordan kutuplara, soğuk suyu ise tropik bölgelere taşıyan bir konveyör görevi görür. Bu nedenle okyanus akıntıları küresel iklim üzerinde düzenleyici etkiye sahiptir (Anonymous 2024a). Antropojenik etkilerle okyanuslarda oluşan temel değişimler ısınma (atmosferdeki sera gazlarının güneşten gelen enerjiyi hapsetmesi ve okyanusların bu enerjiyi emmesi sonucu), asitlenme (atmosferdeki karbonun emilimi deniz suyu pH'sını düşürmesi sonucu) ve azalan çözünmüş oksijen düzeyleri (sıcak suda daha az oksijenin tutulması sonucu) olarak özetlenebilir (Şekil 1).

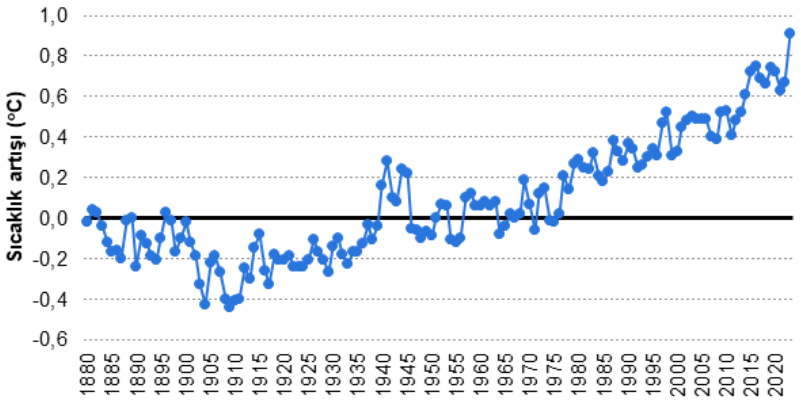
İklim değişikliğinin etkileri ile okyanuslar 1970'lerden itibaren sürekli ısınmıştır ve 22 Ağustos 2023'de dünyanın ortalama günlük deniz suyu sıcaklığı 18,99ºC gibi bir rekora ulaşmıştır (Blunden ve Boyer 2024). 2023 yılında küresel okyanusun yüzey suyu sıcaklığı 20. Yüzyıl ortalamasından 0,91ºC daha yüksektir (Şekil 2). Su sıcaklığı denizel canlıların dağılımını etkileyen en önemli parametrelerden biridir. Deniz suyu sıcaklığındaki artışlar canlıların metabolik aktivitelerini değiştirir, örneğin oksijen gereksinimini artırır. Bu durum birçok besin ağları ve ekosistem dinamiklerinde değişimlere yol açmaktadır. Yerel türler hızla yok olurken istilacı türler onların yerini alabilir (Garrabou vd. 2009). Asitlenme öncelikli olarak karbondioksit artışından kaynaklanmaktadır. Karbondioksit ve bikarbonat iyonlarının artması, birincil üretim yapan algler ve bitkilerin fotosentezini artırır. Karbondioksit artışları nihayetinde H+ iyonu artışına neden olmakta ve bu da okyanus pH'sını düşürmektedir. Ayrıca kabuklular ve diğer deniz canlıların iskeleti için bir yapı taşı olan karbonat iyonları da azalmaktadır. Diğer kirlenme kaynaklarının (deşarjlar, kanalizasyon vs) etkileri ile pH düşüşü artmaktadır. Sanayi devriminin başlangıcından itibaren okyanus yüzey sularının pH'sı 0,1 birim düşmüştür ve bu da H+ iyon derişiminde %30'luk bir artışa neden olmuştur. CO_2 emisyonları kontrol altına alınsa bile pH'daki düşmenin devam edeceği öngörülmektedir (Anonymous 2024b).



Şekil 1. Okyanuslarda İklim Krizi Nedeniyle Oluşan Temel Değişimler (Ölümcül Üçlü)

İklim değişikliğinin etkilerinden biri olan oksijensizleşme (hipoksi) çözünmüş oksijen

düzeylerinin azalması ile oluşmaktadır. Suda sıcaklık artışı oksijenin erimesini azaltır. Sıcaklığı artan yüzey sularının yoğunluğu azaldığı için dipteki daha soğuk ve yoğun su tabakaları ile karışımları etkilenmekte ve dipte oksijence fakir tabakalar oluşmaktadır. Azalan oksijen derişimi balık, kabuklu ve dip canlılarının yaşamını etkilemektedir. Küresel ısınma sonucu okyanus akıntılarındaki değişimler de çözünmüş oksijen düşmesinde etkili olmaktadır (Anonymous 2024b). Okyanuslarda ısınma devam etmekte, tabakalaşma yüzey suları ve dip suları arasındaki alışverişi engellemekte, denizlerde karbon tutulumu atmosferdeki karbon artışına paralel olarak artmakta, asidifikasyon devam etmekte, küresel ortalama deniz seviyesi termal genişleme, buzul ve buz tabakalarının erimesi ile artmaya devam etmektedir. Temsili Konsantrasyon yolu (RCP) emisyon senaryolarına göre (RCP 2.6, 4.5, 6.0 ve 8.5) 2100 yılına kadar deniz seviyesi ortalama 0,43 m (0,29-0,59 m RCP 2.6'e göre) ile 0,84 m (0,61-1,10 m RCP 8.5'e göre) arasında yükselecek ve bu artış binlerce yıl devam edecektir (Oppenheimer vd. 2019).



Şekil 2. 1880 - 2023 Yılları Arasında Küresel Okyanus Yüzey Suyu Sıcaklık Anomalileri (oC) (NOAA 2024)

Sonuç olarak, su sıcaklıklarının artışı, asitlenme ve oksijendeki azalma birbirleri ile ilişkili etkiler oluşturmakta ve deniz yaşamını tehdit etmektedir. Buna örnek olarak Missisipi Nehri yoluyla Meksika Körfezi'ne giren azotun alg artışlarını teşvik etmesi, çok düşük oksijen ve düşük pH içeren büyük bir ölü bölge oluşturmasını örnek olarak verilebilir (Rabalais vd. 2007). Hipoksiden etkilenen kıyı bölgelerinin yaklaşık 4 kat arttığı bildirilmekte ve okyanusların 2100 yılına kadar oksijeninin %3-4'ünü kaybedeceği öngörülmektedir (Anonymous 2024c).

2.2. Denizel Flora ve Fauna

Deniz ve okyanuslarda iklim değişikliğinin canlılar üzerine en önemli etkisi su sıcaklıklarının artmasıdır. Sıcaklık artışı, besin piramidinde en altta bulunan planktonlardan başlayarak en üstteki karnivorlara kadar etkilere sahiptir. Örneğin, balıkların belirli üreme sıcaklık aralıkları bulunmaktadır. Sıcaklık artışı özellikle soğuk su balıkları üzerine etkilidir. Balıkların özellikle yumurta ve larvaları üzerine etkili olmakta, fizyolojik durumlarını, beslenme ve üreme davranışlarını değiştirmekte, hastalık ve ölümleri artırmaktadır. Örneğin, tropikal bölgelerde Hawai ve Pasifik Adaları, Karayipler ve Meksika Körfezi'ndeki gibi bölgelerde balık avcılığının %10-47 oranında azalacağı, ancak okyanus sıcaklığındaki artışların Alaska balıkçılık miktarını %10, Berring Denizinde ise %46 oranında artırabileceği bildirilmektedir (Ianelli vd. 2016, Pershing vd. 2018).

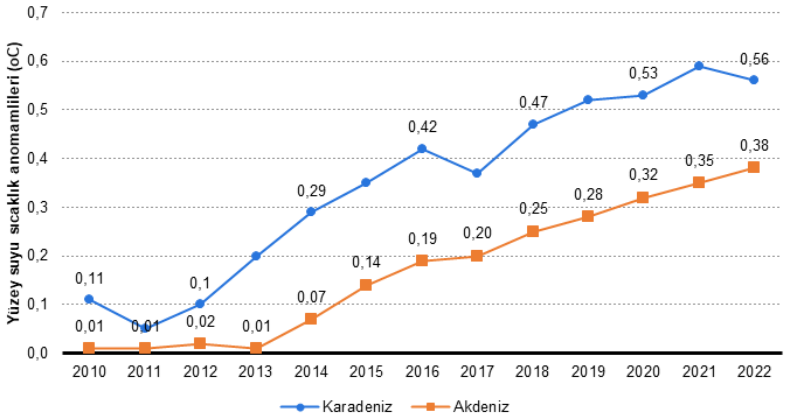
İklim değişikliğinin en belirgin etkileri tropikal bölgelerde mercan resifleri ve kutuplarda görülmektedir. Mercan resiflerinde beyazlama ve mercan kaybı, bu ekosistemde yaşayan tüm

türleri etkilemektedir. Kutup bölgelerinde deniz buzundaki azalma, alg artışlarını etkilemekte, balıkçılıktan katil balinalara kadar çok çeşitli etkilere neden olmaktadır. Buna örnek olarak morina balıkları verilebilir. Morina balıkları yaşadıkları bölgede okyanus sıcaklıkları arttıkça kuzeye, daha soğuk sulara hareket etmektedir. Balıkların daha yüksek sıcaklıklara yavaş adapte olmasının ve hızlı sıcaklık artışının Maine Körfezinde morina balığı populasyonunu olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Pershing vd. 2018). Okyanus ve atmosferdeki sıcaklık değişimleri, besin ağında yer alan fitoplankton ve zooplankton topluluklarının mevsimsel değişimlerini, biyomasını ve çeşitliliğini etkileyen okyanus akıntılarını etkilemektedir. İklim değişim modellerine göre 2050 yılına kadar yüksek emisyonların devam etmesi halinde RCP 8.5'e göre sıcaklık ve pH kombinasyonunun deniz çayırları, mercanlar, pteropodlar, çift kabuklular, kril gibi canlılar ve balıkçılık için çok büyük risk taşıdığı bildirilmiştir. Düşük CO_2 emisyonlarının olduğu RCP 2.6'ya göre ise deniz çayırları, pteropodlar, kril ve balıklar için orta dereceli etkilerin beklendiği, ancak su ürünleri ve çift kabuklu yetiştiriciliği için etkinin öngörülemediği belirtilmektedir (Gattuso vd. 2015).

2.3.Türkiye Denizlerinde İklim Değişiminin Etkileri

İklim değişikliği dünya okyanuslarını ve akıntıları etkilemektedir. Ancak bu değişimin etkilerinin İstanbul Boğazı gibi bir boğazla Marmara'ya bağlanan Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazları arasında yer alan Marmara ve Cebelitarık Boğazı ile Atlantik ile bağlantılı Akdeniz'de, açık denizler ve okyanuslara göre daha farklı yansımaları olacağı öngörülebilir. Bu nedenle Akdeniz ve Karadeniz iklim değişiminin etkileri açısından hassas denizlerdir. Kıtalararasında kalan bu denizler etrafındaki nüfus yoğunluğu ile antropojenik etkilere de maruz kalmaktadır. Atlantik'le bağlantılı Batı Akdeniz'de ılıman iklim gözlenirken, Doğu Akdeniz'de İskenderun Körfezi'nde subtropik olarak sınıflandırıldığı ve sıcaklık ve tuzluluğun daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Gücü 2021). Anormal deniz suyu sıcaklık artışlarının Kuzeybatı Akdeniz'de bentik makroomurgasızlarda ölümlere neden olduğu ve artışların yeni kitlesel ölüm olaylarına yol açabileceği ve Akdeniz'de büyük bir biyoçeşitlilik kaybına neden olabileceği bildirilmiştir (Garrobou vd. 2009). İklim değişiminin Akdeniz'de tropik ve işgalci türlerin yayılımını artırması, termal tabakalaşma ve ötrofikasyonun çözünmüş oksijeni orta düzeyde azaltması öngörülmektedir (FAO 2018).

Akdeniz'de dünya ortalamalarının üzerinde su sıcaklığı değişimleri bildirildiği, 2012 yılından itibaren her yıl ortalamanın üstünde deniz yüzey suyu sıcaklıklarının ölçüldüğü, 2022 yılında ölçülen en yüksek yüzey deniz suyu sıcaklığı anomalisinin 0,38ºC olarak gerçekleştiği belirtilmektedir (Şekil 3) (EEA 2023).



Şekil 3. Akdeniz ve Karadeniz'de 2010 ve 2022 Yılları Arasında Yüzey Suyu Sıcaklık Anomalileri (ºC) (EEA 2023)

Karadeniz'de deniz yüzey suyu sıcaklığı 2010 yılından itibaren ortalamanın üstünde seyrettiği, 2021 yılında ortalamadan 0,59ºC yüksek olarak gerçekleştiği (Şekil 3), özellikle son 10 yıl içinde hissedilir bir artış eğiliminde olduğu, 1970-2018 yılları arasında yıllık ortalama sıcaklıkların 12,89 ile 16,37ºC arasında değiştiği (Ağırbaş ve Çakıroğlu 2021) belirtilmiştir. Sıcaklık artışlarının Akdeniz Karadeniz arasındaki akıntı sistemine yapacağı etkilerin incelenmesi gerektiği, ayrıca Karadeniz'de dipte bulunan H_2S tabakasının kalınlığının değişebileceği bildirilmektedir (Öztürk 2021). Okyanus asitlenmesinin bir belirteci olarak, Karadeniz'de 1956-2010 yılları arasında elde edilen veriler değerlendirildiğinde yüzey sularında pH'nın yaklaşık 0,06 birim azaldığı, ara tabakadaki dikey karışım nedeniyle on yıl içinde yüzey sularında asitlenmenin artabileceği (Polonsky ve Grebneva 2019), Akdeniz'de de benzer şekilde yıllık olarak pH'nın yaklaşık -0,0044 ± 0,00006 birim azaldığı (Flecha vd. 2015) gösterilmiştir.

Marmara Denizi'nde artan yüzey suyu sıcaklıkları ve diğer kirlenme etkenleri ile birlikte 2021 yılında deniz salyası veya müsilaj adı verilen ve aşırı artan fitoplanktonun neden olduğu bir çevre felaketi yaşanmıştır. Su sıcaklıklarının artması ile birlikte Akdeniz'e özgü türlerin daha kuzeye doğru çıktığı ve Karadeniz'de bir Akdenizleşmenin yaşandığı belirtilmiştir (Balkıs-Özdelice vd. 2023).

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TATLISU EKOSİSTEMLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Küresel kara alanının yüzde 3'ünü kaplayan göller, tatlı su ve besin temini, su kuşu habitatı, besin elementi döngüsü gibi temel ekosistem işlevlerine sahiptir. Biyojeokimyasal süreçlerin temel bileşenleri olan göller, karbon döngüsü yoluyla iklimin düzenlenmesine katkı sağlamaktadır. Küresel çapta yirmi yılı aşkın bir süredir gelecekteki iklim değişikliğinin göl ve tatlı su ekosistemleri üzerindeki etkileri araştırılmakta olup, olası etkiler aşağıda özetlenmiştir.

3.1. Göllerin Fiziksel ve Kimyasal Özelikleri Üzerindeki Etkiler

Artan ortalama sıcaklıklar ve ekstrem sıcaklık değişimleri; yüzey suyu sıcaklığını artırarak göllerdeki termal tabakalaşmayı etkileyecektir. Daha yüksek hava ve su sıcaklıkları; yağıştaki artışlar veya buharlaşma oranlarını etkileyen diğer faktörlerle dengelenmediği sürece, buharlaşma oranlarında artışa ve göl seviyelerinde düşüşe yol açacaktır (Anonymous 2022a). Küresel yıllık ortalama göl buharlaşma oranlarının; bölgesel değişiklikler, buz örtüsü, tabakalaşma, rüzgar hızı ve güneş radyasyonu gibi faktörlere bağlı olarak 2100 yılına kadar %16 seviyesinde artacağı tahmin edilmektedir. Bunların yanı sıra daha yüksek sıcaklıklar buz örtüsünün süresini, donma-çözülme tarihlerini ve buz örtüsünün kalınlığını da etkileyecektir. Hava sıcaklığının 4°C artması durumunda 100.000'den fazla gölün kışları buzsuz geçirme riski bulunduğu, Kuzey Yarımküre göllerinde buzlanma süresinin son 150 yılda 28 gün kısaldığı bildirilmiştir (Woolway vd. 2022). Uzun buz örtüsü dönemleri sırasında ise özellikle büyük miktarlarda organik maddenin üretildiği ötrofik sularda anoksi sorunu tetiklenecektir. Ayrıca taban sularındaki oksijen konsantrasyonunun azalması nedeniyle, tabakalaşmış göllerde sedimentten fosfor salınımında artış beklenmektedir (Anonymous 2010).

İklim değişikliği, yağış düzenlerinde daha fazla değişkenliğe ve yüksek sedimentasyon ile erozyona yol açacaktır. Bu değişiklikler, aynı zamanda içme suyu eldesi için gerekli olan mevcut kaynak sularının su kalitesini de düşürecektir. Ayrıca yağış/buharlaşma oranındaki değişimler sonucu göllerin su bütçesi ve suyun tutulma süresi gibi özelliklerinin yanı sıra derinlik ve alanlarında değişikliklere neden olabilecektir.

Öngörülen iklim değişikliği nedeniyle Kuzey Avrupa'daki göllerde azot ve fosfor yükünün özellikle kış aylarında artışa ve ötrofikasyona yol açacağı bildirilmiştir (Jeppesen vd. 2011).

3.2. Alg ve Sucul Bitkiler Üzerindeki Etkiler

İklim değişikliği odaklı sıcaklık, değişen su akışları ve rüzgarın neden olduğu değişiklikler, populasyon dinamiklerini değiştirerek siyanobakterilerin aşırı üremelerini teşvik edecektir. Diffuz kaynaklı besin yükü artışının yanı sıra göl seviyelerinin düşmesi de göllerde zararlı alg çoğalmalarının görülme sıklığında artışa yol açabilecektir. Bu etkinin, anoksik hipolimniyonun olduğu soğuk bölgelerdeki sığ ve/veya ötrofik göllerde daha güçlü olabileceği bildirilmiştir (Anonymous 2022b).

Makrofitler tatlı su ekosistemlerinin önemli bir parçasıdır ve suyun temiz tutulmasında, sucul organizmalara habitat sağlamada doğrudan-dolaylı rolleri vardır. Ancak iklim değişimi kaynaklı olarak buzsuz dönemin daha kısa olması, köklü bitkilerin (yerli olmayan türler dahil) büyüme mevsimini uzatarak sucul rekreasyonu engelleyebilen çeşitli sorunlara yol açabilecektir (Anonymous 2022b).

3.3. Balıklar Üzerindeki Etkiler

İklim değişikliğinin tatlı su balıklarının üreme ve yumurtlamaları üzerindeki etkilerinin; a) Üreme fizyolojisi b) Üreme fenolojisi c) Habitatlar (su sıcaklığı, hipoksia, hidroloji) olmak üzere temelde üç yolla gerçekleşebileceği bildirilmiştir (Yadav vd. 2024).

Su sıcaklığındaki artışın yanısıra daha erken başlayan ve uzun süren termal tabakalaşma, daha düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonları ile birleştiğinde sucul organizmalar üzerinde önemli olumsuz etkilere sahip olabilecektir.

Birçok balık türü çevrelerindeki düşük sıcaklık değişimlerine bile duyarlı olduğundan, iklim değişikliği odaklı sıcaklık artışları, çoğu taksonun coğrafi dağılımında bir değişikliğe neden olabilecektir. Birçok balık türünün dağılımına ilişkin bu değişikliklerin özellikle soğuk su balığı türlerinde ortaya çıkabileceği belirtilmiştir (Anonymous 2022c).

İklim değişikliğinin alabalık ve somon gibi bazı soğuk su balık türlerinin yaşam alanını, iyileşmesini ve korunmasını tehdit ettiği, soğuk su balıklarının yerini Büyük Göller bölgesinde olduğu gibi sıcak sulara daha iyi uyum sağlayan yerli olmayan ve/veya istilacı türlerin alabileceği bildirilmiştir (Anonymous 2022c).

3.4. Türkiye Göllerinde İklim Değişiminin Etkileri

Tuz Gölü, iklim değişikliği etkilerinin gözlemlendiği önemli göllerimizden biridir. Ekercin ve Örmeci (2010), gölün tuz rezervinin 1987-2005 yılları arasında kuraklık ve kontrolsüz su kullanımı nedeniyle azaldığını ifade etmişler; bölgedeki su ve tuz kaynaklarının etkin yönetimi için de göl çevresindeki su kaynaklarının özellikle yeraltı suları kullanımının kontrol altına alınması ve gölün uzaktan algılama verileriyle düzenli olarak izlenmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Aktaş (2014) ise, Türkiye'deki ortalama yüzey akışında 2040 yılından sonra %15-20 oranında azalmanın beklendiğine işaret etmiş ve Tuz Gölü'ndeki su ve tuz rezervinin de 1987-2005 yılları arasında kuraklık ve kontrolsüz su kullanımı nedeniyle yaklaşık %30 oranında azaldığını belirtmiştir. Aydın vd. (2020) tarafından yine Tuz Gölü yüzeyinde son 32 yılda meydana gelen değişimler ile bu değişimin iklim faktörleri ile ilişkisi farklı indeksler (SPI, PDSI, EAI) kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında hesaplanan indekslerin son 20 yıldır pozitif bir seyir izlemesi, gölde su ile kaplı alanda gözlenen azalmayı kısmen açıklamaktadır.

İznik Gölü'nde havza iklim unsurları ile göl seviyesinde değişiklikler arasındaki ilişkinin ortaya konulması amacıyla korelasyon ve regresyon analizi yapılarak, parametreler arasında pozitif önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Göldeki seviye değişimlerini tespit etmek amacıyla yapılan her

iki trend analizine göre, 2025 yılına kadar göl seviyesinin yaklaşık 30 cm azalacağı tahmin edilmiştir (Bahadır ve Özdemir 2011).

İklim değişikliği ekseninde, Tuz Gölü, İznik, Eğirdir, Manyas, Van, Ladik ve Sapanca Göllerinde su derinliklerindeki düşmelerle ilgili dökümanların dikkate alındığı bir çalışma kapsamında; Tuz Gölü'nün yüzölçümünde 1987 yılı ile 2005 yılı arasında %35'lik bir azalma, Beyşehir Gölü'nün su potansiyelinde yaklaşık %23 düzeyinde bir düşüş olduğu, İznik Gölü kıyılarında bazı alanlarda suyun yaklaşık 10 m çekildiği belirtilmiştir. Ayrıca Eğirdir Gölü'nün su seviyesinin 56 cm, Manyas Gölü'nün su derinliğinin yaklaşık 0,4 m kadar azaldığı işaret edilmiştir. Van Gölü'nde ise 2 metrelik seviye düşüşünün göl suyunun tuzluluk ve soda oranının yükselmesiyle sonuçlandığı bildirilmiştir (Yüksel vd. 2011).

Kovada Gölü ve havzasında, uzun yıllık dönemde (1975-2010) sıcaklık ve buharlaşmada artış, yağış miktarında ise azalma tespit edilmiştir. İklim elemanlarındaki bu değişim göl seviyesi ve hacmine kayıp olarak yansımış, aynı dönem içerisinde gölün seviyesinde ve hacminde azalma, sıcaklıkta 0.7°C, buharlaşma miktarında 120 mm'lik artış, yağış miktarında ise 20 mm'lik azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Yapılan analizlere göre Kovada Gölü seviye ve hacim değişimlerinin, sıcaklık ve buharlaşmadaki değişimden ziyade, yağıştaki değişimlere bağlı olduğu sonucuna varılmıştır (Bahadır 2012).

Yağbasan ve Yazıcıgil (2012) göl-aküfer simülasyon modelini kullandıkları çalışmalarında, iklim değişikliğinin Mogan ve Eymir Gölleri'nde yüzyılın sonuna kadar geçici olarak kurumaya neden olacağını ifade etmişlerdir. Bir diğer çalışmada sözü edilen göller üzerindeki temel iklim tehdidinin yüksek frekanslı (on yıllık) yağış azlığı ve uzun vadeli (birkaç on yıl) güneş ışığı artışı olduğu ancak iklim parametrelerinin bozulmasının yavaş ve istikrarlı olmadığı ifade edilmiştir (Apaydın ve Kocaoğlu 2020). Coppens vd. (2020) ise, sığ Mogan Gölü'nde çeşitli iklim senaryolarının olası etkilerini incelemek için Toprak ve Su Değerlendirme Aracı (SWAT) havza modeli ve PCLake göl modelini içeren birleşik bir modelleme yaklaşımı kullanmışlardır. Sonuçlar, daha düşük yağış ve daha yüksek sıcaklıkların akış oranlarını ve su seviyelerini büyük ölçüde azaltabileceğini göstermiştir. Sözü edilen model, dış besin yüklemesi ile su seviyeleri arasındaki etkileşimi, kurak dönemlerde göldeki besin konsantrasyonlarını ve klorofil-a ile siyanobakteri biyokütlesindeki artışları öngörmüştür.

Eğirdir Gölü'nde uygulanan iki farklı proses-temelli göl modeli (PCLake ve GLM-AED) ile iklim değişikliği ve arazi kullanımı senaryolarına göre, genel hidrolik ve besin yüklerinde güçlü düşüşler, su seviyesinde ve klorofil a (Chl-a) konsantrasyonlarında değişiklikler öngörülmüştür. Ayrıca her iki göl modelinde de siyanobakteri bolluğunun arttığı, toplam fosfor, sıcaklık ve hidrolik yüklemenin siyanobakteri biyokütlesini belirleyen en önemli değişkenler olduğu tahmin edilmiştir (Bucak vd. 2018).

Burdur Gölü kıyı şeridindeki değişimleri analiz etmek için dokuz uydu görüntüsü, yağış, buharlaşma, deşarj ve göl seviyesi kayıtlarının kullanıldığı bir çalışmada; 1975'ten 2016'ya kadar göl alanının %37 oranında daralarak 210 km²'den 131 km²'ye düştüğü ancak göl seviyesindeki değişimin iklimsel faktörlerden çok insan etkilerine bağlı olabileceği bildirilmiştir (Davraz vd. 2019). Çolak vd. (2022) ise, gölün yüzey alanının neredeyse yarısını kaybetmesinin yüksek biyolojik çeşitliliği destekleyen sığ alanların kaybı nedeniyle endişe verici olduğuna işaret etmişlerdir. Ayrıca göl su seviyesinin 1975-2020 periyodunda düşüş trendinde olduğu ve bu durumun 2021-2050 periyodunda devam edeceği bildirilmiştir (Pınarlık vd. 2023).

Beyşehir ve Tuz Gölü'nün de yer aldığı Konya Kapalı Havzası'nda göllerin yüzey alanlarının önemli ölçüde azaldığı hatta birkaçının kuruduğu, havzadaki Düden Gölü gibi birçok gölün ise daha da tuzlu hale geldiği bildirilmiştir. Ayrıca havzada küresel olarak tehdit altında

olan üç su kuşu türünün yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olduğu ve daha önce üreyen 62 türden 18'inin kaybolduğu saptanmıştır. Havzada 38 balık türü bulunmakta olup, bunların %74'ünün endemik, %61'inin ise tehdit altında veya bu duruma yakın olduğu belirtilmiştir. Çalışma, gelecekte iklim değişikliğine bağlı olarak su seviyesinde ciddi ek düşüşler olacağını öngörmekte ve bu durumun göl ekosistemlerinin işlevlerinin bozulması veya tamamen kaybolması ile sonuçlanacağına dikkat çekmektedir (Yılmaz vd. 2021). Giannetto ve Innal (2021) ise, Türkiye'de dikkate aldıkları 37 gölde 62 endemik balık türünün bulunduğunu; balık topluluklarını en çok etkileyen faktörlerin yerli olmayan türlerin varlığı, tarımsal faaliyetler, iklimsel kuraklık ve azalan su seviyesi olduğunu belirtmişlerdir.

Google Earth Pro uygulaması üzerinden Düden Gölü, Gölköy Baraj Gölü, Bademli Baraj Gölü ve Burdur Gölü olmak üzere toplam dört gölün 2011, 2015 ve 2021 yıllarındaki yüzölçümleri karşılaştırılmıştır. Bulgular ışığında, Düden Gölünün son onbir yıldaki su kaybının %3.4, Gölköy Baraj Gölünün son yedi yıldaki su kaybının %24.6, Burdur Gölünün son yedi yıldaki su kaybının %10.3 ve Bademli Baraj Gölünün son on bir yıldaki su kaybının %73.1 seviyelerine ulaştığı tespit edilmiştir (Doğrul ve Alkan 2022).

Türkiye'de sulak alanların korunması ve iyileştirilmesi, iklim değişikliğine karşı yürütülecek çalışmalarda etkili bir araçtır. Türkiye'de göller ve sulak alanların, koruma-kullanım dengesi dikkate alınarak bütünleşik bir şekilde korunmasını sağlamak için Su Yönetimi Genel Müdürlüğü koordinasyonunda "Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı 2017-2023" hazırlanmıştır. 2017/1 sayılı "Göller ve Sulak Alanlar Eylem Planı Genelgesi", Eylem Planının sorumlu Bakanlıklar, kurumlar ve kuruluşlar tarafından hassas ve disiplinli bir şekilde uygulanmasını sağlamak için yürürlüğe girmiştir. İklim değişikliği odaklı bir takım projeler de bu kapsamda değerlendirilmektedir. Örneğin; -İklim Değişikliğinin Etkisinin Azaltılması ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması için Türkiye Sulak Alanlarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı (2009-2011)- Projesi kapsamında, iklim değişikliğinin sulak alan ekosistemleri üzerindeki etkilerini azaltmak amacıyla ulusal ve yerel sulak alan yönetim sistemlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. GIZ (Alman Teknik İşbirliği Kurumu) ile Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalarda, sulak alanların iklim değişikliğine uyumları, rehabilitasyonları ve ekolojik işlevlerini sürdürmeleri için korunmalarını kapsayan bir yönetim modeli oluşturulmuştur. "Yeniçağa Gölü (Bolu) ve Akgöl (Konya) Sulak Alanlarının İklim Değişikliği Azaltım Potansiyellerinin Belirlenmesi Projesi", yukarıda sözü edilen projenin bir parçası olup bu proje çerçevesinde, sulak alanların korunmasına ve restore edilmesine yönelik çalışmalar, Türkiye'nin iki önemli turba yatağını içeren Yeniçağa Gölü ve Akgöl'de gerçekleştirilmiştir. Turba yatakları, dünyada karbon tutulması için en önemli karasal ekosistemlerdir. İki pilot alanda tutulan karbon ve diğer sera gazları, küresel endeksler ve projenin diğer çalışmaları dikkate alınarak tahmin edilmiştir. İklim değişikliği bağlamında yürütülen bir diğer proje de Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2016-2018) güdümündeki, Van Gölü Kuraklık Yönetim Planının Hazırlanması Projesi'dir (Anonim 2018).

Türkiye'de Anadolu göllerinin iklim değişikliği ve artan tuzlanma olaylarına verdiği tepkileri anlamak amacıyla 2020 yılı Şubat ayında başlatılan ve ODTÜ Ankara ve Mersin kampüslerinde bir simülasyon projesi yürütülmüştür. Ertürk (2023) tarafından da iklim değişiminin sulak alan ve içsu ekosistemleri üzerindeki etkilerinin diğer baskıların varlığında ayrı olarak ortaya koyabilen analitik bir simülasyon modeli önerilmiştir.

Su Çerçeve Direktifi'ne göre su yönetimi, bütünleşik havza yönetimi prensipleri kullanılarak nicelik ve nitelik olarak suyun kullanım amacı çerçevesinde sürdürülebilir şekilde yönetimine dayanmaktadır. Bütünleşik havza yönetimi, havzaların biyolojik, kimyasal, fiziksel, hidromorfolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik özelliklerinin bir bütün olarak ele alınmasını ve tüm

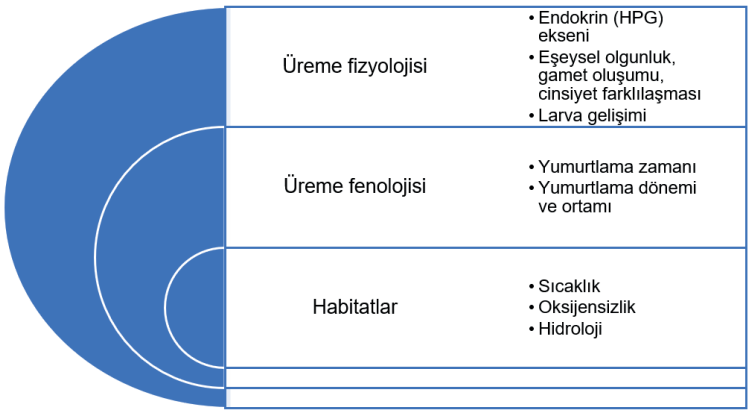
havzayı, ya da alt havzaları kapsayacak şekilde bütün bileşenleri içeren yönetim planının oluşturulmasını önermektedir. Havza Koruma Eylem Planlarının hazırlık çalışmaları 2009 yılında başlatılmış ve tüm havzalar için (25 Havza) 2013 yılında tamamlanmıştır. Havza bazında kısa, orta ve uzun vadeli hedefler belirlenerek geliştirilen Havza Koruma Eylem Planları ile su kaynaklarının kontrollü ve sürdürülebilir kullanımı amaçlanmaktadır (Pulatsü vd. 2014).

İklim değişikliğinin Su Çerçeve Direktifi (Direktif 2000/60/EC) gibi Avrupa politikalarına entegrasyonu, nehir havzası yönetimini planlama süreci ile paralellik arz etmektedir. Bu bağlamda ülkemizde de son yıllarda iklim değişikliği ekseninde nehir havzalarında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Örneğin; Meriç-Ergene, Asi, Çoruh, Aras, Fırat ve Dicle olmak üzere 5 havzada, iklim değişikliğinin etkileri araştırılmış gelecekte karşılaşılması olası sorunlara değinilerek havzalarda neler yapılması gerektiği konusunda önerilerde bulunulmuştur (Tokuşlu 2022). Topaldemir ve Taş (2022) tarafından Orta Karadeniz Bölümü'nde yer alan Yeşilırmak Deltasındaki (Terme, Samsun) bazı sulak alanlarda iklim değişikliği etkisinin yağışlı (Kasım-Mart) ve kurak (Haziran-Eylül) sezonlarda olmak üzere dört yıl boyunca gözlemlendiği çalışmada; yağışlı sezonda yeteri kadar su bulunduran sığ sulak alanlarda kurak dönemde suyunu kaybeden serbest yüzen sucul bitkilerin (özellikle Azolla filiculoides, zaman zaman Salvinia natans ve Wolffia arrhiza), ilkbahar mevsiminde ise su içi makrofitlerin (özellikle Ranunculus sphaerospermus ve R. tricophyllus) yoğun olduğu tespit edilmiştir.

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SU ÜRÜNLERİ ÜRETİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Balıklar poikilotermik organizmalar olduklarından ortam sıcaklığındaki değişikliklere karşı son derece duyarlıdırlar. Balık metabolizmasında biyokimyasal ve fizyolojik süreçler üzerindeki etkileri nedeniyle su sıcaklığı, su ortamlarındaki en önemli fiziksel faktör olup, sıcaklık artışının, sucul organizmaların metabolizma, fizyoloji, beslenme alışkanlıkları ve büyüme performanslarını etkilemesi kaçınılmazdır. İklim değişikliği kaynaklı birtakım çevresel zorlukların balıkların fizyolojik stresiyle ilişkilendirilebileceği, balık sağlığı ve iklim değişikliğiyle ilintili patojen etkileşimlerinin ise karmaşık olduğu bildirilmiştir (Yavuzcan ve Ganioğlu 2020).

İklim değişikliğinin balıkların üreme fizyolojisi, fenolojisi ve habitatları üzerine etkileri olduğu, balıkların üreme döngülerinin bozulduğu, üreme mevsimlerinin ve yumurtlama davranışlarının değiştiği belirtilmektedir (Şekil 4). İklim değişikliğinin balıkların gonadlarına zarar verdiği, yüksek sıcaklıkların erken gelişimin hassas dönemlerinde, larva büyümesini, malformasyonların prevalansını ve cinsiyet farklılaşmasını/belirlenmesini etkilediği, balıklarda erkekleşmeye neden olabileceği kaydedilmiştir (Yamamoto vd. 2019).



Şekil 4. İklim Değişikliğinin Balıkların Üremesi Üzerine Etkileri (Yadav vd. 2024'den uyarlanmıştır)

İklim değişikliğinin balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği üzerindeki muhtemel etkileri arasında; balık stoklarının verimliliğinde ve dağılımında meydana gelen değişiklikler, kıyı bölgelerinde her iki yönde gerçekleşebilecek insan göçü, balıkçılık kıyı yapılarına yönelik baskılar, deniz yetki alanı sınırlarına yönelik zorluklar, artan sıcaklık, okyanus asitlenmesi, hastalıklar, zararlı alg patlamaları, yağış/yağış düzenlerindeki değişiklikler, deniz seviyesinin yükselmesi, dış girdi tedariklerinin belirsizliği, deniz yüzeyi tuzluluğundaki değişiklikler ve şiddetli iklim olayları yer almaktadır (Mendenhall vd. 2020, Khalid 2022). İklim değişikliğinin su ürünleri üretimi üzerindeki etkilerinin hem doğrudan hem de dolaylı olması beklenmektedir. Artan sıcaklıklar, deniz seviyesinin yükselmesi, yağış düzenindeki değişiklikler, öngörülemeyen dış girdi temini, deniz yüzeyi tuzluluğundaki değişiklikler ve aşırı iklim olayları doğrudan etkiler olarak belirtilirken, biyoçeşitlilik ve hastalıklar üzerindeki etkileri ile balık unu ve balık yağı temini etkiler dolaylı etkiler olarak bildirilmiştir (Yadav vd. 2024).

Su sıcaklığındaki artışların havuzlardaki siyanobakterilerin hızla artışına yol açarak havuzlardaki su ürünleri yetiştiriciliğini de olumsuz yönde etkilemesi öngörülmektedir. Bunun yanı sıra artan sıcaklıklar nedeniyle, su ürünleri yetiştiriciliğini etkileyen bakteriyel, paraziter, viral ve mantar enfeksiyonlarının mevcut coğrafi bölgelerde görülme sıklığını arttırabileceği, egzotik parazitlerin ve patojenlerin yerleşip yayılma olasılığını da artıracağı bildirilmiştir. Egzotik parazitlerin ve patojenlerin yerleşip yayılma olasılığı da iklim değişikliğinin bir sonucu olarak bildirilmiştir. Ayrıca artan sıcaklıkların su ürünleri yetiştiriciliğinde epizootik hastalıkların yayılımını hızlandırması ciddi ekonomik sorunlara yol açabilecektir (Yadav vd. 2024).

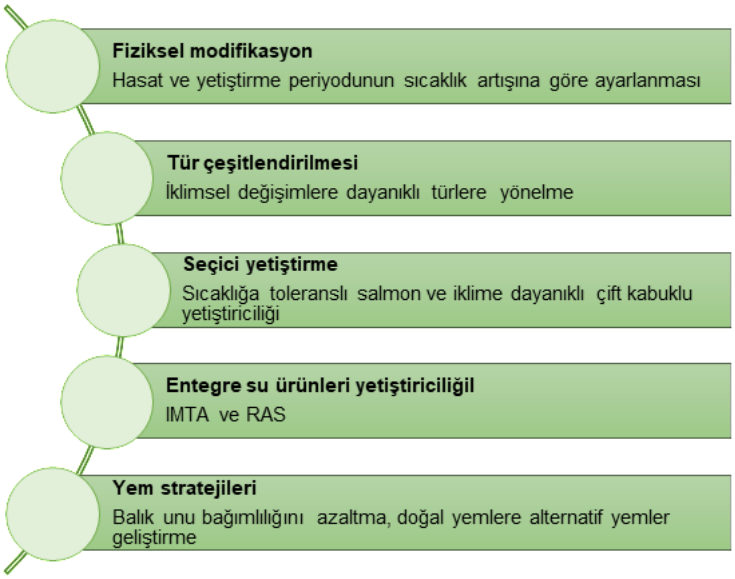
Su ürünleri yetiştiriciliğinin yapıldığı sistemlerin konumlandığı bazı araziler ve kıyısal alanlar, deniz seviyesinin yükselmesi sonucu tuzlu su girişimine maruz kalabilir. Bu durum kıyı habitatlarını da olumsuz yönde etkileyecektir. Yoğun yağışların yaşandığı bölgelerde meydana gelen sellerin ise, suyun kalitesini bozacağı, düşük oksijen seviyeleri nedeniyle balık ölümlerinin görüleceği bildirilmiştir (Yadav vd. 2024).

İklim değişikliği ile gözlemlenen olayların balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği üzerindeki olası sonuçlarını Çizelge 1'deki gibi özetlemek mümkündür. Eş zamanlı olarak su ürünleri üretiminde sürdürülebilirliği artırmayı ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamayı/etkilerin azaltılmasını amaçlayan çözüm önerileri Şekil 5'de sunulmuştur.

Çizelge 1. İklim Değişikliğinin Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğindeki Etkileri ve Sonuçları (Ruby ve Ahilan 2018'den uyarlanmıştır)

Olay	Etkiler	Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğindeki sonuçları
Deniz yüzey suyu sıcaklığındaki değişimler	Daha sık zararlı alg patlamaları Daha az çözünmüş oksijen Hastalık ve parazit insidansında artış Rakiplerdeki değişikliklerle değişen yerel ekosistemler Plankton kompozisyonundaki değişiklikler	Su ürünleri yetiştiriciliği için, fouling organizmaların, zararlıların, saldırgan türlerin ve/veya avcıların istilalarından kaynaklanan altyapı ve işletme maliyetlerindeki değişiklikler Avcılık için, balık stoklarının bolluğu ve tür kompozisyonu üzerindeki etkiler
	Daha uzun büyüme mevsimleri Kışın daha düşük doğal ölüm oranı Artan metabolik ve büyüme oranları	Özellikle su ürünleri yetiştiriciliği için üretim ve kâr artışı potansiyeli

Deniz seviyesinin yükselmesi	Arazi kaybı	Su ürünleri yetiştiriciliği için kullanılabilir alanın azalması. Tatlı su balıkçılığının kaybı.
	Haliç sistemlerinde değişiklikler	Balık stoklarının tür bolluğu, dağılımı ve bileşimindeki değişimler
	Yeraltı suyuna tuzlu su infüzyonu	Tatlı su avcılığının zarar görmesi Akuakültür için tatlı su mevcudiyetinin azalması ve acı su türlerine doğru bir kayma
Daha yüksek iç su sıcaklıkları	Göllerde artan tabakalaşma ve azalan su karışımı Birincil üretkenliğin ve nihayetinde balık türleri için besin kaynaklarının azalması Özellikle çözünmüş oksijen açısından su kalitesinde azalma Patojenlerin, avcıların ve rakiplerin çeşitliliğindeki ve bolluğundaki değişiklikler İstilacı türlerin ortaya çıkması	Balık stoklarında azalma Değişen kültür türleri, muhtemelen hastalıklara karşı daha fazla kayıplar ve havalandırma ekipmanı veya daha derin havuzlar için daha yüksek sermaye maliyetleri
	Göç zamanları ve başarısında, yumurtlama ve bollukta değişiklikler	Avcılıkta potansiyel tür kaybı veya kompozisyonda değişim Su ürünleri yetiştiriciliği için yumurta mevcudiyeti üzerindeki etkiler
Yağış ve su mevcudiyetindeki değişiklikler	Balıkların göç ve üreme modellerindeki değişimler	Değişen bolluk ve yabani stok kompozisyonu Su ürünleri yetiştiriciliği için yumurta mevcudiyeti üzerindeki etkiler
	Su ürünleri yetiştiriciliği için daha düşük su mevcudiyeti Daha büyük kuraklık riski ile değişen ve azalan tatlı su kaynakları	Havuz suyu seviyelerinin korunması ve stok kaybından kaynaklanan daha yüksek maliyetler Azalan üretim kapasitesi Diğer su kullanıcıları ile çatışma
	Göl ve nehir seviyelerindeki değişiklikler, yüzey suyunun genel kapsamı ve hareket şekilleri	Balık stoklarının dağılımının, bileşiminin ve bolluğunun değişmesi Balıkçıların daha fazla göç etmek ve daha fazla çaba harcamak zorunda kalması
Kuraklık	Su ürünleri yetiştiriciliği için daha düşük su kalitesi ve kullanılabilirliği Tuzluluk değişiklikleri	Yabani ve kültür stoklarının kaybı Artan üretim maliyetleri Üretim sınırlı olduğu için fırsat kaybı



Şekil 5. İklime Dayanıklı Su Ürünleri Yetiştiriciliği Strateji ve Uygulamaları (Yadav vd. 2024)

Ekosistem tabanlı su yönetimi su ekosistemlerinin ve su ürünleri üretiminin entegre yönetimini içermektedir. Bu yaklaşım biyolojik çeşitliliği korurken aynı zamanda su ürünleri üretimini sürdürülebilir hale getirmektedir (Pikitch vd. 2004). Bu strateji özellikle balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği alanlarında ekosistemin sağlığını korumak ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için önemli bir araçtır (Hughes vd. 2005).

Entegre su kaynakları yönetimi su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını sağlamak amacıyla suyun bütüncül bir yaklaşımla yönetilmesini içermektedir. Farklı su kullanıcıları arasında denge kurarak balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği için suyun miktar ve kalitesini korumayı hedeflenmektedir (Anonymous 2000). Su kaynaklarının tahsisi, su kalitesinin yönetimi ve su havzalarının korunması entegre su kaynakları yönetiminin temel bileşenleridir. Bu bileşenler su ürünleri sektörünün de iklim değişikliğine karşı dirençli olmasını sağlayacaktır (FAO 2014). Bu kapsamda, su ürünleri yetiştiriciliğinde, entegre tarım-akuakültür ve polikültür yetiştiriciliğin arttırılması, resirküle ve kıyı yetiştiriciliği ile deniz ürünleri üretiminin genişletilmesi, çevre dostu (mangrov-karides, çift kabuklu yumuşakça gibi) yetiştiriciliğin arttırılması, toleransı yüksek ve protein ihtiyacı düşük türlerin kültüre alınması iklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonu sağlayabilir. Bu kapsamda yer alan Çoklu trofik su ürünleri yetiştiriciliği (IMTA), bir sucul organizma türünden elde edilen atıklar gibi yan ürünlerin başka bir sucul canlı türünü (gübre, gıda) beslemek için girdi olarak kullanılması prensibine dayanmaktadır (Yavuzcan ve Pulatsü 2022).

İklim değişikliğinin getirdiği su kıtlıklarına karşı suyun yeniden kullanımı ve geri dönüşüm teknikleri su yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle su ürünleri yetiştiriciliği işletmelerinde kullanılan suyun arıtılarak yeniden kullanılması su tüketimini azaltabilmekte ve çevresel etkiyi minimize etmektedir (Avnimelech 2006). Üretim sürecinin çevre üzerindeki doğrudan etkilerini en aza indirmek için önerilen, tekrar dolaşımlı sistemler (RAS), üretim süreci sırasında olumlu etkileşimlere olanak tanıyarak balıkların kapalı ve kontrollü bir ortamda yetiştirilmesine izin vermektedir. Yenilikçi bir teknoloji biçimi olan Akuaponik sistemler gibi kontrollü abiyotik faktörler kullanılarak tatlı su balıklarının bitkilerle birlikte yetiştirilmesini içeren yaklaşım da iklim değişikliğinin etkisini en aza indirerek yetiştirilen balıklar üzerindeki etkilerini hafifletmek için umut verici bir araç olarak öngörülmektedir.

Adaptif su yönetimi, değişen iklim koşullarına hızlı bir şekilde yanıt verebilecek esnek yönetim stratejilerini içermektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde ve balıkçılık operasyonlarında esnek planlama ve uygulama süreçleri ile hayata geçirilebilir (Pahl-Wostl 2007). Adaptif su yönetimi belirsizliklere karşı hazırlıklı olmayı ve çevresel değişikliklere göre yönetim stratejilerini sürekli olarak güncellemeyi gerektirmektedir (Folke vd. 2005).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde değişen su parametreleri, artan su kısıtı ve ekstrem hava olayları nedeniyle iklime dirençli türlerin kültüre alınması, su tasarruflu sistemlere geçişin artırılması, afet risklerini azaltıcı tedbirlerin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Doğru ve yapay etkilerden arındırılmış (destekleme, ürün fiyat ve talep artışı vb.) ürün verileri ile iklim arasında belirlenecek ilişki esas alınarak hem iklim değişikliği etkisini doğru bir şekilde ortaya konulabilecek hem de iklimsel tahminler ile kısa/orta dönemler için gelecek planlarında kullanılabilecektir (Demircan 2022).

İklim değişikliği, özellikle sıcaklık değişimleri, balıkların fizyolojik dengesini bozarak stres yaratabilmektedir. Özellikle fonksiyonel yem katkı maddeleri veya nutrasötikler, balıklarda stresi hafifletmeye önemli katkı maddeleri olarak ortaya çıkmaktadır. Amino asitler, yağ asitleri, karbonhidratlar (β-glukanlar, peptidoglikanlar ve kitosan gibi), vitaminler, karotenoidler dahil olmak üzere hem mikro hem de makro besinleri kapsayan çeşitli besinlerin, nükleotidlerin ve minerallerin, hem balıklarda hem de yüksek omurgalılarda bağışıklık tepkilerinin beslenme modülasyonunda rol oynadığı belirlenmiştir (Yadav vd. 2024).

4.1. Türkiye'de Gerçekleştirilen Çalışmalar

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz su ürünleri üretimi açısından önemli potansiyele sahiptir. 2023 yılı verileri değerlendirildiğinde avcılık yolu ile 454.059 ton, yetiştiricilik yoluyla 556.287 ton olmak üzere toplam 1.010.346 su ürünleri üretimi gerçekleşmiştir. Böylece su ürünleri sektörü birçok ülkeye gerçekleştirilen ihracat ile ülke ekonomisine 1,7 milyar dolarlık katkı sağlamıştır. Ayrıca, bu gelişmeler iç piyasaya da olumlu yansımış olup 2023 yılında kişi başı tüketim 7,2 kg seviyesine ulaşmıştır. Ancak bu oran dünya ve Avrupa ortalamasının altında kalmaktadır (Anonim 2024a; b).

Türkiye'de, balıkçılık filosunun sınırlandırılması, oluşturulan balıkçılık koruma ve resif alanları, ekosistem dengeleyici türlerin avcılığına getirilen kota ve sınırlamalar, midye ve yeni tür yetiştiriciliği ile kapalı devre sistemlerin teşvik kapsamına alınması, avcılıkta kota ve bölgesel zaman yasaklarına geçilmesi, istilacı türlerin yönetimine ilişkin yapılan düzenleme ve çalışmalar ile iklime uyum kapsamında balıkçılık politikalarında önemli adımlar atılmıştır:

a- Balıkçılık filosunun sınırlandırılması

Su ürünlerinin sürdürülebilir avcılığının sağlanması ve su ürünleri üzerindeki av baskısının azaltılması amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından bir takım çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda, balıkçı filosunun azaltılması amacıyla geri alım programı başlatılmış ve 2012-2018 yılları arasında 1264 balıkçı gemisi geri alım programı kapsamında filodan çıkartılmıştır (Anonim 2019).

b- Su ürünleri avcılığı yer yasakları ve resif alanları

Tarım ve Orman Bakanlığı yanı sıra farklı kurum ve kuruluşlar doğaya zararlı olmaya farklı boyut ve şekillerde yapılar üreterek belirlenen uygun alanlara yapay resif alanları oluşturulmaktadır. Bu sualtı yapıları sayesinde sucul biyoçeşitliliğin geliştirilmesi, korunması, arttırılması, üretimin yükseltilmesi, yapay yuva ve üreme alanları sağlanması, yasadışı balıkçılıkla mücadele, dalış turizminin ve amatör balıkçılığın geliştirilmesi ve bozulan sucul

ekosistemlerin geri kazanılması, amacıyla 77 adet yapay resif alanı oluşturulmuştur. Bu alanlar sayesinde sucul biyoçeşitlilik, balık türü, sayısı, ağırlık, balık yumurtaları ve larva konularında olumlu gelişmeler görülmüştür. Ayrıca, daha önceki dönemlerde yer almayan ancak "6/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ'in (Anonim 2024c) 8 nci maddesinin e fıkrasında "Yapay resif sahası olarak deniz seyir haritalarında belirtilen alanlarda olta, çapari ve parakete dışında her türlü istihsal vasıtasıyla su ürünleri avcılığı yasaktır." hükmüne yer verilmiştir.

Ayrıca "6/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ'in (Anonim 2024d) yer yasakları başlıklı ikinci bölümünde Akdeniz, Ege Denizi, Marmara ve Karadeniz'de su ürünleri avcılığının yasak olduğu alanlar belirlenmiştir. 5/1 Numaralı Tebliğ ile kıyaslandığında avcılığa yasak alanları sayısında artış olduğu ve bu alanların su ürünlerinde üreme ile koruma faaliyetlerine önemli katkılarının olduğu düşünülmektedir.

c- Midye ve yeni tür yetiştiriciliği ile kapalı devre sistemlerin teşvik kapsamına alınması

Marmara Denizi'nde görülen müsilaj olayı ülkemizde iklim değişikliğinin en önemli göstergelerinde biri olmuştur. Bu sorunla mücadele kapsamında kurum ve kuruluşlar çeşitli çalışmalar yürütmüş ve önlemler alınmıştır. 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve bağlı mevzuat gereği kapalı deniz olması nedeniyle Marmara Denizinde balık yetiştiriciliğine izin verilmemektedir. Ancak midye gibi çift kabuklu yumuşakça türlerinin yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Marmara Bölgesi'nde çift kabuklu yumuşakça üretimi daha önceki yıllara dayanmakla birlikte, musilaj olayı ile birlikte daha fazla önem ve hız kazanmıştır (Anonim 2022). Ayrıca ülkemiz su ürünleri sektörü mevcut durumu, pazar yapısı, talep ve üretim planlamaları göz önünde bulundurularak su ürünleri destekleme politikaları belirlenmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı su ürünleri yetiştiriciliğinin desteklenmesi kapsamında 2022 yılı içerisinde üreticilere alabalık için 1,00 TL/kg, ağırlığı kilogram üzerinde olan alabalık için 1,50 TL/kg, proje kapasitesi 50 ton/yıl proje kapasiteli ve altı alabalık için 1,50 TL/kg, midye için 0,50 TL/kg, yeni türler için 3,00 TL/kg, sazan için 1,50 TL/kg, kapalı sistem üretim kullanılarak yapılan üretime 2,00 TL/kg, toprak havuzlarda balık yetiştiriciliğine 2,00 TL/kg destekleme ödemesi yapılmıştır (Anonim 2023a).

Tarım ve Orman Bakanlığı iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte yeni türlerin deneme çalışmalarına daha da önem vermiştir. Bu kapsamda, kurbağa, tıbbi sülük, salyangoz ve karabalık gibi yeni türlerin yetiştiriciliğine izin verilmiştir. Yetiştiricilikte yeni üretim tekniklerinin uygulama çalışmalarına devam edilmektedir. Ayrıca, kapalı devre yetiştiricilik sistemi teşvik edilerek; çevrenin korunması, su tasarrufu ve birim alanda daha fazla üretim sağlanması amaçlanmaktadır.

d- Avcılıkta kota ve bölgesel zaman yasaklarına geçilmesi

İklimsel değişimler sonucunda sucul ekosistemin korunması amacıyla, su ürünlerinin üreme ve beslenme alanları, üreme boyları, üreme ve göç zamanları ile göç yolları dikkate alınarak tebliğler hazırlanmaktadır. Bu amaçla, Ticari ve Amatör Amaçlı Balıkçılığı düzenleyen Tebliğler çok paydaşlı bir istişare süreciyle bilimsel kuruluşların, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının, balıkçıların ve sivil toplum kuruluşları gibi tüm paydaşların katkı ve önerileri alınarak Balıkçılık ve Su Ürünleri İstişare Kurulu", "Balıkçılık, Su Ürünleri Danışma Kurulu" ve "Balıkçılık ve Su Ürünleri Bilimsel ve Teknik Tavsiye Kurulu"nda değerlendirildikten sonra, belli dönemlerde uygulanmak üzere Resmî Gazete'de yayımlayarak yürürlüğe konulmaktadır. Bu kapsamda, en son olarak 6/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2024/20) ile 6/2 Numaralı Amatör Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi

Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2024/21) 11.08.2024 tarihli ve 32629 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Bu tebliğler ile deniz ve iç sularımızda yapılacak su ürünleri avcılığına tür, boy, zaman, yer ve av aracı bakımından yasak, sınırlama ve sorumluluklar getirilmektedir (Anonim 2024a, Anonim 2024b).

İklim değişikliğinin etkileri ile birlikte su ürünleri avcılığında sürdürülebilirliğin sağlanması ve iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması amacıyla tarımsal üretim planının içerinde su ürünlerine de yer verilmiştir. Bu kapsamda, "Tarımsal Üretimin Planlanması Hakkında Yönetmelik" 14 Eylül 2023 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Bu Yönetmelik kapsamında tarımsal üretimin planlamasına yönelik usul ve esaslar belirlenmiştir. Su ürünleri üretiminin planlanması yapılırken kalkınma planları, orta vadeli programlar, kurumsal stratejiler, arz, talep, üretim, ihracat, ithalat stoklar, bilimsel çalışmalar, çevresel etkenler, sosyo-ekonomik değişkenler ve istatistiki veriler göz önünde bulundurulmuştur. Bu bilgiler kullanılarak yetiştiricilik ve avcılık alanında üretimin planlanması amaçlanmıştır (Anonim 2023b).

e- İstilacı türlerin yönetimine ilişkin yapılan düzenleme ve çalışmalar

Türkiye'de yabancı istilacı türlerin giriş, yerleşme ve yayılışlarının önlenmesi amacıyla izinsiz olarak su ürünlerinin canlı nakledilmesi ve balıklandırma yapılması yasaklanmış, yerleşmiş olanların üzerinde av baskısı oluşturulması için yasal düzenlemeler ve teşvikler yapılmış, bu türlerin canlı yem olarak kullanılması yasaklanmış olup etkin şekilde farkındalık ve eğitim faaliyetleri yürütülmektedir. Ancak iklim değişikliği nedeniyle değişen çevresel koşullar ve istilacı türlerin yüksek adaptasyon yetenekleri göz önünde bulundurularak bu konuda daha kapsamlı yasal düzenlemeler yapılması ve tedbirlerin arttırılması gerekmektedir.

Ülkemizde Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü tarafından iklime uyum kapsamında istilacı türler üzerinde önemli çalışmalar yürütülmüştür. Bu çalışmalar arasında, 2020 yılında uygulamaya konan Balon Balığı Avcılığının Desteklenmesine İlişkin Tebliğ ile insan tüketimine uygun olmayan bu türün farklı sanayi dallarında (deri, ilaç vb.) kullanılmasına yönelik çalışmalar, sadece dikenlerinde toksin bulunan aslan balığının doğru şekilde avlanması ve temizlenmesi ile ilgili verilen eğitimlerle türün tüketime kazandırılması, ülkemizde pazarı olmayan ancak ihracat potansiyeli yüksek deniz salyangozunun (Rapana venosa Valenciennes, 1846) avcılık yoluyla ve yine pasifik istiridyesinin (Magallana gigas, Thunberg, 1793) yetiştiricilik yoluyla (doğadan spat toplanması) hem üzerlerinde av baskısı oluşturularak stoğa katılım oranlarının azaltılması hem de ekonomiye kazandırılması yer almaktadır.

5. STRATEJİ ÖNERİLERİ

5.1. Sucul Ekosistemler

- Literatürde iklim değişikliğinin Türkiye'de göller üzerindeki etkisine ilişkin güncel çalışmaların sınırlı sayıda olduğunu söylemek mümkündür. Konuya ilişkin olarak yürütülen çalışmaların ortak noktası ise, iklim değişikliğinin genel olarak Türkiye'deki göllerin hacim, büyüklük, alanlarını olumsuz yönde etkilediğidir.

- Bu konuda çalışan araştırmacıların bir diğer ortak söylemi, göllerimizin iklimsel faktörlerin yanı sıra antropojenik faaliyet kaynaklı noktasal ve noktasal olmayan çok farklı kirlilik kaynaklarının baskısı altında olduğudur. Bu bağlamda iklim değişikliği olgusunun, tatlı su ekosistemlerini tehdit eden önemli risk faktörlerden biri olduğu göz ardı edilmeksizin, uzun vadeli ve rasyonel göl yönetim plan ve uygulamaları hayata geçirilmelidir.

- Küresel ısınmanın su kaynaklarının hem kalitesi hem de miktarı üzerinde gelişen etkilerini daha iyi değerlendirmek için, bölgesel iklim modeli çıktılarını kullanan havza ölçeğinde

etki değerlendirme çalışmaları sürdürülebilir olmalıdır.

- Sulama suyu için yeraltı suyu pompalanmasını veya sulak alan ekosistemlerinden suyu uzaklaştıran insan/hayvan tüketimi en aza indirilmelidir (Havzalardaki tarımsal kaynaklı kirlenmenin önlenmesi amacıyla iyi tarım uygulamalarının yaygınlaşması gibi).

- Özellikle gelecekteki olası hidrolojik değişiklikleri değerlendirmek için iklim senaryolarının kullanımının önemi göz ardı edilmemelidir.

- Ulusal iklim değişikliği eylem planlarında, iklim değişikliğinin göller üzerindeki etkisine yönelik daha fazla proje yürütülmeli, desteklenmeli ve projelerin sonuçlarına göre gerekli aksiyonlar uygulanmalıdır.

5.2. Su Ürünleri Üretimi

- Ekosistem tabanlı su yönetimi benimsenmeli ve uygulanabilirliği artırılmalıdır.

- İklim değişikliğine ilişkin risklerin su ürünleri yetiştiriciliğine etkisinin azaltılmasına yönelik araştırmalar teşvik edilmelidir.

- Su ürünleri yetiştiriciliğinde, entegre tarım-su ürünleri yetiştiriciliği ve polikültür yetiştiriciliği artırılmalıdır.

- Çift kabuklu su ürünleri yetiştiriciliği yapanlar ile tekrar dolaşımlı üretim sistemlerinde yetiştiricilik yapan üreticilere verilen teşvik miktarı artırılmalıdır.

- İklime dirençli özellikle sıcaklık-tuz toleransı yüksek su ürünleri (Clarias sp. ve Oreochromis sp. gibi) yetiştiriciliği teşvik edilmelidir.

- İklim değişikliği odaklı sıcaklık değişimlerine karşı, balık beslemede yemlerde özellikle fonksiyonel yem katkı maddeleri veya nutrasötiklerin kullanımına ağırlık verilmelidir.

- Su ürünleri yetiştiriciliği ve bu alandaki Ar-Ge çalışmalarında kullanılan sucul istilacı yabancı türler için daha kapsamlı yasal düzenlemeler ve yurt içine ilk kez getirilecek türlerde risk analizleri yapılmalıdır.

- Ekosisteme giriş yapmış türlerin yayılımının önlenmesi için yetiştiriciliklerine kontrollü şekilde devam edilmeli, populasyon oluşturduğu kanıtlananlarda ise düzenli avcılık verileri tutulmalıdır.

- Uygulanan veya planlanmakta olan iklim değişikliğini hafifletme politikaları; uluslararası düzeyde paylaşılan stok sorunlarına, tekne başına düşen av miktarında azalmaya, avcılığı yapılan populasyonlara ulaşım için yakıt ve zaman giderlerinin artmasına ve dolayısıyla kişi başına düşen gelirde azalmaya yol açabilecektir. Bu nedenle sektörün gelecekte emniyet altına alınması için balıkçıların gelirleri çeşitlendirilmelidir.

- Özellikle avcılık alanında iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte avlanabilir balık stoklarında azalmalar görülebileceğinden bu durumla mücadele edilmesi amacıyla ülkemizde su ürünleri avcılığında bazı türlere uygulanan kota uygulamasının kapsamı genişletilerek diğer türlere de uygulanmalıdır.

- Üretim planlaması kapsamında yapılan çalışmalarda planlama içerisinde yer alacak su ürünleri türlerinin sayısı artırılmalıdır.

- Balıkçı barınakları, yükselen deniz seviyesi ve fırtına dalgalarının etkisi altında ya da sele duyarlı nehir ağzı bölgelerinde bulundukları için iklim değişikliği kaynaklı etkilere karşı hassasiyetleri; uygun modeller, endeksler ve göstergeler aracılığıyla değerlendirilmeli ve

gerekli tedbirler alınmalıdır.

- İklim değişikliğinin balıkçılık üzerindeki olası olumsuz etkilerinin azaltılması ve teknik kapasitenin arttırılması amacıyla uluslararası iş birlikleri de artırılmalıdır.

- Su ürünleri avcılığında ve yetiştiriciliğinde karbon emisyonu düşük araç gereçleri ile alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilmelidir.

- İklim değişikliğinin etkileri ile birlikte su ürünleri sektörü için gerekli olan su analizi, balık hastalıklarının teşhis ve tedavisi konusunda laboratuvar ile enstitü vb. tesislerin sayısının artırılmalı, mevcutlar revize edilmeli ve bu konularda araştırma faaliyetlerine ağırlık verilmelidir.

- İklim değişikliğinin etkilerinin izlenmesi, yetiştiricilik, avcılık, pazarlama, işleme gibi alanlarında izleme ve makine öğrenimi teknolojileri ile yapay zekâ kullanımına ilişkin araştırmalar yapılmalı ve programlar geliştirilmelidir.

- İklim değişikliği ile birlikte su kaynaklarında yaşanacak sorun için içme suyu temini, enerji, ulaştırma, turizm, tarım sanayi ve su ürünleri alanlarında kurum ve kuruluşlar arasında işbirliğinin artırılmalı ve koordinasyon sağlanmalıdır.

- İklim değişikliği ile birlikte yaşanacak doğal afetler nedeniyle su ürünleri konusunda sigorta bedelleri yeniden değerlendirilmeli, sigortalı işletme sayısı arttırılmalı ve bu artışın sağlanabilmesi amacıyla tanıtım ve eğitim faaliyetleri yaygınlaştırılmalıdır.

- Ülkemiz su ürünleri stoklarının değerlendirilmesine olanak verecek nitelikte uzun yılları kapsayan veriler ve çalışmaların olmaması nedeniyle, stoklarımız üzerinde uzun dönemli izleme çalışmaları yapılmalı ve dolayısıyla gerekli önlemler vakit geçirmeden alınmalıdır.

- Destekleme politikaları; ekosistem, biyoçeşitlilik, iklim değişikliği, ekonomik koşullar, arz-talep dengesi, günümüz gereksinimleri ve sektör durumu göz önünde bulundurularak yeniden belirlenmelidir.

KAYNAKLAR

Ağırbaş, E. ve Çakıroğlu, A.M. 2021. Güney Karadeniz Kıyıları Deniz Suyu Yüzey Sıcaklığının Uzun Dönemli Değişimi. In: İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Salihoğlu B., Öztürk B. (eds). Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye, p. 33-47.

Aktaş, Ö. 2014. Impacts of climate change on water resources in Turkey. Environmental Engineering and Management Journal, 13 (4), 881-889.

Anonim 2018. Türkiye'nin Yedinci Ulusal Bildirimi. Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı. 266 s., Ankara.

Anonim. 2019. Su Ürünleri Sektör Politika Belgesi 2019-2023. TAGEM, Ankara.

Anonim. 2022. Başta Marmara Denizi Olmak Üzere Denizlerimizdeki Müsilaj Sorununun Sebeplerinin Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu. Ankara

Anonim. 2023a. Tarım ve Orman Bakanlığı 2023 Yılı İdare Faaliyet Raporu. Ankara

Anonim. 2023b. Tarımsal Üretimin Planlanması Hakkında Yönetmelik. 14 Eylül 2023 Perşembe, 32309 Sayılı Resmi Gazete.

Anonim. 2024a. http://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2023-53702 (14.09.2024).

Anonim. 2024b. http://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Içerikler/Su%20 (14.09.2024).

Anonim. 2024c. 6/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ. Tebliğ No: 2024/20.

Anonim. 2024d. 6/2 Numaralı Amatör Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ. Tebliğ No: 2024/21.

Anonymous. 2000. Global Water Partnership. Integrated Water Resources Management. TAC Background Papers No. 4.

Anonymous. 2010. Climate Change and its Effects on Water Resources. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Effect of Climate Change on Water Resources – Issues of National and Global Security Cesme, Izmir, Turkey 1–4 September, 2010.

Anonymous. 2022a. Climate Change Impacts On Lakes. https://www.nalms.org/nalms-position-papers/climate-change-impacts-on-lakes (12.09.2022).

Anonymous. 2022b. Climate Implications – Lakes, Rivers and Streams. https://eri.iu.edu/erit/implications/lakes-rivers-streams.html (25.11.2022).

Anonymous. 2022c. Climate Change Affects Water Quality. https://danamark.com/resorces/climate-change-water-quality (12.09.2022).

Anonymous. 2024a. https://oceanexplorer.noaa.gov/facts/climate.html (18.10.2024).

Anonymous. 2024b. Changing Ocean Chemistry. https://www.dfo-mpo.gc.ca/science/oceanography-oceanographie/accasp-psaccma/chemistry-chimie/index-eng.html (08.10.2024).

Anonymous. 2024c. https://www.eea.europa.eu/publications/how-climate-change-impacts (18.10.2024).

Apaydın, A. and Kocaoğlu, F. 2020. Response of the Mogan and Eymir lakes (Ankara, Central Anatolia) to global warming: Extreme events in the last 100 years. Journal of Arid Environments, 183, 104299. http://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104299

Avnimelech, Y. 2006. Bio-filters: The need for a new comprehensive approach. Aquacultural Engineering, 34(3), 172-178.

Aydın, F., Erlat, E. and Türkeş, M. 2020. Impact of climate variability on the surface of Lake Tuz (Turkey), 1985-2016. Regional Environmental Change, Regional Environmental Change, 20, 68. http://doi.org/10.1007/s10113-020-01656-z

Bahadır, M. 2012. A Statistical analysis of the level changes of Kovada Lake. Turkish Studies, 7 (3), 441-452.

Bahadır, M. and Özdemir, M. A. 2011. Climate trend analysis of the level changes of Iznik Lake in Turkey. Bio Life Sci., 2 (3), 4- 13.

Balkıs Özdelice, N., Durmuş, T. ve Balcı, M. 2023. Geçmişten günümüze Marmara Denizi'nde gözlenen musilaj oluşumunda fitoplanktonun rolü. In: Marmara Denizi'nin Müsilaj Sorunu. Albay, M. (ed). İstanbul Üniv. Yayınevi, Yayın No. 5313, İstanbul, p. 147-168. http://doi.org/10.26650/B/LS32.2023.002.06

Blunden, J. and Boyer T. 2024. State of the Climate in 2023. Bull. Amer. Meteor. Soc., 105 (8), 1–484. http://doi.org/10.1175/2024BAMSStateoftheClimate.1.

Bucak, T., Trolle, D., Tavşanoğlu, ÜN., Çakıroğlu, AI., Özen, A., Jeppesen, E. and Beklioğlu, M. 2018. Modeling the effects of climatic and land use changes on phytoplankton and water quality of the largest Turkish freshwater lake: Lake Beyşehir. Sci Total Environ., 621, 802–816. http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.258

Coppens, J., Trolle, D., Jeppesen, E. and Beklioğlu, M. 2020. The impact of climate change on a Mediterranean shallow lake: insights based on catchment and lake modelling. Regional Environmental Change, 20, 62. http://doi.org/10.1007/s10113-020-01641-6

Çolak, M.A., Öztaş, B.., Özgencil, İ.K., Soyluer, M., Korkmaz, M., Ramírez-García, A., Metin, M., Yılmaz, G., Ertuğrul, S., Tavşanoğlu, Ü. N., Amorim, C. A., Özen, C., Apaydın Yağcı, M., Abdulkadir Yağcı, Pacheco, J. P., Özkan, K., Beklioğlu, M., Jeppesen, E. and Akyürek, Z. 2022. Increased water abstraction and climate change have substantial effect on morphometry, salinity, and biotic communities in Lakes: Examples from the semi-arid Burdur Basin (Turkey).

Water, 14, 1241. http://doi.org/10.3390/w14081241

Davraz, A., Şener, E. and Şener, Ş. 2019. Evaluation of climate and human effects on the hydrology and water quality of Burdur Lake, Turkey. Journal of African Earth Sciences, 158, 103569. http://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2019.103569

Demircan, M. 2022. İklim Değişikliğinin Türkiye Denizlerine ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğine Etkisi. JENAS Journal of Environmental and Natural Studies, 4(2), 96-108. http://doi.org/10.53472/jenas.1096917

Doğrul G. and Alkan M. 2022. İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisinin çok zamanlı uydu görüntüleri ile incelenmesi. Journal of Polytechnic, 25(3), 1349-1358. http://doi.org/10.2339/politeknik.1169913

EEA. 2023. Sea surface temperature anomalies in the Black Sea from 1994 to 2022. In Statista, from https://www.statista.com/statistics/1463323/sea-surface-temperature-anomalies-black-sea/ (23.10.2024).

Ekercin, S. and Örmeci, C. 2010. Evaluating climate change effects on water and salt resources in Salt Lake, Turkey using multitemporal SPOT imagery. Environ Monit Assess., 163, 361–368. http://doi:10.1007/s10661-009-0840-x

Ertürk, A. 2023. Proposal for a model analyzing the ımpact of climate change on inland aquatic and wetland ecosystems. Ed: Mehmet Emin Aydın, Ahmet Duran Şahin, Ankara. Türkiye Bilimler Akademisi, 319-3376. http://doi:10.53478/TUBA.978-625-8352-56-6.ch15

FAO. 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges. Food and Agriculture Organization of The UN, Rome. http://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b673bef5-f7a3-43eb-baf9/content (16.09.2024).

FAO. 2018. Dünyada balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin durumu, sürdürülebilir kalkınma amaçlarının uygulanması. Özet. Food and Agriculture Organization of The UN Rome. http://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/-d2256a31-74b7-45ed-94e6-f1debb1bf7b0/content (18.10.2024).

FAO. 2024. The State of World Fisheries and Aquaculture. In Brief. Blue Transformation in Action. Food and Agriculture Organization of The UN Rome. http://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5f787603-40c8-447d-9a78-7bbee1ad73f7/content (18.10.2024).

Flecha, S., Pérez, F., García-Lafuente, J., Sammartino, S., Rios, A.F., Huertas, I.E. 2015. Trends of pH decrease in the Mediterranean Sea through high frequency observational data: indication of ocean acidification in the basin. Sci Rep 5, 16770 (2015). https://doi.org/10.1038/srep16770

Folke, C., Hahn, T., Olsson, P. and Norberg, J. 2005. Adaptive governance of social-ecological systems. Annual Review of Environment and Resources, 30, 441-473.

Garrabou, J., Coma, R., Bensoussan, N., Bally, M., Chevaldonné, P., Gigliano, D., Diaz, D., Harmelin, J. G., Gambi, M. C., Kersting, D., Ledoux, J. B., Lejeusne, C., Linares, C., Marschal, C., Pérez, T., Ribes, M., Romano, C., Serrano, E., Teixido, N., Torrents, O. and Cerrano, C. 2009. Mass mortality in northwestern Mediterranean rocky benthic communities: Effects of the 2003 heat wave. Global Change Biology, 15, 1090–1103. http://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01823.x

Gattuso, JP., Magnan, A., Billé, R., Cheung, WW., Howes, EL., Joos, F., Allemand, D., Bopp, L., Cooley,. SR., Eakin, CM., Hoegh-Guldberg, O., Kelly, RP., Pörtner, HO., Rogers, AD., Baxter, JM., Laffoley, D., Osborn, D., Rankovic, A., Rochette, J., Sumaila, UR., Treyer, S. and Turley, C. 2015. Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO- emissions scenarios. Science, 3, 349(6243):aac4722. doi: 10.1126/science.aac4722.

Giannetto, D. and Innal, D. 2021. Status of endemic freshwater fish fauna inhabiting major lakes of Turkey under the threats of climate change and anthropogenic disturbances: A Review. Water, 13, 1534. http://doi.org/10.3390/w13111534

Gücü, A.C. 2021. Doğu Akdeniz Balık Stoklarında Son 40 Yıllık Süreçte İklim Etkisine Bağlı Gözlenen Değişimler ve İleriye Yönelik Uyum Önerileri. In: İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Salihoğlu B., Öztürk B. (eds). Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye, p. 171-179.

Hughes, T. P., Bellwood, D. R., Folke, C., Steneck, R. S. and Wilson, J. 2005. New paradigms for supporting the

resilience of marine ecosystems. Trends in Ecology & Evolution, 20(7), 380-386.

Ianelli, J., Holsman, K.K., Punt, A.E., and Aydin, K. 2016. Multi-model inference for incorporating trophic and climate uncertainty into stock assessments. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 134, 379–389. http://doi:10.1016/j.dsr2.2015.04.002.

Jeppesen, E., Kronvang, B., Olesen, J.E., Audet, J., Søndergaard, M., Hoffmann, C.C., Andersen, H.E., Lauridsen, T.L., Liboriussen, L., Larsen, S.E., Beklioğlu, M., Meerhoff, M., Özen, A. and Özkan, K. 2011. Climate change effects on nitrogen loading from cultivated catchments in Europe: Implications for nitrogen retention, ecological state of lakes and adaptation. Hydrobiologia, 663, 1–21. http://doi.org/10.1007/s10750-010-0547-6

Khalid, A. 2022. Climate Change's Impact on Aquaculture and Consequences for Sustainability. Acta Aquatica Turcica, 18(3), 426-435. https://doi.org/10.22392/actaquatr.1095421

Mendenhall, E., Hendrix, C., Nyman, E., Roberts, P. M., Hoopes, J. R., Watson, J. R. and Sumaila, U. R. 2020. Climate change increases the risk of fisheries conflict. Marine Policy, 117, 103954. http://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103954

NOAA. 2024. Annual anomalies in global ocean surface temperature from 1880 to 2023, based on temperature departure. In Statista. https://www.statista.com/statistics/736147/ocean-temperature-anomalies-based-on-temperature-departure/ (23.10.2024).

Oppenheimer, M., B.C. Glavovic , J. Hinkel, R. van de Wal, A.K. Magnan, A. Abd-Elgawad, R. Cai, M. Cifuentes-Jara, R.M. DeConto, T. Ghosh, J. Hay, F. Isla, B. Marzeion, B. Meyssignac, and Z. Sebesvari., 2019. Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate .H.O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.). Draft Report.

Öztürk, B. 2021. Türkiye Denizleri'nde İklim Değişikliğinin Biyolojik İzlemesinde Belirteç (Makrodestriptor) Türler Üzerine Öneriler. In: İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri. Salihoğlu B., Öztürk B. (eds). Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) Yayın no: 60, İstanbul, Türkiye, p. 70-78.

Pahl-Wostl, C. 2007. The implications of complexity for integrated resources management. Environmental Modelling & Software, 22(5), 561-569.

Pershing, A.J., R.B. Griffis, E.B. Jewett, C.T. Armstrong, J.F. Bruno, D.S. Busch, A.C. Haynie, S.A. Siedlecki, and D. Tommasi. 2018. Oceans and Marine Resources. In: Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II [Reidmiller, D.R., C.W. Avery, D.R. Easterling, K.E. Kunkel, K.L.M. Lewis, T.K. Maycock, and B.C. Stewart (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, pp. 353–390. http://doi: 10.7930/NCA4.2018.CH9

Pınarlık, M., İbiş, A. ve Selek, Z. 2023. İklim değişikliği etkisi altında Burdur Gölü su seviyesi değişimlerinin istatistiksel olarak incelenmesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 11(1), 81-93. http://doi.org/10.21923/jesd.1144586

Pikitch, E. K., Santora, C., Babcock, E. A., Bakun, A., Bonfil, R., Conover, D. O., Dayton, P., Doukakis, P., Fluharty, D., Heneman, B., Houde, E. D., Link, J., Livingston, P. A., Mangel, M., McAllister, M. K., Pope, J. and Sainsbury, K. J. 2004. Ecosystem-Based Fishery Management. Science, 305(5682), 346-347.

Polonsky, A.B. and Grebneva, E.A. 2019. The spatiotemporal variability of pH in waters of the Black Sea. Doklady Earth Sci. 486, 669-674. https://doi.org/10.1134/S1028334X19060072

Pulatsü, S., Topçu, A. Atay, D. 2014. Su Kirlenmesi ve Kontrolü. Genişletilmiş İkinci Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1617, Ders Kitabı: 569, 384 s. Ankara.

Rabalais, N.N., Turner, R.E., Sen Gupta, B.K., Boesch, D.F., Chapman, P. and Murrell, M.C. 2007. Hypoxia in the Northern Gulf of Mexico: Does the science support the Plan to Reduce, Mitigate, and Control Hypoxia?. Estuaries and Coasts: J ERF 30, 753–772. http://doi.org/10.1007/BF02841332

Ruby, P. and Ahilan, B. 2018. An overview of climate change impact in fisheries and aquaculture. Climate Change 4, 13, 87-94.

Tokuslu, A. 2022. Assessing the impact of climate change on Turkish Basins. International Journal of Environment and Geoinformatics (IJEGEO), 9(4), 102-112. http://doi.org/ 10.30897/ijegeo.1066840

Topaldemir, H. and Taş, B. 2022. Impact of climate change on wetland ecosystems: An investigation in shallow wetlands in Yeşilırmak Delta. September 20-21 2022 International Conference on Chemical and Biologıcal Sciences. Umaru Musa Yar'adua University, Nigeria.

Woolway, R. I., Sharma, S. and Smol, J. P. 2022. Lakes in Hot Water: The Impacts of a Changing Climate on Aquatic Ecosystems. BioScience, 72(11); 1050-1061. http://doi.org/10.1093/biosci/biac052

Yağbasan, Ö. and Yazıcıgil, H. 2012. Assessing the impact of climate change on Mogan and Eymir Lakes' levels in Central Turkey. Environ Earth Sci., 66, 83–96. http://doi.org/ 10.1007/s12665-011-1209-3

Yadav, NK., Patel, AB., Singh, SK, Mehta, NK., Anand, V., Lal, J., Dekari, D. and Devi, NJ. 2024. Climate change effects on aquaculture production and its sustainable management through climate-resilient adaptation strategies: a review. Environmental Science and Pollution Research 31, 31731–31751. http://doi.org/10.1007/s11356-024-33397-5

Yamamoto, Y., Hattori, RS., Patino, R. and Strussmann, CA. 2019. Environmental regulation of sex determination in fishes: Insights from Atheriniformes. Curr Top Dev Biol., 134, 49–69.

Yavuzcan, H. and Ganioğlu, B. 2020. Overview of projected climate change impacts on aquaculture, with particular emphasis on mitigation strategy for the Turkish aquaculture sector. In: Marine Aquaculture in Turkey, İstanbul. TÜDAV, 376-401.

Yavuzcan, H. and Pulatsü, S. 2022. Towards zero waste: Sustainable waste management in aquaculture. Su Ürünleri Dergisi, 39 (4), 341-348.

Yılmaz, G., Çolak, M.A., Özgencil, İ.K., Metin, M., Korkmaz, M., Ertuğrul, S., Soyluer, M., Bucak, T., Tavşanoğlu, Ü.N., Özkan, K., Akyürek, Z., Beklioğlu, M. and Jeppesen, E. 2021. Decadal changes in size, salinity, waterbirds, and fish in lakes of the Konya Closed Basin, Turkey, associated with climate change and increasing water abstraction for agriculture. Inland Waters, 11(4), 538–555 http://doi.org/10.1080/20442041.2021.1924034

Yüksel, İ., Sandalcı, M., Çeribaşı, G. ve Yüksek, Ö. 2011. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkileri, Ulusal 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, 21- 23 Kasım, Trabzon, Türkiye.

SU ÜRÜNLERİ YEM SEKTÖRÜNE YÖNELİK META-ANALİZ VE EKO-İNOVATİF SÜREÇ

Levent DOĞANKAYA[1], Kenan ENGİN[2], Funda TURAN[3], Akasya TOPÇU[1], İlknur MERİÇ TURGUT[1], Sertel SEÇER[1], Ömer METİN[2]

ÖZET

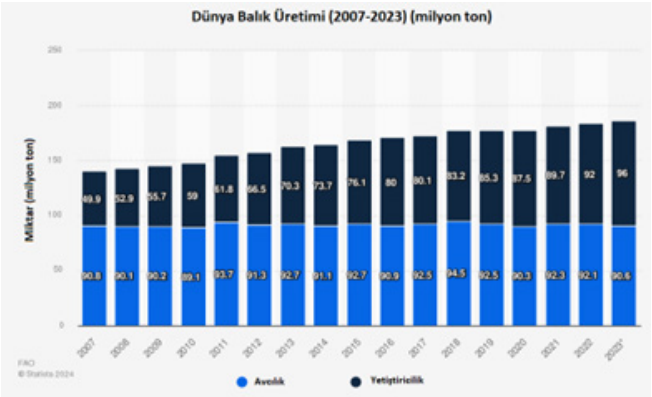
FAO'nun en son yayınlanan yıllık balıkçılık istatistiksel verilerine göre su ürünleri yetiştiricilik sektörü dünya toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık %60'ını karşılayan ve en hızlı büyüyen hayvansal üretim sektörü konumundadır. Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği bütün dünya da olduğu gibi Türkiye de de karma yemlerde üretimin ve kalitenin geliştirilmesinin yanında balık unu ve yağı gibi ana hammaddelere sürdürülebilir alternatif kaynakların ve yenilikçi katkı maddelerinin geliştirilmesini de kaçınılmaz kılmaktadır. Bu süreçte, üretim yöntemlerinde sağlanacak ilerleme de yem sektörünün ve dolayısıyla yetiştiricilik faaliyetlerinin gelişiminde önemli rol oynayacaktır. Sektörün büyümesiyle birlikte çevresel etki boyutu da giderek ön plana çıkmaya başlamış ve yem üretiminde ekonomiklik, kalite, sürdürülebilirlik gibi temel niteliklere ek olarak çevresel etki de ana kriterler arasına katılmıştır. Bu çalışmada, Türkiye balık yemi endüstrisinin altyapısı, kapasite kullanımı, hammadde tedarik zinciri, ürün çeşitliliği, ekonomik parametreleri ve tarihsel gelişimini inceleyerek sektörün temel sorunları ve zorlukların belirlenmesine katkı sunacak bir meta-analiz gerçekleştirilmesi ve eko-inovatif perspektifte alternatif hammadde arayışına ilişkin çalışmaların ve yenilikçi yaklaşımların irdelenmesi ve iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı yeni koşullara uyum sürecinde çevresel etki değerlendirmelerinin yapılması hedeflenmiştir. Bu kapsamlı analiz ve öneriler ile Türkiye su ürünleri yem sektörüne yönelik araştırma çalışmalarının planlanması, değer ve etki analizlerinin yapılması, kamusal yönetim ve orta-uzun vadeli sektörel planlama çalışmalarına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Balık yemi endüstrisi, Alternatif hammadde arayışı, Çevresel etki

GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiricilik sektörü bugün dünya genelinde üretilen toplam 122 milyon tonluk su ürünleri üretiminin yaklaşık %60'ını karşılamaktadır (FAO 2022). Yetiştiriciliği yapılan kemikli balık ve kabuklu türleri bu üretimin büyük bir kısmını oluşturmakta ve tamamıyla türlerin besin maddeleri ihtiyaçlarını karşılayan ekstrüder teknolojisi kullanılarak üretilmiş dengeli karma yemlerin yedirilmesi yoluyla gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde su ürünleri sektörü dünyada olduğu gibi, üretim potansiyelini artırmaya devam ederek, en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü haline gelmiş bulunmaktadır (Çantaş ve Yıldırım, 2019). Bu gelişimine bağlı olarak dünyada; önümüzdeki otuz yıl içerisinde, artan nüfusunun yeterli ve dengeli beslenebilmesi için mevcut gıda üretiminin en az iki katına çıkarılması gerektiğini öngörülmekte ve bu ihtiyacın karşılanmasında su ürünleri potansiyel bir sektör olarak dikkati çekmektedir. Dünya genelinde, 2030 yılında su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen su ürünleri miktarının, avcılıkla elde edilen miktara eşitleneceği ve sonrasında geçeceği öngörüleri yapılırken, 2023 yılı itibariyle bu noktaya ulaşılmıştır (FAO 2024). Şekil 1, 2007'den 2023'e kadar balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği yoluyla toplam dünya balık üretimini göstermektedir. 2023'te yaklaşık 90,6 milyon ton balık yakalanmışken, su ürünleri yetiştiriciliğinde 96 milyon ton balık yetiştirilmiştir.

[1] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye
[2] Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Mersin, Türkiye
[3] İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Hatay, Türkiye
[4] İstanbul Üniversitesi, Uygulamalı Bilimlerde Lisans Üstü Çalışmaları Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, İstanbul, Türkiye



Şekil 1. Dünya Balık Üretimi İstatistiği (FAO, 2024)

Yetiştiricilik faaliyetlerindeki bu artış yem talebini de aynı oranda artırırken, balık unu başta olmak üzere hammadde kaynaklarındaki dalgalanmalar, sürdürülebilir kaynak kullanımı, global ekonomik değişiklikler, politik ve askeri gelişmelere bağlı nakliye zorlukları, dış ticaret kısıtlamaları, enerji maliyetleri gibi pek çok etken balık yemi üreticileri üzerinde giderek ağırlaşan bir baskı oluşturmaktadır. Ekonomik, politik ve mali unsurlar değişken seyirli ve geçici etkenler olsa da sürdürülebilir ve yerli alternatif kaynak kullanımı konusunda sektörün yoğun çalışması ve yatırım yapması, yakın-orta vadede yaşanabilecek darboğazların aşılması noktasında büyük önem taşımaktadır.

TÜRKİYE BALIK YEMİ ÜRETİM ALTYAPISI, KAPASİTE ANALİZİ, HAMMADDE ZİNCİRİ, ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ, EKONOMİK ANALİZ, TARİHSEL GELİŞİM

Türkiye su ürünleri sektörü, hızla büyüyen ve ekonomik kalkınmaya önemli katkılar sağlayan bir alandır. Balık yemi üretimi, sürdürülebilir balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği için kritik bir role sahiptir. Su ürünleri üretimi 2023 yılında 1 milyon tonu aşarken %55'ini (553 bin 862 ton) yetiştiricilik ürünleri oluşturmuştur (TÜİK 2024). 2023 yılında yaklaşık 100 ülkeye gerçekleştirilen su ürünleri ihracatıyla 1,7 milyar dolarlık değer elde edilirken, Türkiye'nin su ürünleri ihracatında balık yeminin dolaylı etkisi büyüktür. Bu bölümde, sektörün altyapısı, kapasitesi, hammadde zinciri, ürün çeşitliliği ve ekonomik katkılarının analiz edilmesi amaçlanmıştır.

Ülkemizde balık yemi üretimi yapan İlk fabrika, 1977 yılında Bilecik'te kurulan Bilyemtaş'tır. Yetiştirilen tür ve üretim miktarlarının artmasıyla birlikte 1980'li yıllarda modern tesisler kurulmaya başlamış, 1990'lı yıllarda çipura ve levrek yetiştiriciliği kaynaklı yem talebi artmış ve 2000'li yıllarda ileri teknoloji kullanımı ve AR-GE yatırımlarıyla sektörde büyük dönüşüm yaşanmıştır. Türkiye'de balık yemi üretimi, Ege bölgesinde yoğunlaşmıştır. Ülkemizde 2022 yılı itibariyle kayıtlı 30 adet balık yemi fabrikası faaliyet göstermektedir (tarimorman.gov.tr, 2024). Balık yemi üretiminde Ekstrüzyon ve peletleme sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. İl bazında incelendiğinde İzmir, Aydın ve Muğla öne çıkmaktadır. Türkiye, yıllık yaklaşık 1 milyon ton balık yemi üretim kapasitesine sahiptir. Ancak kapasite kullanım oranları, hammadde maliyetleri, enerji giderleri, küresel ekonomik dalgalanmalar ve lojistik sorunları nedeniyle dönemsel olarak değişmektedir. 2018 yılında %65 seviyesinde olan kapasite kullanımı, sarsıcı pandemi sürecinin ardından 2022 yılında %80 seviyesine ulaşmıştır.

Son 30 yılda rasyonlarda kullanılan başta balık unu olmak üzere denizel kaynakların oranı %60 seviyesinden %15 seviyesine kadar düşerken bitkisel ve alternatif kaynakların kullanım oranı yaklaşık 2 kat artmıştır. Sektördeki başlıca belirleyici unsurlardan biri olan hammadde

tedarik zincirinde bu hammaddelerin %60'ından fazlası ithal edilmektedir. Ağırlıklı olarak çipura, levrek ve alabalık için farklı yem çeşitleri üretilirken türlere bağlı olarak yüksek protein ve enerji ihtiyacına yönelik özel formüller geliştirilmiştir (Çizelge 1). Sektörde alternatif hammadde kaynakları, fonksiyonel yemler ve su kalitesini koruyan ürünler giderek önem kazanmaktadır.

Çizelge 1. Toplam Su Ürünleri Yetiştiriciliği İle Yem İhtiyaç Durumu (TÜIK, 2024)

2020	**İşletme Sayısı**	**Tür**	**Yetiştiricilik Miktarı (ton)**	**Üretilen Yem Miktarı (ton)**	**İhtiyaç Duyulan Miktar (ton)***
	32	**Alabalık**	144.283	118.927	187.568
		Levrek	148.907	367.299	193.579
		Çipura	109.749	123.908	142.673
2021	**İşletme Sayısı**	**Tür**	**Yetiştiricilik Miktarı (ton)**	**Üretilen Yem Miktarı (ton)**	**İhtiyaç Duyulan Miktar (ton)**
	31	**Alabalık**	165.683	136.081	215.387
		Levrek	155.151	309.730	201.696
		Çipura	133.476	196.703	173.518
2022	**İşletme Sayısı**	**Tür**	**Yetiştiricilik Miktarı (ton)**	**Üretilen Yem Miktarı (ton)**	**İhtiyaç Duyulan Miktar (ton)**
	30	**Alabalık**	189.801	274.375	246.741
		Levrek	156.602	329.574	203.582
		Çipura	152.469	215.778	198.209

*Tahmini yem miktarı, FCR ortalama 1,3 kabul edilerek hesaplanmıştır.

Türkiye balık yemi sektörü yıllık yaklaşık 1,5 milyar TL pazar büyüklüğüne sahiptir ve yem ihracatı giderek artış göstermektedir. Sektöre sağlanan teşvikler de rekabet gücünü artırmaktadır. Son on yıldaki ekonomik göstergeler incelendiğinde Türkiye balık yemi üretiminde 2012-2016 döneminde ihracat pazarlarının genişlemeye başlamasıyla sektörün yıllık ortalama %8 büyüme gösterdiği, ancak 2017-2019 arasında hammadde fiyatlarındaki artış ve pandemi nedeniyle büyüme hızının %2'lere kadar düştüğü görülse de 2022 yılından itibaren hızlı bir toparlanma sürecine girilmiştir.

Sektörün Temel Sorunları ve Zorluklar

Su ürünleri sektörünün önemli bir ayağı olan su ürünleri yem pazarı da hem global hem ulusal anlamda sürdürülebilir ve kaliteli protein elde edilmesine yönelik artan talebin etkisiyle son yıllarda dikkate değer bir büyüme göstermiştir Alltech tarafından hazırlanan Agri-Food Outlook 2023 raporuna göre, 2022 yılında 1,266 milyar tona ulaşan küresel karma yem tonajının yaklaşık %4,2'sini (52,9 milyon ton) su ürünleri yemi oluşturmaktadır. Rapora göre, kültür balıkçılığı sektörü toplam küresel su yemi üretiminde %2,7'lik bir büyüme gerçekleştirmiş, sektördeki en büyük beş su ürünleri yetiştiriciliği yemi üreten ülke Çin, Vietnam, Hindistan, Norveç ve Endonezya olarak kayda geçmiştir. Özellikle Çin, Brezilya, Ekvator, Filipinler ve ABD'de üretimde önemli artışlar rapor edilmiştir. Avrupa'da ise Avrupa Yem Sanayicileri Federasyonu (FEFAC), 2024 yılında AB karma yem üretimine ilişkin görünümün, hayvancılık sektörleri arasında değişen eğilimleri yansıtan ve ekonomik, düzenleyici ve çevresel faktörlerden etkilenen karışık bir tablo sunduğunu açıklamış ve karma yem üretiminin 2024 yılında, 2023 yılına kıyasla yüzde 0,3 oranında azalarak 147 milyon tona düşmesi beklendiğini belirtmiştir (Anonim 2024). Ülkemizde ise balık yemi üretim miktarları 2022 yılında 831.000 ton iken 2023 yılında %5,8 artış sağlayarak 879.639 tona ulaşmıştır (Anonim 2024).

Buna karşın FAO'nun 2022 yılında yayınladığı rapora göre, su ürünleri yetiştiriciliğindeki

büyüme hızı, önümüzdeki on yılda (2020-2030) önceki on yıla oranla yavaşlayarak %4,2'den %2'ye düşeceği ön görülmektedir. Dünya su ürünleri yetiştiriciliğinde girdilerdeki (yem, enerji ve petrol) maliyet artışının büyümeyi yavaşlatması muhtemeldir (Yıldırım ve Çantaş 2022). Buna ek olarak, Çin'deki su ürünleri üretimindeki yavaşlamanın, Çin'de fiyatların yükselmesine neden olabileceği ve bunun dünya fiyatlarına yansıyacağı düşünülmektedir. Yüksek yem fiyatlarının, su ürünleri yetiştiriciliğinde tür çeşitliliği üzerinde etkisinin olabileceği ve daha az ve ucuz yem gerektiren veya hiç yem gerektirmeyen türlere doğru bir kayma olabileceği tahmin edilmektedir (FAO 2022). Su ürünleri yem pazarındaki zorluklar yem hammaddeleri ulaşılabilirlik ve hammadde maliyetleri, ekonomi ve piyasa değişkenliği, hammadde tedarikinde dışa bağımlılık, yem üretiminde sürdürülebilirlik, pazar talepleri olarak sıralanabilir. Dünyada iklim değişikliği ve sürdürülebilirlikle ilgili endişeler arttıkça, daha fazla insan daha çevre dostu bir protein kaynağı olarak balığı tercih etmektedir. Karada yapılan hayvancılıkla karşılaştırıldığında, balık yetiştiriciliğinin karbon ayak izinin genellikle daha düşük olduğu, arazi ve su gibi kaynaklara daha az ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, teknoloji ve taşımacılıktaki gelişmeler de su ürünlerinin daha geniş bir tüketici kitlesi için daha erişilebilir hale gelmesine aracılık etmiştir. Geliştirilmiş soğuk zincir lojistiği ve verimli küresel ticaret ağları, coğrafi konumdan bağımsız olarak yıl boyunca çeşitli balık türlerinin bulunabilmesini sağlamaktadır. Şirket raporunda, sürdürülebilirlik açısından önemli bir sorun olarak görülen balık unu ve balık yağı kullanımına ilişkin de tahminlerde bulunmaktadır. Şirkete göre 2030 yılına kadar balık ununun %85'inin su ürünleri yetiştiriciliği sektörü tarafından yem olarak tüketileceği tahmin edilmektedir. En büyük su ürünleri yetiştiriciliği üreticisi olan Çin, 2030 yılına kadar küresel balık unu tüketiminin %38'ini gerçekleştirerek en büyük balık unu tüketicisi olmaya devam edecektir. Balık yağı tüketimi ise su ürünleri yetiştiriciliği endüstrisi ile insan tüketimine yönelik besin takviyeleri arasındaki rekabet ile karakterize edilmektedir. 2030 yılına kadar balık yağının %66'sının başta somon olmak üzere çiftlik balıkları için yem olarak kullanılacağı öngörülmektedir. Avrupa Birliği ve Norveç, 2030 yılına kadar dünya toplamının sırasıyla %16 ve %14'ünü temsil ederek balık yağının ana tüketicileri olmaya devam edecektir. Dolayısıyla, farklı uygulamalarda balık tüketiminin artması, su ürünleri pazarındaki artışın arkasındaki önemli bir faktördür.

Gelişmekte olan ülkelerde modern yemleme yöntemleri konusundaki farkındalık eksikliğini bir kısıtlama olarak değerlendiren Markets And Markets ise, raporunda şunları vurgulamaktadır: Gelişmekte olan ülkelerde modern yemleme yöntemleri konusunda farkındalık eksikliği, su ürünleri yemi pazarı için gerçekten de bir kısıtlama olabilir. Balık ve diğer su organizmalarının yetiştiriciliği olan kültür balıkçılığı, deniz ürünlerine yönelik artan talebi karşılamak için dünya çapında giderek daha önemli bir endüstri haline gelmiştir. Bununla birlikte, su ürünleri yetiştiriciliğinin başarısı büyük ölçüde, yetiştirilen balıklar için birincil besin kaynağı olan su ürünleri yemlerinin mevcudiyetine ve kalitesine bağlıdır.

Gelişmekte olan birçok ülkede, modern su ürünleri yemi uygulamaları hakkında bilgi ve farkındalık eksikliği nedeniyle geleneksel yemleme yöntemleri hala yaygındır. Çiftçiler düşük kaliteli yemlere ve hatta evsel atıklara güvenebilir, bu da çiftlik balıkları için yetersiz beslenmeye neden olabilir. Bu da daha yavaş büyüme oranlarına, daha yüksek ölüm oranlarına ve kültür balıkçılığı operasyonlarının genel verimliliğinin düşmesine yol açabilir. Kültür balıkçılığı sektörüne yönelik devlet desteğinin artmasını bir fırsat olarak değerlendiren araştırma şirketleri, en önemli zorlukların çevre ve insan sağlığına ilişkin endişeler olduğu konusunda ise hemfikir.

Yetiştiricilik açısından en önemli konu olan balık yemlerinde kullanılan balık unu ve yağının kaynağı avcılık yoluyla elde edilen ürünlerle sağlanıyor olmasıdır. Türkiye'de avcılık yoluyla elde edilen üretim %70'lik kısmının insan tüketimine sunulması ve doğal

olarak yetiştiricilik açısından ihtiyacı karşılayamamasından ötürü sektörü farklı alternatiflere yöneltmek durumunda kalmıştır. Balık unu ve yağı gibi temel hammaddelerin temini için ithalat zorunluluğu oluşmaktadır. Dışa bağımlılık hem tedarik sürecinde riskler oluşturmakta hem de girdi maliyetlerinde yüksek fiyatları beraberinde getirmektedir. Mevcut ihtiyaç avcılık arttırılarak karşılanmak istendiği takdirde, av baskısının oluşturacağı olumsuz süreç, avcılığın sürdürülebilirliği açısından daha fazla risk anlamına geldiği için ithalat süreci kaçınılmaz olmaktadır (Şakıma ve Çevrimli 2021)

Yem ham maddesi konusunda dışarıya bağımlılık söz konusudur. Üretim potansiyelindeki değişiklikler, pazarlama ağı ve alanlarında oluşan dalgalanmalara bağlı olarak tüm dünyada hammadde ve yem fiyatları yüksek seyretmektedir (Şakıma ve Çevrimli 2021). Dünya genelinde artış eğilimi gösteren yetiştiricilik üretimi nedeniyle balık yem fiyatlarının ilerleyen yıllarda da yüksek olacağı düşünülmektedir. Yetiştiricilik açısından bu durum değerlendirildiğinde, dışa bağımlılığın söz konusu olması ve yem fiyatların yüksek seyretmesi, üretim maliyetlerinin de artmasına neden olmaktadır (DPT 2001, FAO 2016).

ALTERNATİF HAMMADDE ARAYIŞI VE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

Su Ürünleri Karma Yemlerinde Balık Ununa Alternatif Protein Kaynaklarının Kullanımına Yönelik Durum Tespiti, Geleceğe Yönelik Görüş ve Öneriler

Balık unu sahip olduğu toplam ham protein değeri, dengeli temel amino asit profili ve çok değerli bir vitamin ve mineral kaynağı olması nedeniyle su ürünleri karma yemlerinde kullanılan en önemli protein kaynaklarındandır. Bununla birlikte üretimi açık denizlerden yakalanan sürdürülebilir özellikte olmayan ve avcılık oranları sıkı bir şekilde kontrol altında tutulan balık türlerine dayandığı için balık unu yıllık üretim ve birim satış fiyatlarında çok fazla dalgalanma karşımıza çıkmaktadır (Tacon ve Metian 2008). Bu bağlamda sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği sürdürülebilir üretim yöntem ve metotları ile elde edilen ekonomik yem hammaddeleri ile formüle edilen ticari karma yemler ile mümkün olabilmektedir. Detayları alt başlıklarda verilecek olan çok çeşitli hayvansal ve bitkisel kaynaklı protein unlarının dünyada olduğu gibi Türkiye'de de ticari yem üretiminde balık ununun büyük bir kısmı yerine kullanılmak üzere çeşitli yetiştiriciliği yapılan balık ve kabuklu türlerinde büyüme ve beslenme metabolizması üzerine etkileri bilimsel yöntemler kullanılarak araştırılmaktadır (Engin vd. 2024, Ofori-Mensah vd. 2024). Alternatif protein unlarının kalitesi içerdikleri ham protein miktarı, ABF (Anti-Besleme Faktörleri) ve amino asit kompozisyonlarının ne oranda dengeli olduğu ile yakından alakalıdır (Gatlin vd. 2007).

Çok çeşitli hayvansal ve bitkisel orijinli ve tek hücreli canlılardan elde edilen protein unları ve böcek unları balık ve kabuklu karma yemlerinde balık ununun bir kısmı veya tamamının yerine kullanılmak üzere denenmektedir (Gatlin vd. 2007, NRC 2011, Bruni vd. 2018, Glencross vd. 2020, Sharma vd. 2021, Lee vd. 2023). Bitkisel orijinli protein kaynaklarından elde edilen ve herhangi bir işleme tabii tutulmamış unlar öncelikle düşük toplam ham protein miktarları ve özellikle lizin ve metiyonin oranları açısından dengesizlik içermeleri ile karakterize edilmektedirler. Ayrıca hayvansal orijinli protein unları ile kıyaslandıklarında içerdikleri yüksek orandaki ABF ve tek mideli balıklar ve kabuklular tarafından sindirilemeyen özellikteki fitat fosfor ve nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler ile balık unu yerine kullanımda daha fazla sorun yaratabilmektedirler.

Özellikle bitkisel orijinli protein unlarının ABF içeriklerinin azaltılması ve böylelikle besin maddeleri kompozisyonlarının iyileştirilmesine yönelik birçok mekanik, kimyasal ve mikrobiyolojik stratejiler bilimsel araştırmalar kapsamında uygulanmaktadır. Yağlı tohumlardan yağ elde edilmesi sırasında uygulanan mekanik sıkıştırmanın elde edilen pres kek ve yağsız

unlarda ABF'lerin bazılarının büyük oranda azalmasına ve nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerin balık ve kabuklular gibi monogastrik hayvanlarda enzimler tarafından daha etkin bir şekilde hidrolize edilebildikleri rapor edilmiştir (Stone vd. 2003). Yem enzim ve prebiyotik takviyeleri ve işlenmemiş bitkisel protein unlarının yem formülasyonlarına katılmadan önce mikrobiyal fermantasyona uğratılmaları yem protein sindirilebilirlik oranlarının ve fitat fosforun biyo-yarayışlılığının balıklar dahil tek mideli çiftlik hayvanlarının birçoğunda artırılmasında büyümeyi ve bağırsak yapısını etkilemeden etkin rol oynadıkları birçok çalışma ile gösterilmiştir (Yamamoto vd. 2010, Collins vd. 2018, Hulefeld vd. 2018, Kumar vd. 2020, Lee vd. 2020, Picoli vd. 2022, Kaiza vd. 2023, Metin vd. 2024). Ayrıca püskürtmeli kurutma yöntemi ile elde edilen kan unlarının bazı balık türlerinde geleneksel döner tabaka, buharlı tüp ve çember kurutma tekniklerine göre protein ve enerji sindirilebilirliklerinin önemli oranda arttığı rapor edilmiştir (Bureau vd. 1999, Xu vd. 2020).

Hayvansal kaynaklı protein unları

Hayvansal protein kaynaklarını her türlü mezbaha (büyük ve küçükbaş ve kanatlı kesimhaneleri) ve et balık işleme fabrikalarından elde edilen artıklardan üretilen protein ve yağ oranları yüksek ve genellikle ticari evcil hayvan ve balık karma yemlerinde kullanılma potansiyeline sahip protein unları oluşturmaktadır. Bu unları genellikle mezbaha ve işleme tesislerinden toplanan ve insan tüketimine uygun olmayan kan unları, sıyrılmış et ve kemikten üretilen et ve kemik unları, balık unları ve kanatlı iç organ ayak deri ve ibikten oluşan tavukçuluk yan sanayi unları ve tüy unları oluşturmaktadır. Türkiye de mezbaha ve et işleme tesislerinden çıkan ve hayvansal yan ürün olarak değerlendirilebilecek bu atıkların toplanması, taşınması, muamelesi, dönüştürülmesi, işlenmesi, depolanması, pazara sürülmesi, dağıtılması, kullanım ve imha işlemlerinin tüm aşamaları, 5996 sayılı Kanuna dayanan ve 4/12/2011 tarihli ve 28152 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği" hükümlerine göre yürütülmektedir (Ardalı 2023). Bu atıklar genellikle farklı kurutma, presleme ve yağ alma yöntemleri kullanılarak sterilizasyonu sağlanmış rafine unlar haline getirilerek balık ve diğer tek mideli çiftlik ve evcil hayvan ticari yem formülasyonlarında kullanılmak üzere yem hammaddesi haline getirilirler (Sharma vd. 2021). Bitkisel kaynaklı protein unları ile kıyaslandığında yapılarında hiç ABF içermemeleri ve yüksek ham protein, yağ ve vitamin ve minerallere sahip olmaları hayvansal kaynaklı protein unlarını balık yemlerinde değerlendirilebilecek en kaliteli protein kaynakları arasına sokmaktadır. Fakat yüksek miktarda içerdikleri kemik, bağ doku ve tüyden dolayı bu ürünlerdeki besin maddelerinin görünür sindirilebilirlik değerlerinin yetiştiriciliği yapılan türlerde yemlerde kullanılacak miktarlarının belirlenmesi ve ticari yem firmalarına önerilmeden öncesinde, titizlikle in vivo ve in vitro yöntemler kullanılarak belirlenmesi gerekmektedir (Engin vd. 2024).

Bütün dünya genelinde özellikle büyük baş mezbaha ve et işleme tesislerinden elde edilen atıkların protein unlarına çevrilerek balık ve diğer tek mideli çiftlik ve evcil hayvanların yem formülasyonlarında kullanımları Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) ya da deli dana hastalığı olarak bilinen hastalık ortaya çıktıktan sonra yaklaşık son 25 yıldır yasaklanmıştır. Fakat Avrupa birliğinin son yıllarda bu yasağı özellikle büyükbaş ve domuz eti işleme tesislerden çıkan atıklar yararına kaldırması bunların balık ve diğer tek mideli çiftlik hayvanları ticari yem formülasyonlarında balık ununa alternatif protein kaynağı olarak etkin kullanımlarının önünü açacak niteliktedir.

Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) 2023 yılı Tarım ve Orman Bakanlığı kaynaklarına göre yayınladığı istatistiksel verilerde büyük (kültüre alınmış sığır, melez sığır ve yerli sığır sayıları toplamı) ve küçükbaş hayvan (yerli, merinos, kıl ve tiftik keçisi toplamı) sayıları ve kesilen kanatlı hayvan (tavuk ve hindi) sayıları sırasıyla 16.421.256, 52.363.410 ve 1.274.931.453

adet olarak bildirilmiştir (TÜİK 2023). Ardalı (2023) sadece kesime gönderilen 2340 g ağırlığındaki bir tavuktan çıkan tüy ve kafa bağırsak ve ayaklar toplamının sırasıyla 340 ve 210 g olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda Türkiye de insan tüketimine uygun olmayan hayvansal yan ürünler yönetmeliğine uygun olarak bu hayvansal atıkların ticari yem firmaları için protein unları olarak değerlendirilmelerine yönelik büyük bir potansiyel mevcuttur. Bununla birlikte bu unların hidrolizasyon veya fermantasyona uğratılmaları gibi ekstra biyoteknolojik işlemler ile besin maddeleri kompozisyonlarının iyileştirilmesine yönelik uygulamaların ticari boyutlarda yapılabilmesi balık ununa alternatif olarak kullanılabilecek miktarlarının işlenmemiş unlarına göre daha da artmasına neden olacağından Türkiye de katma değerlerinin artışına da neden olacaktır (Psofakis vd. 2021).

Bitkisel kaynaklı protein unları

Baklagiller, yağı alınmış yağlı tohumların küspeleri, tahıllar ve gıda, bira ve likör sanayisi yan ürünleri su ürünleri karma yemlerinde en yüksek kullanılabilme özelliği taşıyan protein unları olarak değerlendirilmektedir. Baklagiller veya pulses olarak adlandırılan grubun üyelerini siyah ve yeşil gram fasulyeleri, nohut, mercimek bakla, tarla fasulyesi bezelye gibi bitkisel kaynaklar ve bunlardan elde edilen unları oluştururken yağlı tohumlar grubuna baklagiller sınıfında olmasına rağmen genellikle yağı için üretilen soya, palmiye tohumları, pamuk tohumları, ay çiçek tohumu, kanola, keten tohumu, kamelina Hindistan cevizi ve susam gibi danelerden yağı alındıktan sonra geriye kalan küspeleri dâhil olmaktadır. Tahıllar grubuna ise buğday ve mısır ham unları ve insan tüketimine yönelik nişasta üretimi sırasında ara ürün olarak karşımıza çıkan glüten unları girmektedir. Bira ve likör üretim sanayi kuru ve yaş olabilen tahıl atıkları ve bira mayası da su ürünleri karma yemlerinde kullanılabilecek protein kaynakları olarak değerlendirilebilecek bir diğer kategori olarak sınıflandırılmaktadır. Genel olarak bitkisel protein unları kuru madde üzerinden yaklaşık %20 ila %50 arasında ham proteine sahip olmakla beraber lizin ve/veya sülfür içeren amino asitler bakımından özellikle metiyonin açısından fakirdirler. Bazılarında ayrıca triptofan da yetersiz sayılabilecek düzeylerdedir. Buna karşın gluten unları kuru madde üzerinden ham tahıl dane ve yağı alınmış unlarına kıyasla çok daha fazla ham protein içermekte olup bu oran yaklaşık %60 ila 65'e kadar çıkmaktadır. Ayrıca bitkisel kaynaklı protein unları ve diğer ürünleri iyi birer vitamin B1 ve B2, nikotinik asit ve makro ve mikro element kaynaklarıdırlar. Bununla birlikte bu ürünlerin balık ve kabuklu su ürünleri yemlerinde yüksek miktarda kullanımlarını engelleyen ve azaltılmaları gereken en önemli özellikleri ABF' ine sahip olmalarıdır. Bunlar kendi başlarına ya toksin özellik gösteren veya canlıya biyo-yarayışlılığı olmayan veya diğer yem hammaddelerinin biyo-yarayışlılığını engelleyen yapıdaki moleküller olarak karşımıza çıkmaktadır (Engin vd. 2024). Tripsin inhibitörleri, lektin veya hemaglutininler, fitik asit ve yüksek miktarda nişasta tabiatında olmayan polisakkaritler olarak sınıflandırılan oligosakkaritler bitkisel protein unlarının sahip oldukları ABF'nin en önemlileri olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Soya da mevcut tiripsin inhibitörü baklagillerdeki en önemli proteaz inhibitörlerinden birisi olarak bilinmektedir. Bununla birlikte bitkisel fosforun balıklar dahil tek mideli hayvanlarda sindirilemeyen özelliğe sahip fitik asit (myo-inositol hexakis dihydrogen phoshate) formunda bulunması ve bu canlıların içsel olarak sindirim sistemlerinde sindirimde rol alan fitaz enzimine sahip olmamaları bitkisel proteinlerin balık yem formülasyonlarında yüksek miktarda kullanımlarını engelleyen en büyük problemlerden birisidir (Hua and Bureau 2010, Greiling vd. 2019, Engin ve Koyuncu, 2023). Lektin ve hemaglutininler ise karbonhidratlara bağlanabilen ve her şeyden önemlisi özellikle bağırsak çeperindeki emici hücrelere bağlanarak kalsiyum, demir, çinko ve fosfor gibi birçok mineralin emilimlerini engelleyerek balıklarda besin maddelerinden faydalanışı engelleyen protein yapısındaki moleküller olarak sınıflandırılırlar. Herhangi bir

işleme tabii tutulmadan elde edilen bitkisel kaynaklı protein unlarının yüksek oligosakkarit içeriğine sahip olmalarından dolayı balıklar tarafından enerji kaynağı olarak etkin bir şekilde kullanımları mümkün olamamaktadır. Bununla birlikte üretimleri sırasında uygulanan mekanik kuvvet ve tohum kabuk ve zarının soyulması ile elde edilen danelerden üretilen unlarda ham selüloz oranı azaltıldığı için sindirilebilir kalan karbonhidrat kısımlarından balıkların daha fazla enerji kaynağı olarak yararlanabilecekleri beklenebilir. Nitekim herbivor ve omnivor balıkların karnivorlara göre bitkisel kaynaklı protein unlarında mevcut sindirilebilir karbonhidrat kısmından çok daha fazla enerji kaynağı olarak yararlanabildikleri bildirilmiştir (Wilson, 1994). Ayrıca baklagiller dane ve tohumların unları üretilmeden önce suda bekletme, fırında kızartma ve otoklavlama gibi fiziksel işlevlere tabi tutulmaları sahip oldukları birçok ABF'nin azaltılmasına ve son ürünün balık yemlerinde kullanılabilirliğinin artmasına sebebiyet verdiği bulunmuştur (Refstie vd. 1998). Bunların yanı sıra bitkisel protein unlarının mikroorganizmalar yoluyla fermente edilebilmeleri, yem formülasyonlarına yem katkı maddesi olarak enzim takviyelerinin yapılması ve yeni biyoteknolojik gelişmeler kullanılarak bitki bazlı protein kaynaklarının ticari olarak eldesi ileriye yönelik olarak bitkisel proteinlerden daha fazla su ürünleri yetiştiricilik yemlerinde faydalanılabileceği öngörüsünü oluşturmaktadır (Engin vd. 2024). Bu bağlamda son 30 yıl içerisinde gelişen bu teknolojiler ile birlikte özellikle salmonid familyası karma yemlerinde kullanılan balık unu miktarı kadar soya bazlı un ve protein konsantreleri, kanola ve ayçiçek unları ve mısır ve buğday glüteni kullanımı ile birlikte %65 den %15'e gerilemiştir (Gatlin vd. 2007, Kumar vd. 2020, Davies vd. 2021).

Türkiye de yağlı tohum üretimi yapılan tarım alanı toplam tarım alanlarının %4 gibi küçük bir kısmını oluşturmakta ve ürün yelpazesinde birinciyi sırayı %53 lük bir oranla ayçiçeği onu sırasıyla %37 ile pamuk ve sırasıyla %5, %4 ve %1 ile kolza, soya ve aspir izlemektedir (Özdemir 2023, Yılmaz vd. 2021). ABD ve Avrupa Birliğinde yağlı tohumlara ayrılan tarım alanı toplam ekilebilir tarım alanlarının minimum %30'unu oluşturduğu göz önüne alınırsa %4 lük oranla Türkiye'nin yağlı tohum ve yağ ihtiyacının karşılanmasında dışa bağımlı hale geldiği kolayca anlaşılabilmektedir (Özdemir, 2023). Nitekim yurt dışından yağlı tohum, yağ ve küspe gibi türevlerinin ithalatı için petrol ve türevlerinden sonraki en yüksek döviz miktarları ödenmekte ve üretim alanlarının ürün yelpazesinin çeşitlendirilmesi ile %15 ve üzerine çıkarılamaması durumunda gelecekte Türkiye'nin tamamıyla bu ürünlerde dışa bağımlı hale geleceği öngörülebilir. Bu nedenle bütün ülkeye yaygınlaştırılabilmiş yağlı tohum üretimi Türkiye'nin kendi öz kaynakları ile ürettiği küspe ve türevlerinin balık ve diğer çiftlik hayvanlarının karma yemlerinde kullanımlarına imkân sağlayarak birim yem maliyetlerinin azaltılmasına sebep verecek ve sürdürülebilir ve çevre dostu yetiştiricilik pratiğinin ülkemizde oluşması sağlanacaktır.

Tek hücreli ve diğer protein kaynakları

Tek hücreli protein kaynakları oldukça geniş bir grubu temsil eden organizmalardan elde edilebilen ve genellikle bakteriyel, mayalar ve mikro alglerden üretilen ürünler veya bu üç grubun birleşerek mikrobiyal biofloc ve kombinasyonları olarak ortaya çıkan su ürünleri karma yemlerinde kullanılabilme potansiyeline sahip protein kaynakları olarak değerlendirilirler (Glencross vd. 2020). Her ne kadar mikroalg tabanlı ürünler su ürünleri karma yemlerinde daha çok denenme sıklığına sahip olsa da çok çeşitli bakteri türlerinin farklı substratlarda yetiştirilerek elde edilen bakteri unlarının da son yıllarda artan oranlarda kullanılabilirlikleri yetiştiriciliği yapılan balık ve kabuklu türlerinde denenmeye başlamıştır (Sevgili vd. 2019, Zheng vd. 2023). Tek hücreli proteinler genel olarak çok iyi birer protein kaynakları olarak sınıflandırılıp kuru madde üzerinden birim ağırlıklarının %80'ine kadarının ham proteinden oluştuğu bildirilmiştir (Zheng vd. 2023). Bununla birlikte bakteriyel protein unlarının hem ham

protein miktarı açısından hem de esansiyel amino asit kompozisyonları açısından mikroalgal ve maya tabanlı ürünlere göre daha elverişli oldukları ve yüksek miktarda metiyonin içerdikleri rapor edilmiştir (Glencross vd. 2020, Zheng vd. 2023). Ayrıca bu gruba giren protein unlarının çok değişkenlik göstermekle birlikte birim ağırlıklarında kuru madde üzerinden %20'ye kadar ham yağ içerdikleri bilinmektedir (Glencross vd. 2020). Bununla birlikte biofloc ve maya tabanlı protein unları diğer tek hücreli protein kaynaklarından çok daha fazla sindirilemeyen oligosakkarit içermektedirler. Zheng vd. (2023)'nin yapmış olduğu çalışma ile Methylococcus capsulatus un fermantasyonu ile elde edilen Methanotroph bakteri ununun kalkan genç balıklarında %30'a kadar yem formülasyonlarında balık unu yerine kullanıldığında büyüme ve balık sağlığını olumsuz yönde etkilemediği fakat bu oranın üzerine çıkıldıkça ve özellikle değiştirilme oranı %80 ve 100'e ulaştığında balık karaciğer sağlığı, antioksidan kapasitesi ve protein metabolizmasının etkilendiği gözlemlenmiştir.

Böcek unları son yıllarda hem insan beslenmesi hem de balık ve kabuklu türleri dâhil çiftlik hayvanlarının karma yem formülasyonlarında sürdürülebilir protein kaynağı olarak öne çıkmaktadırlar. Böceklerin sürdürülebilir protein kaynakları olarak değerlendirilmeleri tamamıyla insan beslenmesi sonucu atık olarak ortaya çıkan sebze ve meyve gibi organik atıklarını kullanarak beslenebilmeleri ve neredeyse sıfır atık üreterek yetiştirilebilme prensibine dayanmaktadır (Bruni vd. 2018). Sırasıyla Diptera ve Cleoptera takımlarına ait sarı un kurdu (Tenebrio mollitor) ve siyah asker sineği olarak adlandırılan (Hermetia illucens) son yıllarda balık karma yemlerinde balık unu yerine kullanılabilirlikleri bilimsel araştırmalarla en çok denenen iki tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle %50 ila %82 arasında değişebilen ham protein miktarlarına sahip olmaları ve yüksek derecede doymamış yağ asitlerinden (HUFA) ,özellikle EPA ve DHA yağ asitleri, içermeseler de tekli doymuş yağ asitleri (MUFA) ve çoklu doymamış yağ asitlerince (PUFA) zengin yağ asitlerine sahip olmaları, kuru madde üzerinden birim ağırlıklarında %30'a varan ham yağ içermeleri ve yine vitamin ve mineraller açısından zengin olmalarından dolayı böcek unları geleceğe yönelik sürdürülebilir yem alternatif protein kaynakları arayışının başında gelmektedirler. Diptera takımına ait böcek türlerinin proteinlerini oluşturan amino asit kompozisyonlarının neredeyse birebir balık unu amino asit kompozisyonları ile benzeştiği bununla birlikte Cleoptera takımına ait böceklerin amino asit kompozisyonlarının ise daha çok soya unu proteinine ait amino asit kompozisyonları ile benzerlik gösterdiği ve lizin ve metiyonince dengesizliğe sahip oldukları belirlenmiştir (Barroso vd. 2014). Özellikle yüksek miktarda kitine sahip olmaları nedeniyle böcek unu üretiminde daha çok yetişkin böceğe dönüşümünü gerçekleştirmemiş pupalardan üretilen böcek unlarının elde edilmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte %3 ila %10 arasında kitin içeren yemlerle beslenen cobia gibi deniz balıkları türlerinde besin maddelerinden yararlanımın etkilenmediği bununla birlikte protein sindirilebilirliğinin arttığı rapor edilmiştir (Fines ve Holt 2010). Üzerinde yetiştirildikleri atıkların besin maddeleri kompozisyonlarının böcek besin maddeleri kompozisyonlarına birebir yansıyacağı öngörüsünden yola çıkılarak EPA ve DHA bakımından zengin balık veya diğer denizel kaynaklı ürünlerin atıkları ile beslenen böcek unlarının bu yağ asitleri ve diğer besin elementleri açısından zenginleştirilebilecekleri öngörüsü böcek unlarını gelecek için daha da önemli bir noktaya taşımaktadır.

Krill, özellikle *Euphausia superba* ve *E. pacifica* kuzey Atlantik te yoğun kütleler halinde bulunan birim ağırlıklarında ham protein miktarları %25 ila %55'e kadar ulaşabilen ve temel amino asitlerce çok dengeli kabuklu türleridir. Artan oranlarda balık yemlerinde yem katkı ve protein unu olarak kullanımları görülebilmektedir. Ayrıca EPA ve DHA oranları yüksek yağ asitleri kompozisyonlarınca dengeli birim ağırlıklarında %20'ye kadar bulunabilen kaliteli yağ kaynakları olarak da bilinirler (Hardy ve Barrows 2002). Okyanuslarda besin zincirinin önemli halkasını oluşturmalı nedeniyle ileriye yönelik balık yemlerinde sürdürülebilir olarak üretilebilen

protein kaynakları olarak görülmemeleri nedeniyle sınırlı öneme sahiptirler.

Su ürünleri yetiştiricilik işletmelerinin üretim giderlerinin %70 inden fazlasını yem maliyetleri oluşturmakta ve bu nedenle bu kalemde öngörülemeyen fiyat artışları sürdürülebilir yetiştiricilik faaliyetlerinin devamını tehlikeye atmaktadır. Balık unu ve yağı fiyatlarının elde edildikleri deniz ve okyanuslardan yakalanan balık stoklarının çoğunun sürdürülebilir kaynak statüsünü kaybetmesi ve avcılık ve yönetimlerine yönelik çok sıkı politikalar geliştirilmesi ile son 20 yılda beklenmedik seviyelerde arttığı bilinmektedir. Buna paralel olarak balık unu ve yağına alternatif sürdürülebilir üretim yolu ile elde edilebilen hayvansal, bitkisel ve diğer kaynakların arayışı hızlanmıştır. Türkiye su ürünleri yetiştiricilik sektörü de dünya ile paralel olarak sürdürülebilir ve ekonomik yem ham maddeleri ve üretimi konusunda bilimsel araştırma geliştirme ve elde edilen sonuçların ticarileştirilmesi konusunda elinden geleni yapmaktadır. Bununla birlikte tekstin içerisinde de belirtildiği üzere Türkiye'nin öz kaynakları ile üretimini sağladığı bütün kategorilerdeki sürdürülebilir alternatif protein unları sürdürülebilir yetiştiricilik faaliyetlerinin temelini oluşturmalıdır. Bu bağlamda özellikle bitkisel kaynakların (özellikle yağlı tohumlar) üretiminin tüm yurda dağıtılabilmesi ve ürün yelpazesinin çeşitlendirilmesi su ürünleri yetiştiricilik sektörüne de yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı yarar sağlayacaktır. Bütün bunlara ek olarak ham ürünün yeterli miktarda sürdürülebilir olarak üretiminin yanı sıra diğer önemli bir konuyu ise bu ürünlerin birçoğunda bulunan ABF'nin azaltılması ve besin maddeleri kompozisyonlarının iyileştirilmesine yönelik mekanik kimyasal ve mikrobiyolojik ve biyoteknolojik işlemler ve bunların ticari seviyede uygulanabilmesi oluşturmaktadır. Geleceğe yönelik olarak ülkemiz için bu ürünlerin kendi öz kaynaklarımız ile üretilmesi ve iyileştirilmelerine yönelik uygulanacak teknolojik işlemlerin gerçekleştirilebilmesi ve elde edilen işlenmiş ürünlere yönelik bilimsel araştırma ve geliştirme projeleri ile ticari yemlerde kullanılabilirliklerinin artırılması dikkate alınması gereken öncelikli alanlar olarak önerilebilir. Ayrıca sürdürülebilir üretime sahip ürün geliştirilmesi su ürünleri yetiştiricilik sektörünün üretim ve yurt dışına ihraç potansiyelinin artması ve sürdürülebilir ve çevre dostu üretim pratiğini kazanmasına da yol açabilecektir.

Diğer yandan, ülkemizin denizel ve tatlı su ekosistem çeşitliliği mikro alg üretimi için önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Bu konuda atılacak ciddi adımlar protein hammaddesi çeşitliliğimiz için oldukça büyük önem arz etmektedir. Hayvansal kaynaklı yan ürünlerin teknoloji kullanılarak daha kullanışlı ve besin madde içerikleri bakımından fonksiyonel hammaddeler haline getirilmeleri, böcek ve böcek unu üretiminin yaygınlaşması ve kitinden arındırılmış veya miktarı azaltılmış unların üretimine yönelik çalışmaların yoğunlaştırılması Türkiye su ürünleri yem sanayiinin önünü açacak adımlar olacaktır.

Balık Yemlerinde Alternatif Kaynak Olarak BSF Yağı

Böceklerin yem sanayinde hammadde kaynağı olarak kullanılma fikri ilgi görmüş ve dünya genelinde 18' den fazla ülkede konu ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Özellikle, Hermetia illucens, besin içeriği ve yağ kompozisyonunun balık yağı başta olmak üzere diğer alternatif hayvansal ve bitkisel kaynaklara uygunluğu; larvaların hastalık taşıma ve barındırma riskinin bulunmaması; özel bir antimikrobiyal peptite sahip olması; yüksek sindirilebilirlik düzeyi; kitinde düşük kristalin içeriği ile güçlü bir ağır metal bağlayıcı ve atılım özelliğine sahip olması; yem katkı maddesi olarak kullanılan lisin ve metiyonini yüksek oranda içermesi; değerlendirilemeyen organik atığı bünyesinde faydalanılabilir ürüne dönüştürmesi ve yüksek yağ oranı ile bir biyodizel üretim alternatifi olması gibi özellikleri ile diğer böcek türleri arasında kendine önemli bir yer edinmiştir. Dünya'da yem hammaddesi olarak kullanılmak üzere siyah asker sineği yağı üretimi son on yıl içinde gerçekleştirilmektedir ve bu pazarın pek çok değişkene bağlı olarak önümüzde ki yıllarda hızlı bir şekilde büyümesi beklenmektedir.

Bu büyüme, hayvan yemi endüstrisinden gelen artan talep ve gelişmekte olan ekonomilerle desteklenmektedir. Özellikle, Asya, Afrika ve Latin Amerika gibi bölgelerde, nüfus artışı ile birlikte hayvansal ürünlere olan talep artmaktadır ve 2050 yılına kadar bu talebin %70 artış göstereceği tahmin edilmektedir.

Dünya bitkisel yağ üretimi, ağırlıklı olarak bazı bölgelerde yoğunlaşmış durumdadır ve temel bazı türler ile de sınırlıdır. Endonezya, Malezya ve Tayland palm yağı üretiminin neredeyse %90'nı karşılamaktadır. Benzer şekilde, Brezilya, Amerika ve Arjantin ile birlikte soyanın %80'ini üretmektedir. Diğer önemli bir tür ayçiçeği üretimini ise %60'lık bir oran ile Rusya ve Ukrayna paylaşmaktadır. Görüldüğü üzere, siyah asker sineğinin kitlesel üretiminin coğrafyadan bağımsız olarak her yerde gerçekleştirilebilmesi, yem sektörü adına başlı başına bir avantaj olarak değerlendirilmelidir. Çeşitli bitkisel yağ kaynakları ile siyah asker sineğine ilişkin yağ asiti profili değerlendirildiğinde, siyah asker sineği yağının temelde laurik, palmitik, oleik, linoleik ve az miktarda miristik ve stearik asitten oluştuğu görülmektedir (Çizelge 2). Bu yağ asitlerinin içinde doymuş yağ asitlerinden orta-zincirli laurik asit miktarı ile ön plana çıkmaktadır (Suryati vd. 2023).

Çizelge 2. Çeşitli Yağ Kaynaklarına Ilişkin Önemli Bazı Yağ Asitleri ve Miktarı (Rodde 2023'ten TÜBİTAK TEYDEB Proje Sonuçları, Proje No: 2190265, Meriç Turgut 2021 ile Birlikte Modifiye Edilerek Hazırlanmıştır.)

Yağ asitleri (%)	Palm	Soya	Kolza	Ayçiçek	Palmiye çekirdeği	Hindistan cevizi	Böcek (siyah asker sineği)
Laurik asit (C12:0)	0,4	0	0	0,5	46,0	48,2	26,97
Miristik asit (C14:0)	1,1	0,1	0,1	0,1	17,8	18,5	6,66
Palmitic asit (C16:0)	43,8	10,8	5,1	6,4	8,4	8,7	12,21
Stearik asit (C18:0)	4,4	3,9	1,7	4,5	1,6	2,7	2,83
Oleik asit (C18:1n9)	39,1	23,9	60,1	22,1	16,4	6,0	8,52
Linoleik asit (C18:2n6)	10,2	52,1	21,5	65,6	3,1	1,8	1,42

Ancak, burada vurgulanması gereken nokta, siyah asker sineği yağ miktarı ve profilinin beslenmenin yapıldığı substrata göre değişiklik gösterebildiğidir. Eikosapentaenoik asit (EPA) ve dekosahekzaenoik asit (DHA) gibi önemli yüksek çoklu doymamış yağ asitleri (omega-3) miktarının kullanılacak substratın balık ve kabuklu su ürünleri gibi sucul organizma olma durumunda zenginleştirilebileceği ifade edilmiştir. Bu noktada, siyah asker sineği yağının su ürünleri yem sektöründe diğer kaynaklarla özellikle, sorumlu ve sürdürülebilir üretim anlayışı kapsamında kolaylıkla kendine yer edinmesi kaçınılmazdır.

Bununla beraber, öncelikle siyah asker sineği olmak üzere diğer böcek türlerinden üretilen yağın henüz endüstriyel kullanıma uygun bir şekilde ekonomik fayda sunamadığı da tartışmalı bir konudur. Bu olgunun sebepleri incelendiğinde; yağ üretimi için kullanılan böcek türlerinin kitlesel üretim yöntemleri nedeniyle yüksek maliyet gerektirmesi, yağ ekstraksiyonu öncesinde sanitasyon maliyetlerinin bulunması, yağ ekstraksiyonu süreçlerinde ısıl işlem ve solvent kullanımının maliyet oluşturması gözlemlenmektedir.Ayrıca, siyah asker sineği yağının gıda olarak tüketilmesine yönelik psikolojik, etik engeller ve biyo-yakıt üretimi için arz ve talep açığı ile kozmetik endüstrisindeki alternatif bileşenlerden kaynaklanan fiyat rekabeti, bu pazarın büyümesini geciktiren ve zorlayan aktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Esansiyel Olmayan Yem Katkı Maddeleri

Yemlerde, balıkların daha hızlı büyümesini ve daha yüksek verim elde edilmesini sağlamak ve ölüm oranını azaltmak için yemlerde az veya iz miktarda yem katkı maddeleri

kullanılmaktadır. (Dada 2015). Bu katkılar; bitkisel veya hayvansal kökenli olabildikleri gibi tek hücre proteinleri veya bazı sentetik maddeler olabilir. Katkı maddelerinin yemlere ilave edilmemesi balıklarda herhangi bir eksiklik veya hastalığa neden olmazlar. Bu katkı maddeleri, büyüme destekleyicileri ve iştah artırıcıdır (Yadav ve Khati 2021).

Fitobiyotikler, bitkilerden elde edilen ekstraktlardır. İçerdiği çeşitli biyoaktif maddeler nedeniyle stres önleyici, büyümeyi teşvik edici, iştah artırıcı, bağışıklık sistemini güçlendirici, afrodizyak ve antipatojenik gibi çeşitli özelliklere sahip oldukları bildirilmektedir (Chakraborty & Hancz, 2011). Ayrıca, fitobiyotikler sentetik moleküllere kıyasla daha uygun maliyetli, çevre dostu ve bitki özü moleküllerinin çok çeşitli olması nedeniyle kullanımları artmaktadır ve ilaç olmadıklarından direnç kazanma olasılığı daha düşüktür Sindirim enzimlerinin üretimini destekler. Ayrıca bağırsak morfolojisinin iyileştirilmesi, sindirim ve emilimde iyileşme, bağırsaktaki mikrobiyatanın stabilliğini sağlar ve proinflamatuar sitokinlerin üretiminde azalma sağladıklarında bilinmektedir. (Logambal, Venkatalakshmi ve Dinakaran Michael, 2000). Fitobiyotiklerin tek başlarına veya kombinasyonlu olarak kullanıldıkları bilinmektedir. Fitobiyotikler, bitkilerin; kabukları, tohumları, meyveleri, kökleri, yumruları, sapları veya yaprakları gibi farklı kısımlarından elde edilen heterojen yem katkı maddeleridir. Bunlar toz, ekstrakt veya yağ gibi farklı formlarda kullanılmaktadır (Alemayehu, 2018). Bağırsak sağlığı üzerine, daha iyi yem değerlendirme ve protein verimliliği sağlamasının yanında sindirim enzimlerinin üretim ve aktivitesinde artış, villus yüksekliği ve genişliğinde artış, bağırsak mikroflorasının çeşitliliğini ve faydalı bakteri popülasyonda artış sağlamasının yanında beslenme sonrası mide pH'ının yükselmesini sağlar.

Probiyotikler, canlı mikrobiyal hücrelerdir. Yem veya yetiştirme suyu yoluyla verilen canlı, ölü veya mikrobiyal hücrelerin bir bileşeni olarak probiyotikler; hastalıklara karşı direnç sağlar, büyüme performansını ve yem dönüşüm oranını artırır, sağlık durumunda iyileşme ve strese karşı dayanıklılık sağlayarak canlıya fayda sağlar. (Merrifield 2014). Probiyotikler başlangıçta hastalıklarla mücadele etmek için kullanılmış olsa da su ürünleri yetiştiriciliğindeki kullanımları artık suya ve yemlere eklendiğinde balık büyümesini ve üremesini artırmaya kadar genişlemiştir. Probiyotikler, besin kaynağı olarak hizmet ederek, sindirimi iyileştirmek için enzimler sağlayarak, bağışıklık sistemini düzenleyerek ve patojenik bakterilere karşı bağışıklık tepkisini artırarak işlev görür. *Lactobacillus sp., Bacillus sp., Enterococcus sp.* gibi laktik asit bakterileri ve Saccharomyces cerevisiae mayası su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan en yaygın probiyotiklerdir (GE).

Çizelge 3. Probiyotiklerin Sucul Organizmalar Üzerindeki Etkileri

Probiyotik	Yararlı etkisi	Referans
Bacillus subtilis + Lactococcus lactis + Saccharomyces cerevisiae	Yaşam oranını artırır, metabolizmayı destekler, canlı ağırlık artışı sağlar	Abareethan ve Amsath 2015
Lactobacillus rhamnosus	Bağışıklığı güçlendirir ve hastalıklara direnç sağlar	Nikoskelainen vd 2003
Lactobacillus plantarum	Stres toleransını artırır	Taoka vd. 2008
Streptococcus sp.	Yemden yaralanma oranında artış	Lara-Flores vd 2013
Bacillus subtilis	Hücresel bağışıklığı geliştirir	Sánchez-Ortiz vd. 2015
Bacillus subtilis + Lactobacillus rhamnosus	Yiyeceklerin sindirilebilirliğini artırır	Ramasubramanian ve Arunkumar 2017
Bacillus amyloliquefaciens	Antikor konsantrasyonunu artırır, stresi azaltır	Nandi vd. 2018

Mayalar, B vitaminleri ve iz elementler açısından zengindir. Mayalar yüksek sindirilebilirliğe sahip olmaları ve kolay üretilebilmeleri nedeniyle alternatif bir protein kaynağıdır. Tamamlayıcı

yem hammaddesi olarak tanımlanmasıyla birlikte karma yemlerde, özellikle yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklılığı nedeniyle pelet yemlerde kullanımı artmıştır. *Saccharomyces cerevisiae* mayası ile beslenen sazan balıklarının *(Cyprinus carpio)*, tek hücre proteinlerinin balık unu ile beslenenlere göre daha iyi büyüdüğü gözlenmiştir (Ohmae, vd. 1979). Probiyotikler, su ürünleri yetiştiriciliğinde patojen bakterilerin rekabetçi bir şekilde ortadan uzaklaştırılmasını sağlar. Enzim üretimi yoluyla sindirimi iyileştirir, çözünür organik maddenin doğrudan emilimini modüle ederek ve antibiyotiklerle patojen bakterilerin büyümesini engelleyerek bunu teşvik eder. Buna ek olarak, probiyotiklerin diğer olası etki mekanizmaları fitoplankton ve mavi-yeşil alg patlamalarının kontrolü ve kötü kokunun giderilmesinde de kullanılmaktadır.

Prebiyotik, bir veya sınırlı sayıda bakterinin büyümesini veya aktivitesini seçici olarak uyararak konakçıyı faydalı bir şekilde etkileyen sindirilemeyen bir gıda bileşenidir. Prebiyotikler birçok konakçının biyolojik tepkisini artırabilir ve balıklarda patojen etkenlerden kaynaklanan ölümleri azaltabilir (Vazquez vd. 2005). Prebiyotikler, belirli fizyolojik koşullarla ilişkilendirilebilecek kontrollü bir bileşime sahip bağırsak mikroflorası oluşturmak için kullanılabilir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan prebiyotikler; inülin, oligofruktoz, Xylo-oligosakkarit, fruktooligosakkarit, mannanoligosakkarit, galaktooligosakkarit, b-glukandır. Yemlerde kullanılan prebiyotiklerin balıkların bağırsak sistemine dirençli olması, bağırsak mikrobiyotası tarafından kolayca fermente edilebilmesi, konakçı sağlığına faydalı olması, probiyotikleri seçici olarak uyarması gibi bazı kriterler olmalıdır (Crittenden ve Playne 2009). Prebiyotik kullanımı için en popüler hedefler, büyük ölçüde potansiyel prebiyotiklerin başarısına dayanan laktobasiller ve bifidobakterilerdir. Prebiyotiklerin, probiyotiklere göre temel avantajı, doğal yem bileşenleri olmalarıdır. Diyete eklenmeleri özel önlemler gerektirmez ve güvenlikleri ve etkileri hakkındaki bazı endişelere rağmen yem katkı maddesi olarak izinleri daha kolay alınabilir. Balık yemlerinde kullanılan prebiyotiklerden; Inulin, bağırsak villuslarının uzunluğunu ve lizozim aktivitesini artırırken; Mannanoligosakkarit, bağırsak viluslarının kıvrım yüksekliğini ve bağırsak kas tabakası kalınlığını artırır. Fructooligosakkaritler ise yem alımını ve sindirilebilirliğini artırır.

Balık yemleri, kültür balıklarına gerekli miktarda kalori ve temel besin maddelerini sağlamak için uygun enzimler tarafından optimum şekilde sindirilmelidir. Eksojen enzimlerin yem katkı maddesi olarak kullanılması, bitki bazlı yemlerin besin sindirilebilirliğini artırır. Fitaz, karbonhidraz, proteaz, lipaz, amilaz, papain ve pepsin balık yemlerinde yaygın olarak kullanılan enzimlerdir. Bu enzimler, antijen proteinler ve sindirilemeyen oligosakkaritler de dahil olmak üzere balık diyetlerinde bulunan elementlerin sindirimini artırabilir. Bitki tohumlarında fosforun yüzde sekseni fitat formunda bulunur. Balıklar için fitat fosforunun sindirilebilirliği ve biyoyararlanımı çok düşüktür. Bu nedenle, balık yemine fitaz eklenmesi fitat fosforunun sindirimini artırarak fosfor atılımını azaltır ve aynı zamanda protein ve fosfor kullanımını artırır. Farklı balık yemlerinde enzim uygulamalarının farklı balık türlerindeki etkilerini belirleyen bazı çalışmalar vardır. Gökkuşağı alabalığının diyetine mikrobiyal fitaz ilavesi, enerji ve fosfor kullanılabilirliğini artırmıştır. *Pangasius pangasius* diyetindeki fitaz, ağırlık artışını ve protein verimliliği oranında artış sağlamıştır. Nil tilapysında ise büyümeyi, yem değerlendirmeyi ve protein verimliliği oranını artırmıştır. Nil tilapya yavrularında pepsin, papain, amilaz büyümeyi ve yem kullanım verimliliğini artırmıştır. Yavru Gümüş levreğinde alfa amilaz, nişasta sindirilebilirliğini arttırmıştır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde, bakteriyel hastalıklar önemli bir ekonomik kayıp kaynağı olarak tanımlanmıştır. Antibiyotik içeren balık yemleri bakteriyel enfeksiyonları tedavi etmek için yaygın bir uygulamadır, ancak potansiyel olarak antibiyotiğe dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına ve yem ürünlerinde ve çevrede kontaminasyona neden olabilir. Antibiyotiklere

alternatif olarak organik asitler üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır. Organik asitler ve tuzlarının, çiftlik balıklarında büyüme performansını, yem kullanımını ve hastalık direncini artırmak için diyet takviyesi olarak potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Organik asitler zayıf karboksilik kısa zincirli yağ asitleridir. Çünkü kısmen suda ayrışarak bir hidrojen iyonu (H+) ve bir karboksilat iyonu (-COO-) oluştururlar. Yaygın organik asitler formik asit, sitrik asit, benzoik asit, laktik asit, asetik asitler propiyonikler, sorbik asit ve bunların tuzlarıdır. Organik asitler balıkların büyümesini, besin kullanımını ve hastalıklara karşı direncini artırır. Mide ve bağırsakta pH'ı düşürür, aynı zamanda sindirim enzim aktivitesini artırır. Organik asitler bakterilerin hücre duvarına yayılır, normal hareketlerini bozar ve büyümelerini engeller. Farklı organik asitlerin etkileri ve bunların çeşitli balık türlerindeki etkileri hakkında bazı çalışmalar vardır. Örneğin, Gökkuşağı alabalığı için formik asit içeren yem, fosforun sindirilebilirliğinde belirgin bir iyileşme sağlamıştır. Çipurada sitrik asit takviyesi, azot ve fosforun tutulmasına yardımcı olur, ayrıca Mersin balığında kalsiyum ve fosfor biyoyararlanımını artırır. Kırmızı hibrit tilapyada potasyum diformat, dışkı ve yapışık bağırsak bakterilerini azaltmıştır. Ayrıca, Atlantik somonunda amino asitlerin sindirilebilirliğini artırmıştır. Organik asitler ve tuzlarının, büyüme performansını, besinlerin sindirilebilirliğini, yem kullanım verimliliğini artırmak, bağırsak mikroflora popülasyonlarını düzenlemek ve kültür balık türlerinin hastalık direncini artırmak için diyet takviyeleri olarak iyi bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ GÖLGESİNDE ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMELERİ

Su ürünleri üretimi, insan beslenmesi açısından başta olmak üzere birçok sosyo-ekonomik faydası olan bir sektördür. Söz konusu yararların dışında yetiştiriciliğin çevre etkileşimi bağlamında su-sediment üzerinde besin elementi yükü oluşturması, bazı kimyasal madde salınımları, bölgesel biyoçeşitlilik üzerine oluşturacağı olumsuz etkiler, yüksek enerji kullanımı ile yemlerin alıcı ortam üzerinde yaratacağı çevresel baskı önem taşımaktadır (Bohnes vd. 2019, Ottinger vd. 2016). Su ürünleri yetiştiriciliğinde üretilecek canlı grubu için, stok yoğunluk oranı ile yetiştiriciliğin kapalı ve açık sistemlerde gerçekleştirilmesi gibi farklı faktörlere bağlı olarak kullanılacak teknolojiler değişiklik göstermektedir (FAO 2020). Kapalı dolaşımlı sistemler olarak bilinen RAS, en düşük FCR'ye sahip olanlardır ancak yüksek enerji ve sarf malzemesine olan ihtiyaçtan dolayı çevresel etkinin boyutunu artırabildiği bilinmektedir. Sürdürülebilir yetiştiricilik açısından üretimi yapılan karnivor türlerin protein ve enerji ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde pelajik balık avcılığından elde edilen balık unu ve yağı üretimi doğal stoklar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Su ürünleri üretiminin çevre üzerindeki yem kaynaklı etkilerinin azaltılması açısından yem yönetimi konusu önemlidir. Bu sebeple su ürünleri yetiştiriciliğinde daha düşük çevresel yüke sahip teknolojilerin ve yem bileşenlerinin tercih edilmesi eko-inovatif bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Yeni teknolojiler genellikle mevcut su ürünleri yetiştiriciliği sistemlerinin belirli etkilerini azaltmak için geliştirilse de çevresel yükü de değiştirebilmektedir (Salin ve Ataguba 2018).

Yaşam döngüsü değerlendirmesi olarak ifade edilen (LCA), ISO standart bazlı bir metodoloji olup su ürünleri yetiştiriciliğinin çeşitli çevresel etkilerinin ölçülmesine olanak tanıyan ve yaygın olarak kullanılan bir terimdir (Abdou vd. 2017, Biermann ve Geist 2019, Le Féon vd. 2019, Vogel vd. 2019, Bohnes vd. 2019). LCA, hammaddelerin çıkarılmasından, sistem oluşum, üretim ve kullanımı ile işletilmesini, geri dönüşümü ve imhasını içeren süreçlerin her aşamasında oluşabilecek çevresel etkilerin belirlenerek önlenmesinde etkin bir biçimde kullanılabilir. Ayrıca metot, hangi yaşam döngüsü aşamalarının, süreçlerinin veya maddelerin en yüksek çevresel etkiler taşıdığını değerlendirmek ve belirlemek için de kullanışlıdır. Küresel su ürünleri yetiştiriciliğinin entegre gıda-enerji-su-karbon (FEWC) perspektifinden sürdürülebilirlik değerlendirmesi, olumsuz çevresel sonuçlar oluşturmadan güvenli gıda

üretimine katkıda bulunmanın anahtarıdır. Bu bağlamda, balık yemlerinin optimizasyonu gıda güvenliği kapsamında sınırlı çevresel etkinin sürdürülebilirliği açısından önem kazanır (Gephart vd. 2016, D'Odorico vd. 2018). Bu süreçte sera gazı emisyonları azaltılırken enerji ve su tasarrufu yapılarak verimliliğin en üst düzeye çıkarılması için uygun stratejilerin geliştirilmesi yarar sağlamaktadır (Nhamo vd. 2020). Hoekstra vd. (2011) tarafından balık yemi üretimi ve kullanımı sırasında tüketilen su miktarını ölçmeyi hedefleyen su ayak izi (WF), su tüketimini (yeşil ve mavi su) ve kirlilik derecesini (gri su) belirlemeye dönük bir tahmini ifade etmekte olup bu analiz Pahlow vd. (2015) tarafından da kullanılmıştır (Jiang vd. 2022).

Endüstrinin ısrarlı yüksek büyüme oranı (son 50 yılda %7,5; Bene vd. 2015, FAO 2020) ve iklim değişikliği krizi dikkate alındığında; gelecekte özellikle denizlerde gerçekleşecek ekosistem odaklı su ürünleri üretimi gıda üretimi açısından kritik öneme sahiptir (Henriksson vd. 2018, MacLeod vd. 2019, Yuan vd. 2019, FAO 2020). Dünyanın sosyo-ekonomik ve çevresel dengesi açısından denizlerdeki bilimsel çalışmaların geliştirilmesine yön verecek iklim değişikliğinin küresel etkilerine karşı doğal aynı zamanda inovatif çözümlerin oluşturulması Birleşmiş Milletlerin "Sürdürülebilir Üretim Hedefleri" arasında yer almaktadır. Döngüsel biyo-ekonominin Aquafeed 3.0'a doğru son itici güç olduğu bildirilmiştir (Columbo ve Turchini 2021). Aquafeed 3.0, uygun su ve arazi kullanımı, CO2 dönüşümü, besin geri dönüşümü ve atık su arıtımı yoluyla su ürünleri yetiştiriciliğinin çevresel ayak izini azaltarak sürdürülebilirliğini artırmaya destek döngüsel biyo-ekonomi ile üretilen bileşenlerin kullanımını esas almaktadır. Bu kapsamda balık yemleri bileşenleri içinde döngüsel biyo-ekonomi çerçevesinde böcekler, mikrobiyal tek hücreli organizmalar, deniz yosunları ve balıkçılık ile su ürünleri işleme yan ürünlerinin avantajlı olduğu bildirilmiştir.

Balık yemleri genellikle %0,9-1,5 fosfor ve %7-8 azot içerir. Ancak, balıklar yemdeki azotun yaklaşık %20-30'unu bünyelerine alırken, geri kalan %70-80'ini atık olarak suya bırakır. Bu atıklar, fosfor, organik maddeler ve asılı katı maddelerle birlikte, balık çiftliklerinde su kirliliğinin başlıca nedenlerindendir (Yıldırım ve Korkut 2004). Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği için, yem bileşiminin ve yemleme stratejilerinin dikkatli bir şekilde yönetimi, çevresel etkileri azaltmak için bir zorunluluktur. 28.10.2020 tarih ve 31288 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Denizlerde Faaliyet Gösteren Balık Çiftliklerinin Çevresel Yönetimi Yönetmeliği" bünyesinde çevresel yönetim planı açısından kirlilik izleme basamakları; tesisin bulunduğu deniz ortamına ilişkin balık çiftliği izleme raporu, ötrofikasyon seviyesine göre tesisin değerlendirilmesi, tesisten deniz ortamına verilecek besleyici elementlere ilişkin bilgiler ve hesaplamalar ve sediment analiz sonuçları ve kirlilik yükü bakımından değerlendirilmesi gibi parametreleri içerir.

Özellikle yem kaynaklı ötrofikasyon süreci kapalı havzalarda su kalitesinde; ışık geçirgenliğinde azalma, besin elementi konsantrasyonlarında, elektriksel iletkenlikte ve klorofil-a miktarında artışlar gibi başlıca değişikliklere neden olur. Su kalitesindeki bozulmaların yanı sıra yoğun balık yetiştiriciliğine koşut olarak sedimentte, azot ve fosfor birikimi de gerçekleşmektedir. Söz konusu birikim, yem kalıntıları, dışkı ve diğer organik maddelerin çökelmesi sonucu oluşur. Sedimentteki yüksek besin elementi konsantrasyonları, ise sedimentte oksijen tüketimini artırarak organik maddenin oksijen tüketimi ve çürümesi sonucu oluşan hipoksik (oksijensiz) veya anoksik (oksijensiz ve sülfürlü) koşulları oluşturabilir. Bu koşullar, sedimentte yaşayan organizmaların yaşamlarını olumsuz etkiler ve biyolojik çeşitliliği azaltır. Ayrıca, sedimentteki organik madde birikimi, suyun bulanıklığını artırarak ışık geçirgenliğini azaltır ve bu durum su bitkilerinin büyümesini olumsuz etkiler.

Türkiye'de balık yetiştiriciliğinde yem kaynaklı kirleticilerin su ortamına etkileri, çeşitli yasal düzenlemelerle ele alınmıştır. Mevcut yönetmelikler içerik olarak, yemlerde kullanılan hammaddelerin türünü ve miktarını antibiyotikler, ağır metaller ve konsantre besin maddeleri

gibi bazı kirleticilerin izin verilen sınır değerlerini düzenlemekte ancak söz konusu kirletici girişlerinin su ortamına salınımının engellenmesi ancak sıkı ve kapsamlı denetimler yoluyla gerçekleşebilecektir. Bu konuda teşvik edici politikaların geliştirilmesi ve Ar-Ge çalışmalarına destek verilmesi şarttır. Balık çiftliklerinden çıkan atıkların etkili bir şekilde yönetilmesi için kapsamlı ve yerinde atık yönetim planlarının oluşturulması ve uygulanması gerekmektedir. Düzenli su kalitesi ölçümleri ve çevresel etki değerlendirme çalışmaları, yem kaynaklı kirleticilerin su ortamına olan etkilerini belirlemekte ve önlemlerin etkinliğini değerlendirmekte anahtar rol oynar. Sonuç olarak yönetmeliklere uymayan işletmelere karşı daha etkin denetim mekanizmaları kurulmalı ve caydırıcı cezai yaptırımlar uygulanmalıdır. Ayrıca, verinin tüm paydaşlar açısından şeffaf bir şekilde paylaşımı ve kamuya açıklanmasının sorunların çözümüne kapsamlı ve entegre katkı sağlayacağı açıktır.

KAYNAKLAR

Abdou, K., Aubin, J., Romdhane, M.S., Le Loc'h, F., Lasram, F.B.R., 2017. Environmental assessment of seabass (Dicentrarchus labrax) and seabream (Sparus aurata) farming from a life cycle perspective: a case study of a Tunisian aquaculture farm. Aquaculture 471, 204–2012. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.01.019.

Alemayehu, T. A. (2018). The Role of Functional Feed Additives in Tilapia Nutrition. Fisheries and Aquaculture Journal.

Alexia Bohnez ve Laurent 2021. Environmental impacts of existing and future aquaculture production: Comparison of technologies and feed options in Singapore. Aquaculture, 532.736001. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.736001

Alvarado, J. L. 1997. Aquafeeds and the Environment. In A. Tacon and B. Basurco, Eds. Feding Tomorrow's Fish, s: 275- 289

Anonim, 2024. Türkiyem-Bir Türkiye Yem Sanayicileri Birliği İstatistikleri https://Www.Yem.Org.Tr/Dosyamerkezi/Dergi/Yem%20magazin%20say%C4%B1%2099/99.Pdf. (Erişim tarihi: 01.10.2024).

Ardalı, Y. 2023. Kesimhane atıklarının Yönetimi. Sıfır Atık Vizyonu ile Hayvansal Atıkların Yönetimi Çalıştayı Raporu 05-06 Ocak 2023 Bolu Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Türkiye pp.32-36.

Arunkumar, P., Ramasubramanian, V., Munirasu, S., & Saranya, S. (2017). Isolation and identification of pathogenic bacteria and its antibacterial susceptibility in edible fish, Cirrhinus mrigala. International Journal of Biology Research, 2, 41-47.

Barroso, F.G., deHaro, C., Sanchez-Muros, M. J.,Venegas, E., Martinez-Sanchez, A., Perez-Ban, C. 2014. The potential of various insect species for use as food for fish. Aquaculture 422-423,193–201.

Bene C, Barange M, Subasinghe R, Pinstrup-Andersen P, Merino G, Hemre GI, Williams M. 2015. Feeding 9 billion by 2050: Putting fish back on the menu. Food Security 7: 261–274.

Biermann, G., Geist, J., 2019. Life cycle assessment of common carp (Cyprinus carpio L.) – a comparison of the environmental impacts of conventional and organic carp aqua culture in Germany. Aquaculture 501, 404–415. https://doi.org/10.1016/j. Aquaculture.2018.10.019.

Boissy, J., Aubin, J., Drissi, A., van der Werf, H.M.G., Bell, G.J., Kaushik, 2011. Environmental impacts of plant-based salmonid diets at feed and farm scales. Aquaculture 321, 61–70. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.08.033.

Bruni, L., Pastorelli, R., Viti, C., Gasco, L., & Parisi, G. 2018. Characterisation of the intestinal microbial communities of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) fed with Hermetia illucens (black soldier fly) partially defatted larva meal as partial dietary protein source. Aquaculture. 487, 56–63. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.01.006

Bureau, D. P., Harris, A. M., Cho, C. Y. 1999. Apparent digestibility of rendered animal protein ingredients for rainbow trout Oncorhynchus mykiss. Aquaculture 180: 345-358.

Chakraborty, S., & Hancz, C. 2011. Application of Phytochemicals as Immunostimulant, Antipathogenic and Antistress Agents in Finfish Culture. Review in Aquaculture, 103-119.

Collins S. A., Xie S., Hall J. R., White M. B., Rise M. L. and Anderson, D. M. 2018. Evaluation of enzyme- and Rhizopus oligosporus-treated high oil residue camelina meal on rainbow trout growth performance and distal intestine histology and inflammatory biomarker gene expression. Aquaculture 483: 27-37 https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.09.017

Crittenden, R., & Playne, M. 2009. Prebiotics. Handbook of Probiotics and Prebiotics, 533-562.

Çantaş, İ. B., & Yıldırım, Ö. 2019. Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliğinde yemlerin çevreye etkisinin azaltılması. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 36(1), 87-97.

D'Abramo, L. R., 2021. Sustainable aquafeed and aquaculture production systems as impacted by challenges of global food security and climate change. J World Aquac Soc. 2021;52:1162–1167.

D'Odorico, P., Davis, K.F., Rosa, L., Carr, J.A., Chiarelli, D., Dell'Angelo, J., Gephart, J., MacDonald, G.K., Seekell, D.A., Suweis, S., 2018. The global food-energy-water nexus. Rev. Geophys. 56 (3), 456–531.

Dada, A. A. 201). Improvement of Tilapia (Oreochromis niloticus Linnaeus, 1758) Growth Performance Fed Three Commercial Feed Additives in Diets. Ondo State: Department of Fisheries and Aquaculture Technology, Federal University of Technology.

Davies S. J., El-Haroun E. R., Hassaan M. S. and Bowyer P. H. 2021. A Solid-State Fermentation (SSF) supplement improved performance, digestive function and gut ultrastructure of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) fed plant protein diets containing yellow lupin meal. Aquaculture 545, 737177. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737177

DPT 200): Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

Engin, K. & Koyuncu, C. 2023. The Recent Advances to Increase Nutrient Utilization of Dietary Plant Proteins by Enzyme Supplementation and Fermentation in Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss): A Review. Journal of Agricultural Sciences: (Early View), 22-22. DOI: 10.15832/ankutbd.1192888

Engin, K., Yıldız, M., Arslan, M., Ofori-Mensah, S., Metin, Ö. 2024. Alternative protein sources in aquafeeds. M. Yıldız, Karataş, S. (eds.), Present-Day Turkısh Aquaculture and Trends in Internatıonal Research, Istanbul University Press, Istanbul University, Istanbul Türkiye pp.193-227.

Engle, C. and D'Abramo, L. 2018. Showcasing research focusing on sustainability of aquaculture enterprises and global food security. Journal of the World Aquaculture Society, 47(3): 311–313.

FAO 2016. The State of World Fisheries and Aquaculture. Erişim: http//:www.fao.org/FAO Home/Fisheries&Aquaculture. Erişim tarihi:18.05.2021.

FAO 2020. Aquaculture topics and activities. Technologies liées à l'aquaculture. In: Dans: Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO [online]. Rome. Updated 4 January 2016, ([Accessed on October 6, 2024]).

FAO 2020. The State of the World Fisheries and Aquaculture: Sustainability in Action. FAO.

FAO 2022. Fishery and Aquaculture Statistics. Global aquaculture production 1950-2020 (FishStatJ). In: FAO Fisheries and Aquaculture Division [online]. Rome. Updated 2022. www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en

FAO 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022, https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0461

FAO 2023. FishStat Plus-Universal software for fishery statistical time serieshttp://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en (Erişim tarihi: 08.08.2023).

FAO 2024. World fish production from 2007 to 2023, by fishing and aquaculture (in million metric tons) [Graph]. In Statista. Retrieved November 25, 2024, from https://www.statista.com/statistics/272311/world-fish-production-by-fishing-and-aquaculture-since-2004/

Fayed, W.M., Mansour, A.T., Zaki, M.A., Omar, E.A., Nour, A.M., Taha, E.M., Sallam, G.R. 2023. Water quality change, growth performance, health status in response to dietary inclusion of black soldier fly larvae meal in the diet of Nile tilapia, Oreochromis niloticus. Annals of Animal Science. DOI: 10.2478/aoas-2023-0088.

Fines, B.C., Holt, G.J., 2010. Chitinase and apparent digestibility of chitin in the digestive tract of juvenile cobia, Rachycentron canadum. Aquaculture303, 34–39.

Gatlin D. M., Barrows F. T., Brown P., Dabrowski K., Gaylord T. G., Hardy R. W., Herman E., Hu G., Krogdahl Å., Nelson R., Overturf K., Rust M., Sealey W., Skonberg D., Souza E. J,. Stone D., Wilson R. & Wurtele E. 2007. Expanding the utilization of sustainable plant products in aquafeeds: a review. Aquaculture Research 38: 551–579 https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2007.01704.x

Gephart, J.A., Davis, K.F., Emery, K.A., Leach, A.M., Galloway, J.N., Pace, M.L., 2016. The environmental cost of subsistence: optimizing diets to minimize footprints. Sci. Total Environ. 553, 120–127.

Glencross, B. D., Huyben, D., Schrama, J. W. 2020. The Application of Single-Cell Ingredientsin Aquaculture Feeds-A Review. Fishes 5, 22; doi:10.3390/fishes5030022.

Greiling A. M., Tschesche C., Baardsen G., Kröckel S., Koppe W. & Rodehutscord M. 2019. Effects of phosphate and phytase supplementation on phytate degradation in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss W.) and Atlantic salmon (Salmo salar L.). Aquaculture 503: 467-474 https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.01.035

Hardy, R. W., Barrows, F. T. 2002. Diet Formulation and Manufacture. Halver, J.E., Hardy, R. W. (Eds.), Fish Nutrition, Academic Press, USA, pp. 506-596.

Henriksson PJG, Belton B, Jahan KM, Rico A. 2018. Measuring the poten tial for sustainable intensification of aquaculture in Bangladesh using life cycle assessment. Proceedings of the National Academy of Sciences 115: 2958–2963.

https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Yem/yem_isletmeleri/Balik_Yemi_Ureten_Isletmeler.pdf, 20.11.2024

Hua K. & Bureau D.P. 2010. Quantification of differences in digestibility of phosphorus among cyprinids, cichlids, and salmonids through a mathematical modelling approach. Aquaculture 308: 152–158 https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.07.040

Hulefeld R, Habte-Tsion H. M, Lalgudi R., Cain R., McGraw B., Tidwell J.H. & Kumar V. 2018. Nutritional evaluation of an improved soybean meal as a fishmeal replacer in the diet of Pacific white shrimp, Litopenaeus vannamei. Aquaculture Research 49: 1414–1422 https://doi.org/10.1111/are.13593

IPCC, 2018. Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Portner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.

Jiang, Q, Bhattarai, N., Pahlow, M., Xu, Z. 2022. Environmental sustainability and footprints of global aquaculture. Resources, Conservation & Recycling, 180:106183. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106183

Jones, A.R., Alleway, H.K., Mcafee, D., Reis-Santos, P., Theuerkauf, S.J., Jones, R.C. 2022. Climate-Friendly Seafood: The Potential for Emissions Reduction and Carbon Capture in Marine Aquaculture. BioScience 72(2): 123–143.

Kaiza, V. E., Yildiz, M., Eldem, V., Golzaradabi, S., & Ofori-Mensah, S. 2023. The effects of dietary microbial 6-phytase on growth parameters, intestinal morphometric properties and selected intestinal genes expression in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss, Walbaum 1876). Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 107(6), 1517–1529. https://doi.org/10.1111/jpn.13858"https://doi.org/10.1111/jpn.13858

Kong, W., Huang, S., Yang, Z., Shi, F., Feng, Y. & Khatoon, Z. 2020. fish feed Quality is a Key factor in impacting Aquaculture Water environment: evidence from incubator experiments. Scientific Reports, 10:187. https://doi.org/10.1038/s41598-019-57063-w.

Kumar V., Lee S., Cleveland B. M. Romano N., Lalgudi R.S., Benito M. R., McGraw B. & Hardy R. W. 2020. Comparative evaluation of processed soybean meal (EnzoMealTM) vs. regular soybean meal as a fishmeal replacement in diets

of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss): Effects on growth performance and growth-related genes. Aquaculture 516: 734652 https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734652

Lara-Flores, M., & Olvera-Novoa, M. A. 2013. The use of lactic acid bacteria isolated from intestinal tract of Nile tilapia (Oreochromis niloticus), as growth promoters in fish fed low protein diets. Latin American Journal of Aquatic Research, 41(3), 490-497.

Le Féon, S., Thévenot, A., Maillard, F., Macombe, C., 2019. Life cycle assessment of fish fed with insect meal: case study of mealworm inclusion in trout feed, in France. Aquaculture 500, 82–91. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.06.051.

Lee S., Kabir Chowdhury M. A., Hardy R. W. & Small B.C. 2020. Apparent digestibility of protein, amino acids and gross energy in rainbow trout fed various feed ingredients with or without protease. Aquaculture 524: 735270 https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735270

Lee, M. J., Kim, J., Baek, S. I., Cho, S. H. 2023. Substitution effect of fish meal with meat meal in diet on growth performance, feed consumption, feed utilization, chemical composition,hematology, and innate immune responses of rockfish (Sebastes schlegeli). Aquaculture 571: 739467. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739467.

Little, D.C., Young, J.A., Zhang, W., Newton, R.W., Al Mamun, A., Murray, F.J., 2018. Sustainable intensification of aquaculture value chains between Asia and Europe: a framework for understanding impacts and challenges. Aquaculture 493, 338–354. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.12.033.

Logambal, S., Venkatalakshmi, S., & Dinakaran Michael, R. 2000. Immunostimulatory effect of leaf extract of Ocimum sanctum Linn. In Oreochromis mossambicus (Peters). Hydrobiologia , 113–120.

MacLeod M, Hasan MR, Robb DH, Mamun-Ur-Rashid M. 2019. Quantifying and Mitigating Greenhouse Gas Emissions from Global Aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture technical paper no. T626.

Meriç Turgut, İ. 2021. Hayvan Yemleri İçin Soğuk Ekstraksiyon İle Yerli Böcek Yağı Üretimi, TÜBİTAK, TEYDEB, Proje no: 2190265, Proje sonuç raporu, Ankara.

Merrifield, D. 2014. Probiotic Modulation of the Gut Microbiota of Fish. Aquaculture Nutrition: Gut Health, Probiotics and Prebiotics., 169-222.

Metin, Ö., Yildiz, M., Eldem, V., & Adabi, S. G. 2024. The effects of using hydrolyzed feather meal, amino acids, and probiotics in the diet of juvenile rainbow trout on growth, digestibility, and expression of growth-related genes. Aquaculture International. https://doi.org/10.1007/s10499-024-01633-x

Munguti, J.M., Kirimi, J.G., Kariuki, C.M., Mbaabu, P., Liti, D., Obiero, K.O., Kyule, D., Ogello, E.O., Khobondo, J., and Musalia, L.M. 2021. Role of Aquaculture in Climate-Smart Food Production Systems: A Revıew. E. Afri. Agri. for. J 85 (1-4): 176- 186.

Nandi, A., Banerjee, G., Dan, S. K., Ghosh, K., & Ray, A. K. 2018. Evaluation of in vivo probiotic efficiency of Bacillus amyloliquefaciens in Labeo rohita challenged by pathogenic strain of Aeromonas hydrophila MTCC 1739. Probiotics and antimicrobial proteins, 10, 391-398.

National Research Council (NRC) 2011. Nutrient Requirements of Fish and Shrimp. The National Academies Press, Washington, D. C.

Nhamo, L., Mabhaudhi, T., Mpandeli, S., Dickens, C., Nhemachena, C., Senzanje, A., Naidoo, D., Liphadzi, S., Modi, A.T., 2020. An integrative analytical model for the water-energy-food nexus: south Africa case study. Environ. Sci. Policy 109, 15–24.

Nikoskelainen, S., Ouwehand, A. C., Bylund, G., Salminen, S., & Lilius, E. M. 2003. Immune enhancement in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) by potential probiotic bacteria (Lactobacillus rhamnosus). Fish & shellfish immunology, 15(5), 443-452

Obiero K., J. Munguti., D. Liti., J. Ani., J. Njiru., J. Wamuongo., J. Singi., Lungaho, C. 2021. Inventory of Climate Smart

Technologies, Innovations and Management Practices (TIMPs) For Aquaculture Value Chain. Kenya Agricultural and Livestock Research Organization, Nairobi, Kenya.

Ofori-Mensah, S., Yıldız, M., Engin, K., Arslan, M., , Metin, Ö. 2024. Current Research in Fish Nutrition. M. Yıldız, Karataş, S. (eds.), Present-Day Turkısh Aquaculture and Trends in Internatıonal Research, Istanbul University Press, Istanbul University, Istanbul Türkiye pp.193-227.

Ohmae, H., Suzuki, R., Shimma, Y. 1979. Influence of single cell protein feeds on the growth and reproductivity of carp with reference to fatty acid composition. EIFAC Symposium. Finfish Nutrition and Feed Technology, Hamburg, June 1978. EIFAC/78/Symp. R./6.

Ottinger, M., Clauss, K., Kuenzer, C., 2016. Aquaculture: relevance, distribution, impacts and spatial assessments- a review. Ocean Coast. Manag. 119, 244–266. https://doi. org/10.1016/j.ocecoaman.2015.10.015

Özdemir, E. 2023. Türkiye'de Yetiştirilen Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Kullanım Alanları. G. Çaylı (Ed.), Mühendislik Alanında Yenilikçi Çalışmalar I, Artikel Akademi, Karadeniz Kitap LTD., ŞTİ. Istanbul Türkiye pp. 85-124.

Pelletier, N., Tyedmers, P., 2007. Feeding farmed salmon: is organic better? Aquaculture 272, 399–416. https://doi. org/10.1016/j.aquaculture.2007.06.024. (PRé Consultants, 2018. Simapro 9.0).

Picoli F., Marques S. O., Oliveira A. D., Nunes C. G., Serafini S., Klein B., Oliveira N. S., Santos N. N. O., Zampar A., Lopes D. L. A. & Fabregat T.H.P. 2022. Mixed culture microorganisms fermented soybean meal improves productive performance and intestinal health of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) juveniles fed plant-based diets in a bio floc system. Aquaculture Research 00: 1–13. https://doi.org/10.1111/are.15859.

Psofakis, P., Karapanagiotidis, I. T., Malandrakis, E. E., Golomazou, E., Exadactylos, A., Mente, E. 2020. Effect of fishmeal replacement by hydrolyzed feather meal on growth performance, proximate composition, digestive enzyme activity, haematological parameters and growth-related gene expression of gilthead seabream (Sparus aurata). Aquaculture 521 735006. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735006.

Refstie S., Storebakken T., Roem A. J. 1998. Feed consumption and conversion in Atlantic salmon Salmo salar / fed diets with fish meal, extracted soybean meal or soybean meal with reduced content of oligosaccharides, trypsin inhibitors, lectins and soya antigens. Aquaculture 162: 301-312.

Rodde, C. 2023. Black soldier fly oil: A promising functional ingredient. Feed additive, International magazine for animal and feed additives industry. https://www.feedandadditive.com/black-soldier-fly-oil-a-promising-functional-ingredient/, Erişim tarihi:14.08.2023.

Salin, K.R., Ataguba, G.A., 2018. Aquaculture and the environment: Towards sustain ability. In: Sustainable Aquaculture. Springer International Publishing, pp. 1–62.

Sánchez-Ortiz, A. C., Luna-González, A., Campa-Córdova, Á. I., Escamilla-Montes, R., del Carmen Flores-Miranda, M., & Mazón-Suástegui, J. M. 2015. Isolation and characterization of potential probiotic bacteria from pustulose ark (Anadara tuberculosa) suitable for shrimp farming. Latin American Journal of Aquatic Research, 43(1), 123-136.

Sevgili, H.,Sezen, S., Yılayaz, A., Aktaş, Ö., Pak, F., Aasen, I. M., Reitan, K. I., Sandmann, M., Rohn, S., Turan, G., Kanyılmaz, M. 2019. Apparent nutrient and fatty acid digestibilities of microbial raw materials for rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) with comparison to conventional ingredients. Algal Research 42: 101592. https://doi. org/10.1016/j.algal.2019.101592.

Sharma, S., Imran, Z., Mitra, A., Verma, M., Joshi, S. 2021. A brief review on the utilization of waste products from the meat industry. Int. J. Res. Anal. Rev. 8, 856–863.

Stone D. A. J., Allan G. I. & Anderson A.J. 2003. Carbohydrate utilization by juvenile silver perch, Bidyanus bidyanus (Mitchell). IV. Can dietary enzymes increase digestible energy from wheat starch, wheat and dehulled lupin. Aquaculture Research 34: 135–147 https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2003.00777.x

Suryati, T., Julaeha, E., Farabi, K., Ambarsari, H., Hidayat, A.T. 2023. Lauric Acid from the Black Soldier Fly (Hermetia illucens) and Its Potential Applications. Sustainability, 15, 10383. https://doi.org/10.3390/su151310383

Şakıma, İ., & Çevrimli, M. B. 2021. Türkiye su ürünleri sektöründe mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 92(2), 198-218.

Tacon, A.G.J., Metian, M. 2008. Global overview on the use of fish meal and fish oil in industrially compounded aquafeeds: trends and future prospects. Aquaculture 285, 146–158.

Taoka, Y., Yuge, K., Maeda, H., & Koshio, S. 2008. The efficiency of Lactobacillus plantarum in diet for juvenile Japanese flounder Paralichthys olivaceus reared in a closed recirculating system. Aquaculture Science, 56(2), 193-202.

TÜİK 2024. Su Ürünleri İstatistikleri. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2023-53702 (Erişim Tarihi 20.11.2024)

Valenti, W. C., Kimpara, J.M., Preto, B. L. and Moraes-Valenti, P. 2018. Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. Ecological Indicators, 88: 402–413.

Vazquez, J., Gonalez, M., & and Murado, M. 2005. Effects of lactic acid bacteria cultures on pathogenic microbiota from fish. Aquaculture, 149- 161.

Vogel, E., Decian, M., da Silva, M.C., Mauad, J.C., de Castro Silva, T.S., Ruviaro, C.F., 2019. Production of exotic fish and Brazilian hybrids in similar conditions: are there considerable differences of environmental performance? Aquaculture 513, 734422. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734422.

Wilson, R. P. 1994. Utilization of dietary carbohydrates by fish. Aquaculture 124, 67-80.

Xu, J., Sheng, Z., Chen, N., Xie, R., Zhang, H., Li, S. 2020. Effect of dietary fish meal replacement with spray dried chicken plasma on growth, feed utilization and antioxidant capacity of largemouth bass (Micropterus salmoides). Aquaculture Reports 24: 101112. https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101112.

Yadav, M., & A. Khati, R. S. 2021. A Review on Feed Additives used in Fish Diet. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 184-190.

Yamamoto T, Iwashita Y, Matsunari H, Sugita T, Furuita H, Akimoto A, Okamatsu A & Suzuki N 2010. Influence of fermentation conditions for soybean meal in a non-fish meal diet on the growth performance and physiological condition of rainbow trout Oncorhynchus mykiss. Aquaculture 309: 173-180 https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.09.021

Yıldırım ve Korkut, 2004. Su Ürünleri Yemlerinin Çevreye Etkisi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21 (1-2): 167 – 172.

Yıldırım, Ö., Çantaş, İ. B. 2022. Türkiye'de Gökkuşağı Alabalığı Yetiştiriciliğinin Üretim ve Ekonomik Göstergelerinin İncelenmesi. Acta Aquatica Turcica, 18(4), 461-474.

Yılmaz, A., Yılmaz, H., Arslan, Y., Çiftçi, V., Baloch, F.S. 2021. Ülkemizde Alternatif Yağ Bitkilerinin Durumu. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 22, 93-100.

Yuan J, Xiang J, Liu D, Kang H, He T, Kim S, Lin Y, Freeman C, Ding W. 2019. Rapid growth in greenhouse gas emissions from the adoption of industrial-scale aquaculture. Nature Climate Change 9: 318–322.

Zheng, J., Zhang, W., Dan, Z., Cao, X., Cui, K., Zhu, S., Zhuang, Y., Mai, K., Ai, Q. 2023. Effects of fish meal replaced by methanotroph bacteria meal (Methylococcus capsulatus) on growth, body composition, antioxidant capacity, amino acids transporters and protein metabolism of turbot juveniles (Scophthalmus maximus L.). Aquaculture 562: 738782. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738782

TARIMSAL GİRDİLER-I

BAHÇE BİTKİLERİ TOHUMCULUK SEKTÖRÜNÜN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE GELECEĞİ

Ahmet BALKAYA[1], Levent ARIN[2], İbrahim DUMAN[3], Haluk Çağlar KAYMAK[4], Kazım MAVİ[5], Fisun Gürsel ÇELİKEL[6], Süleyman KAVAK[7], Sıtkı ERMİŞ[8], Burak AKYÜZ[9], Sinan ZENGİN[10], Seda ATASOY[11]

ÖZET

Tarımın en temel girdisi olan tohum, üretimde başlangıç materyali olması nedeniyle tüm kültürel işlemlerdeki başarıyı ve verimi etkileyen en önemli unsurdur. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de tohum, tohumluk, fide, fidan üretimi ve ticareti, oldukça dinamik, yeniliklere açık, hızlı gelişen, karlılığın yüksek olduğu bir tarımsal faaliyettir. Bahçe bitkileri alanında tohum, meyve, asma ve çok yıllık süs bitkilerinde genellikle anaç eldesi ve yeni çeşit geliştirmede kullanılırken, sebze üretiminde ise en yaygın çoğaltma yöntemidir. Bahçe bitkilerinde tohum üretimi, çok sayıda tür çeşit varlığı, farklı toprak, iklim isteklerinin, çiçek ve döllenme biyolojilerinin olması gibi nedenlerle daha fazla teknik bilgi, deneyim ve altyapıyı gerektirmektedir. Sebze tohum üretimi, sebzelerdeki tür ve hibrit çeşitlerin fazlalığı, anaç ve fide kullanımdaki artış, biyoteknolojik yöntemlerin artan kullanımı, ihracat potansiyelinin yüksek oluşu gibi nedenlerle sektörün aktif ve öncü bir kolunu oluşturmaktadır. Son yıllarda hem yazlık ve hem de kışlık sebze türlerinde hibrit çeşit ıslahı ve tohum işleme teknolojisindeki gelişmeler ile bunların tohum üretimine yansıması sebze tohumculuk sektörünü önemli bir rekabet ortamı haline getirmiştir. Tüketici tercihleri ve pazar taleplerinin yönlendirmesiyle, her geçen gün yeni ürün segmentleri ve çeşit sayılarında gözle görülür artışlar yaşanmaktadır. Son yıllarda tohum sektöründeki belirtilen bu gelişmelere bağlı olarak sebze tohum üretim miktarı artmaya başlamış ve 2024 yılında bu değer yaklaşık 3000 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde bahçe bitkilerinde süs bitkileri sektörü de son yıllarda en hızlı gelişen sektörler arasındadır. Süs bitkilerinde özellikle mevsimlik çiçekler ve bazı kesme çiçekler (Şebboy, Lisianthus, Aslanağzı, Hüsnü Yusuf) ile mavi ladin gibi bazı dış mekân süs bitkilerinin üretimleri tohumla yapılmaktadır. Üretimde kullanılan hibrit süs bitkisi tohumları çoğunlukla yurt dışından ithal edilmektedir. Ticari meyve ve asma yetiştiriciliğinde ve çok yıllık süs bitkilerinin çoğaltılmasında tohumla çoğaltma çok fazla kullanılan bir yöntem değildir. Bu tebliğde, ülkemizde bahçe bitkileri tohumluk üretimimizin sebzecilik, süs bitkileri ve meyvecilik yönünden mevcut potansiyeli, sektörün güçlü ve zayıf yönlerinin değerlendirilmesi ile tohumluk üretim ve kullanımında karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur. Ayrıca bahçe bitkileri tohumculuk sektöründe organik tohum kullanımı, tohum teknolojisi ve biyoteknolojinin kullanım olanakları ile gelecekte ülkemizde bahçe bitkileri tohumluk üretiminde beklenen değişimler ve yeni arayışlar incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bahçe bitkileri, çeşit, tohum teknolojisi, organik tohum, biyoteknoloji, Türkiye

[1] Prof. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Samsun
[2] Prof. Dr. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tekirdağ
[3] Prof. Dr. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü İzmir
[4] Prof. Dr. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Erzurum
[5] Prof. Dr. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hatay
[6] Prof. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Samsun
[7] Doç. Dr. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Isparta
[8] Doç. Dr. Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Eskişehir
[9] Dr. Öğr. Üyesi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Samsun
[10] Dr. Antalya Tarım Üretim Danışmanlık ve Pazarlama A.Ş. Antalya
[11] Zir. Müh. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Samsun

1. BAHÇE BİTKİLERİNDE TOHUMCULUĞUN GELİŞİMİ VE MEVZUAT

İklim özellikleri ve coğrafik konumu bakımından uygun ekolojik şartlara sahip olan ülkemizde tohum ve tohumluk üretiminin iyileştirilmesi, kayıt altına alınması ve düzenlenmesi ile ilgili çabalar ve düzenlemeler özellikle Cumhuriyet sonrasında gerçekleştirilmiştir. Cumhuriyet dönemine kadar, ıslah edilmiş kaliteli tohumluk üretimi ve dağıtımı ile ilgili görevli bir kuruluş ya da organizasyon bulunmadığından; üreticiler, tarlanın en iyi yerindeki üstün gelişmiş bitkilerden ertesi yılın tohumluğunu ayırmak suretiyle tohumluk ihtiyaçlarını karşılamışlardır (Balkaya 2009). Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşuyla birlikte, tarım ve tohumculuk alanında önemli reformlar ve gelişmeler yaşanmıştır. 1925 yılında, bitki ıslahı çalışmalarının yürütülebilmesi ve tohumculuğun geliştirilmesi amacıyla "Tohum Islah İstasyonları" (günümüzdeki Araştırma Enstitüleri) kurulmuştur. Bu istasyonlar, sebze dahil olmak üzere çeşitli bitki türlerinin tohumlarının kalitesini artırmak ve verimliliği sağlamak amacıyla faaliyet göstermiştir. Bu dönemde pırasa, turp, havuç, domates, kabak, maydanoz, fasulye gibi türler üzerinde çalışmalar yapılarak seleksiyon ile yeni çeşitler oluşturulmaya başlanmıştır (Öktem vd. 2024). 1950 yılında Devlet Üretme Çiftlikleri (günümüzde TİGEM) kurulmuş ve ıslah edilen tohumlukların üretimi başlamış, Ankara'daki Tohumluk Kontrol Sertifikasyon ile Çeşit Tescil Enstitüsü 1959 yılında kurulmuş ve 1963 yılında çıkarılan 308 sayılı Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu hakkındaki kanun ile tohumculuk faaliyetleri belirli bir disipline kavuşturulmuş ve ülkemiz aynı yıl ISTA'ya üye olmuştur.

Sebze tohumculuğunda kalite ve çeşitliliği arttırmak amacıyla 1964 yılında hem yerli hem yurt dışından getirilen bazı sebze çeşitleri Tarım Bakanlığı onayı ile resmi kayıtlara alınmıştır (Öktem vd. 2024). Türkiye'de tohum üretimi ve dağıtımı 1980'li yıllara kadar yoğunluklu olarak tarla bitkilerinde olmak üzere devlet eliyle yürütülmüştür. 1980'lerin ortalarından itibaren yapılan düzenlemeler ile ithalat ve ihracatın kolaylaştırılması ile yabancı kökenli tohum firmalarının Türkiye ile bağları gelişmeye başlamış ve uygulanan teşvikler sonucunda yerli firmaların kuruluşu ve tecrübe kazanmaları sağlanmıştır. Bu dönemde, diğer ürün gruplarına göre daha yüksek getirisi olan başta sebze tohumu olmak üzere bahçe bitkileri tohum üretiminde ve ticaretinde önemli ilerlemeler görülmüş, Araştırma Enstitüleri, Üniversiteler ve özel şirketlerin çabası ve devletin destekleyici tedbirleri ile geliştirilen yerli çeşitlerin kullanımdaki payı giderek artmıştır. 1986 yılında kurulan Türkiye Tohumculuk Endüstrisi Derneği (TÜRKTED), 1998'de tohum ticaret kurallarında belirleyici olan Uluslararası Tohum Ticaret Federasyonu'na üye olmuştur. 2004 yılında 5024 sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunması hakkında kanun, 2006 yılında ise önemli bir gelişme olarak 5553 sayılı yeni Tohumculuk Kanunu çıkarılmıştır. Tohumlukların korunması, geliştirilmesi ve bu tohumlukların ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet edebilirliğinin artırılmasını amaçlayan bu kanuna dayalı olarak AB mevzuatına uyumlu olacak şekilde Bitki Çeşitlerini Kayıt Altına Alınması, Sertifikasyon ve Pazarlama Yönetmeliği gibi yönetmelikler ve Bakanlığın yetki kullanımı ve denetimleriyle tohumculuğun gelişimi için alt yapılar tesis edilmiş ve tohumculuk sektörü önemli bir ivme kazanmıştır. Mevzuata uygun olarak Türkiye Tohumcular Birliği'nin alt birlikleri, Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği (TSÜAB), Bitki Islahçıları Alt Birliği (BİSAB), Fidan Üreticileri Alt Birliği (FÜAB), Fide Üreticileri Alt Birliği (FİDEBİRLİK), Tohum Yetiştiricileri Alt Birliği (TYAB), Tohum Dağıtıcıları Alt Birliği (TODAB), Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği (SÜSBİR) şeklinde düzenlenmiştir. İlk olarak 2008 yılında yayımlanan "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği", en güncel haliyle 17 Eylül 2024 tarihli ve 32665 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yeni yönetmelikte yapılan önemli değişikliklerden biri, yurtdışında kayıtlı çeşitlerin Türkiye'de kayıt altına alınması sürecinde uygulanacak FYD (Farklılık, Yeknesaklık ve Durulmuşluk) testlerinin Tohumluk Tescil Sertifikasyon ve Merkezi Müdürlüğü (TTSM) tarafından gerçekleştirilecek olmasıdır. Bu düzenleme, Türkiye tohumculuk sektöründe önemli bir yenilik ve değişim

getirerek, hem yurt içinde geliştirilip kayıt altına alınacak çeşitlerin hem de yurtdışından getirilen kayıtlı çeşitlerin aynı kriterlerle değerlendirilmesini ve denetlenmesini sağlayacaktır.

2. BAHÇE BİTKİLERİNDE ÜRÜN GRUPLARINA GÖRE ÇEŞİT SAYILARI

Sebze, meyve ve süs bitkilerine ait tohum üretim süreçleri ve bu tohumlukların kayıt altına alınması ile ilgili işlemler, yasal düzenlemeler çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Bu kapsamda, Türkiye'de tohum üretimi ve kayıt işlemleri 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu ve bu kanuna dayalı olarak çıkarılan 32665 sayılı Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği ile 5042 sayılı Islahçı Hakları Kanunu kapsamında yapılmaktadır. Bu yasal çerçeve ile tohumluk üretim sürecinde kalite standartlarının korunması, tohum çeşitliliğinin güvence altına alınması ve tohumculuk sektöründe şeffaf bir kayıt sisteminin oluşturulması sağlanmaktadır.

2.1. Standart Tohumluk Kaydına Alınan Sebze Çeşitleri

Ülkemizde özellikle son on yılda kayıt altına alınan sebze çeşitlerinde ciddi artışlar görülmektedir (Ermiş ve Öktem 2021, Öktem vd. 2024). Tüketici tercihleri ve pazar taleplerinin yönlendirmesiyle, her geçen gün yeni tip ve çeşit sayılarında belirgin bir artış yaşanmaktadır. Bu artışın başlıca nedenleri; sebze ıslahında gerçekleştirilen yenilikçi çalışmalar, geliştirilen genetik materyalin zenginleştirilmesi ve ürün çeşitliliğinin artırılması yönünde atılan adımlar olarak sıralanabilir (Balkaya vd. 2015, Balkaya vd. 2020). 1964 yılından bu yana ülkemizde 48 farklı sebze türünde toplam 8007 sebze çeşidi kayıt altına alınmış olup, bunların 4251'i milli çeşit listesinde yer almıştır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de en çok kayıt altına alınan sebze türleri sırasıyla domates (2084), biber (1073), hıyar (951), marul (433), kavun (400) ve karpuz (395) olmuştur. Çizelge 1'deki verilere bakıldığında, Türkiye'de sebze tohum çeşitlerinin büyük çoğunluğunun özel sektör tarafından geliştirildiği görülmektedir. Özellikle domates, biber ve hıyar gibi ticari yönden önemli olan sebze türlerinde özel sektörün ağırlığı daha da belirginleşmektedir. Domates türünde toplam 2138 kayıtlı çeşidin 2084'ü özel sektör tarafından kayıt altına alınmışken, biber ve hıyar türlerinde de benzer bir eğilim söz konusudur. Kamuda ise şimdiye kadar toplam 273 çeşit kayıt altına alınmış olup, üniversiteler ise toplam 18 çeşit ile sürece katkıda bulunmuştur (TTSM 2024). Diğer yandan, rezene, sarımsak ve şalgam türlerinde dörder, yaprak lahana ve mantar türlerinde üçer, kuzukulağı türünde iki, nane ve kudret narı türlerinde yalnızca birer çeşit kayıt altına alınmıştır. Özellikle son yıllarda yaşanan hızlı dinamik ivme, özel sektörün sebze türlerinde kayıt altına alma sayılarındaki artışıyla birlikte, bu alandaki rekabetin ne kadar yoğun olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 1. Ülkemizde Sebze Türlerine Göre Kayıtlı Çeşit Sayıları

Tür	Özel	Kamu	Üniversite	Toplam
Domates	2084	54	-	2138
Biber	1073	47	3	1123
Hıyar	943	8	-	951
Marul	420	13	-	433
Kavun	380	16	4	400
Karpuz	388	7	-	395
Taze fasulye	325	32	4	361
Kabak	312	13	-	325
Karnabahar	257	7	-	264
Soğan	223	6	-	229
Patlıcan	196	17	1	214
Ispanak	207	4	-	211

Beyaz lahana	128	5	-	133
Havuç	131	2	-	133
Brokoli	98	-	-	98
Taze bezelye	89	8	1	98
Kırmızı lahana	67	3	-	70
Şeker mısır	67	2	-	69
Turp	55	4	1	60
Taze bakla	29	1	-	30
Diğer Türler	244	24	4	272
TOPLAM	**7716**	**273**	**18**	**8007**

TTSM kayıtlarının detaylı incelenmesi sonucunda, 1964 yılından günümüze kadar kayıt altına alınan sebze çeşitlerinin %36'sının yerli ıslah çalışmaları ile geliştirildiği, %64'ünün ise yurtdışı kaynaklı ıslah çalışmaları sonucunda kayıt altına girdiği tespit edilmiştir (Öktem vd. 2024). Ancak, 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu'nun yürürlüğe girmesi ve 2008 yılında Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği'nin yayımlanmasının ardından, yerli çeşit ıslahı çalışmaları sonucunda geliştirilen çeşitlerin kayıt altına alınma oranı %49'a yükselmiştir. Bu artış, yerli ıslah çalışmalarının teşvik edilmesi ve desteklenmesinin sektöre olan olumlu etkisini açıkça ortaya koymaktadır (TTSM 2024). Yerli firmaların bu alandaki katkıları, tarım sektöründe sürdürülebilirlik ve gıda güvenliğinin sağlanması için stratejik bir önem arz etmektedir. Özellikle tüketici tercihleri doğrultusunda geliştirilen yeni çeşit ve tiplerin ülkemiz çiftçi ve tüketicisine sunulması, yabancı ıslah oranını düşürmekte ve yerli çeşitlerin pazar payını artırmaktadır. Son yıllarda özel şirketler tarafından geliştirilen bazı yerli çeşitler yabancı çeşitlerden daha üstün özellikleri ile dikkat çekmekte olup, pazarda önemli pay sahibi olmuşlardır (Balkaya vd. 2024).

2.2. Tescil Edilen ve Milli Çeşit Listesinde Yer Alan Meyve ve Asma Çeşitleri

Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü tarafından, 1990-2024 yılları arasında toplam 1672 çeşit tescil edilmiştir (TTSM 2024). En fazla tescil edilen ilk on türe ait meyve ve asma çeşit sayıları, Çizelge 2'de verilmiştir. Tescil başvuru sahibi kuruluşlar arasında yapılan incelemede en fazla tescil başvurusunun kamu kuruluşları (%68) tarafından yapılmış olduğu; en az başvurunun ise üniversiteler (%9.5) tarafından gerçekleştirildiği belirlenmiştir.

Çizelge 2. Türkiye'de Kayıt Altına Alınan Meyve ve Asma Çeşitlerinin Sayısı ve Dağılışı

Bitki Türü	Özel	Kamu	Üniversite	Tescil Toplam
Üzüm	7	151	6	164
Zeytin	6	124	-	130
Şeftali	66	36	4	106
Kayısı	38	57	2	97
Elma	18	74	4	96
Nektarin	58	26	-	84
Ceviz	3	31	41	75
Çilek	52	19	3	74
Armut	4	59	-	63
Kiraz	17	45	-	62
Diğer Türler	93	529	99	721
Toplam	**362**	**1151**	**159**	**1672**

Sertifikalı fidan üretimi yapılabilmesi için çeşitler gibi anaçlarında tescil edilmesi

gerekmektedir. TTSM kayıtlarına göre 28 meyve türünde toplam 111 adet tescil edilmiş tohum anacı bulunmaktadır. En fazla tohum anacı tescili yapılmış olan türler Çizelge 3'te verilmiştir (TTSM 2024). Tohum anaçlarının çok büyük kısmı kamu kurumları tarafından tescil ettirilmiş olup, özel sektör tarafından tescil ettirilmiş tohum anacı bulunmamaktadır. Ayrıca tescil kayıtlarının 108 tanesi 1990-1993 yılları arasında yapılmış olup, sadece 3 tanesi 2010-2017 yılları arasında tescil ettirilmiştir. Bu durum çöğür anaç kullanımının fidancılar tarafından daha az tercih edildiğinin göstergelerinden birisidir.

Çizelge 3. TTSM Tarafından Tohum Anacı Olarak Tescil Edilmiş Çeşitlerin Sayısı

Bitki Türü	Özel	Kamu	Üniversite	Tescil Toplam
Yeşil (Can) Erik / Japon Erikleri / Avrupa Erikleri	-	12	-	12
Antep Fıstığı	-	10	-	10
Avokado	-	8	-	8
Pikan Cevizi	-	8	-	8
Sitranj	-	5	2	7
Turunç	-	3	4	7
Kayısı	-	6	-	6
Badem	-	6	-	6
Şeftali/Nektarin	-	6	-	6
Zeytin	-	5	-	5
Diğer Türler	**-**		**9**	
Toplam	**-**	**96**	**15**	**111**

2.3. Tescil Edilen ve Milli Çeşit Listesinde Yer Alan Süs Bitkisi Çeşitleri

Ülkemizde doğal kaynaklı geliştirilen ilk süs bitkisi şakayık türüdür. Ülkemizde süs bitkilerinde karanfil, gül, gerbera, şakayık, lale, ters lale, süs soğanı (Allium spp.), müşkürüm (Muscari spp.), iris, zambak (Lilium), göl soğanı (Leucojum), nergis, safran, akyıldız (Ornithogalum), kalanşo, Pelemir, adaçayı, sardunya, Campanula, Censiyan (Gentiana), Gypsophila, ortanca, Limonium, kasımpatı, süs biberi, Allı Gelin türlerinde seleksiyon, kültüre alma, ıslah ve sektöre kazandırmaya yönelik ıslah çalışmaları, TAGEM Araştırma Enstitüleri ve Üniversitelerde yürütülmüştür. Türkiye'de süs bitkilerinde kayıt altına alınan çeşit sayısı, 2024 yılı verilerine göre 63'dür (Çizelge 4). Bunlardan 49'u özel sektör tarafından ve 14 tanesi ise kamu tarafından geliştirilerek tescil edilmiştir (TTSM 2024).

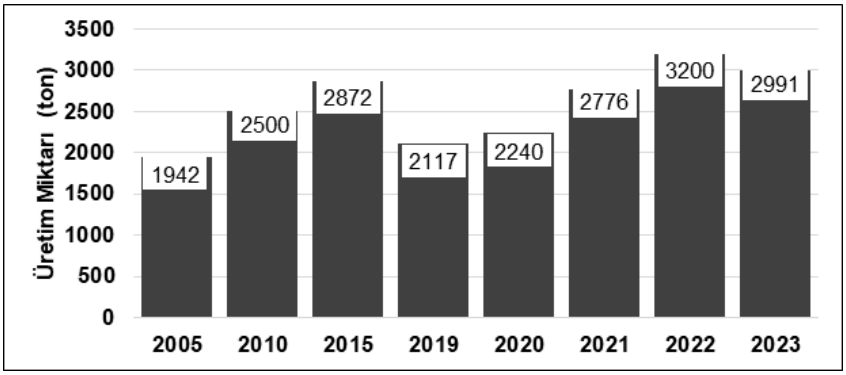
Çizelge 4. Ülkemizde Kayıt Altına Alınan Süs Bitkileri Çeşitlerinin Sayıları

Tür	Özel	Kamu	Üniversite	Toplam
Petunya	12	-	-	12
Cam Güzeli	17	-	-	17
Gül	7	4	-	11
Hanım Çiçeği	2	-	-	2
Kasımpatı	-	4	-	4
Gerbera	1	-	-	1
Şakayık	-	2	-	2
Ters lale	-	3	-	3
Karanfil	10	1	-	11
TOPLAM	**49**	**14**	**-**	**63**

3. SEBZE TOHUM ÜRETİMİNİN MEVCUT DURUMU

3.1 Sebze Tohum Üretiminin Yıllara Göre Değişimi

Sebze tohum üretimi, tarım sektörü içerisinde en dinamik ve gelişmeye açık alanlardan birisini oluşturmaktadır. Ülkemizde 1980'li yılların sonunda aktif olarak özel sektörün yer almasıyla birlikte, sebze tohum üretim miktarında önemli düzeylerde artışlar sağlanmıştır. Şekil 1'de 2005-2023 yılları arasındaki döneme ait Türkiye toplam sebze tohumluk üretim değerleri verilmiştir. Sebze tohumu üretim miktarı 2005-2015 yılları arasında 1942 tondan 2872 tona yükselirken, 2019 yılında ise 2117 tona gerilemiştir. Bununla birlikte, 2020 yılından 2022 yılına kadar olan süreçte sebze tohumu üretimi 2240 tondan 3200 tona kadar yükselmiştir. Sebze tohumu üretiminde 2023 yılında kısmi bir azalış olsa da 2005 yılına göre %54'lük bir artışla 2991 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2024a).



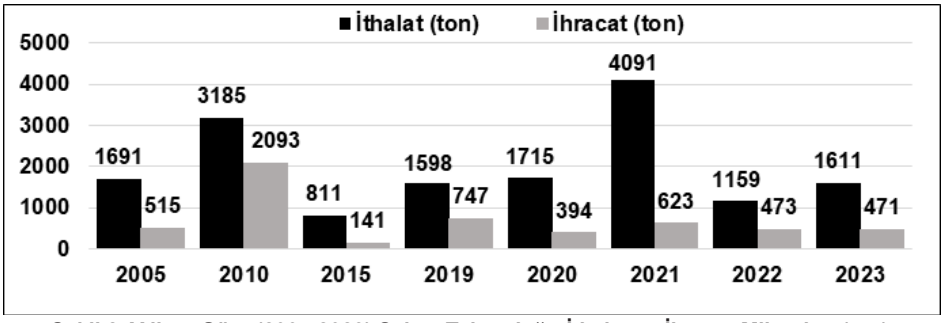
Şekil 1. Yıllara Göre (2005-2023) Sebze Tohumluk Üretim Miktarının Değişimi (ton)

3.2. Sebze Tohumu İhracat ve İthalat Miktarları ile Bunların Parasal Değerlerinin Yıllara Göre Değişimi

Dünyada 1970'lerde yaklaşık 1 milyar USD $ olan tohum ticareti, 1980'lerin ortalarına doğru büyük bir artış göstermiş ve 2012 yılında Uluslararası Tohum Ticareti Federasyonu'nun verilerine göre küresel tohum pazarı 44.9 milyar USD $ ulaşmıştır. 2023 yılında 62.69 milyar USD $ olan pazar büyüklüğünün, 2024 yılında yıllık bileşik büyüme oranı ile 66.94 milyar USD $ ulaşacağı belirtilmiştir (Anonim 2023a). ABD 12 milyar USD $ ve Çin 10 milyar USD $ tohum ticaretinde öncü ülkeler arasında yer alırken, Fransa 2,8 milyar USD $, Brezilya 2,1 milyar USD $ ve Kanada 2 milyar USD $ ile bu sırayı izlemektedir. Türkiye 0,75 milyar USD $ ile bu sıralamada 11. sırada yer almaktadır (Anonim 2023b). TSÜAB (2024) verilerine göre tohumculuk sektöründe faaliyet gösteren şirket sayısı 1023'e ulaşmıştır. Bu firmalardan 205 tanesinin araştırma kuruluş belgesi vardır. Sebze tohumculuk sektöründe faaliyet gösteren şirket sayısı ise 340'a ulaşmıştır. Bunlardan 113 tanesinin sebzecilik konusunda araştırma kuruluş belgesi vardır. Ülkemiz sebze tohumculuğunun gelişmesinde yerli ıslah programlarına başlamış ve yürütmekte olan özel sektörün payı çok büyüktür.

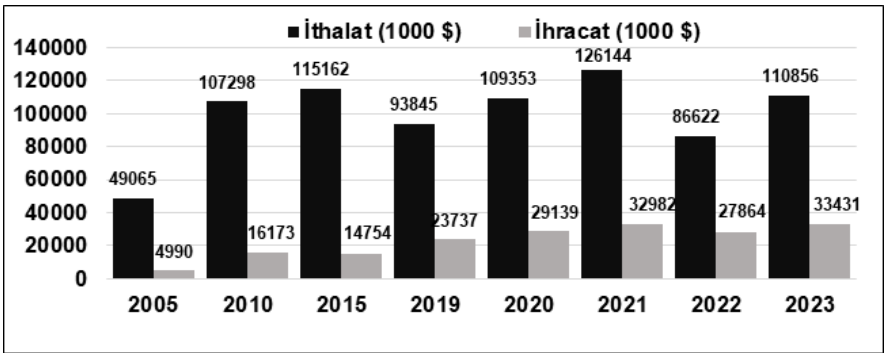
1980'li yıllardan itibaren çıkarılan çeşitli teşvik yasalarıyla, ülkemizde özel sektörün tohumculuk sektörüne girişi hızlandırılmış ve bu alanda önemli yapısal dönüşümler yaşanmıştır. 1982'de, yabancı ortaklıklarla sanayi kuruluşlarının desteklenmesi kararı yürürlüğe girmiştir. 1983 yılında ise özel tohumculuk firmalarına ürettikleri tohumların fiyatlarını belirleme yetkisi tanınmıştır. 1984'te tohum ithalatı serbest bırakılmış ve ithal edilen tohumlar için sübvansiyon uygulamaları hayata geçirilmiştir. 1985 yılında yayımlanan teşvik kararnamesiyle birlikte özel sektöre ait tohumculuk firmalarının hem sayısında hem de üretilen tohum çeşitlerinde belirgin bir artış meydana gelmiştir. Türkiye'de özel sektörün gelişmesine paralel olarak tohum sektöründe

diğer ülkelerle olan rekabet güçlenmiş ve 2000'li yılların başından itibaren birçok ülkeye sebze tohumu ihracatı başlamıştır (Balkaya vd. 2020). Nitekim, 2000'li yılların başlarında 100 ton seviyelerindeki tohum ihracatı 2005 yılında 515 tona ulaşırken 2023 yılında 471 ton olmuştur (Şekil 2). Bunlara ilaveten 2000'li yılların başından 2023 yılına tohum ihracatındaki artış %35 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Sebze tohum ithalatı ise yıllara göre değişmekle birlikte, en düşük sebze tohumu ithalatı 811 ton ile 2015 yılında yapılırken, en yüksek sebze tohumu ithalatı 4091 ton ile 2021 yılında yapılmıştır (Anonim 2024a). Sebze tohumu ithalatı 2023 yılında 1611 ton olarak gerçekleşmiş ve bir önceki yıla göre %39 oranında artmıştır (Şekil 2). Türkiye toplam tohumluk dış ticaret açığının yarısını sebze tohumlukları oluşturmaktadır (Karaağaç vd. 2024).



Şekil 2. Yıllara Göre (2005-2023) Sebze Tohumluğu İthalat ve İhracat Miktarları (ton)

Dünyada sebze tohumluk dış ticareti değeri (ithalat + ihracat) 9 milyar USD $ olup bu ticaretin yaklaşık 1/3'ünü tek başına Hollanda gerçekleştirmektedir. Sebze tohumluğu dış ticareti fazlası en fazla olan ülkeler sırasıyla; Hollanda, Fransa, ABD, Şili, İsrail ve Tayland'dır (Karaağaç vd. 2024). Türkiye sebze tohum ithalat ve ihracatının parasal değerlerine ait veriler Şekil 3'te verilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde Türkiye'nin 2005-2023 yılları arasında geçen periyotta toplam 798.345.000 USD $ değerinde sebze tohumu ithalatı yaparken, 183.070.000 USD $ değerinde ihracat yaptığı görülmektedir. Sebze tohumu ithalatı ise 2005 yılında 49.065.000 USD $ olurken %125 oranında artış ile 2023 yılında 110.856.000 USD $ olmuştur. Benzer şekilde sebze tohum ihracatımızın parasal değeri de yüksek oranda artmıştır. Sebze tohumu ihracatımız parasal değer olarak 2023 yılında 2005 yılana göre %560 oranında artmıştır. Oransal olarak çok yüksek bir artış olsa da ihracatımız 2005-2023 yılları arasındaki periyodun tamamında parasal değer olarak ithalatımızdan daha düşük olmuştur (Anonim 2024a).



Şekil 3. Yıllara Göre Sebze Tohumluğu İthalat ve İhracatının Parasal Değeri (1000 $)

İhracatı ve ithalatı en çok yapılan sebze tohumlarının parasal değeri Çizelge 5'de verilmiştir. İncelen yıllar arasında, domates, hıyar, kabak, soğan, biber, patlıcan, havuç, marul, turp, maydanoz ve ıspanak tohumlarının hem ihracatı ve hem de ithalatı yapılırken, karnabahar ve kırmızı pancar tohumlarının sadece ithalatı yapılmıştır. En yüksek ihracat değeri 2021

yılında 14.378.000 USD $ ile kabak tohumu ihracatından elde edilmiştir. Ayrıca, Çizelge 5'de verilen türler için ihracatımız 2016 yılında 22.055.000 USD $ iken, %55 oranında artış ile 2023 yılında 34.140.000 USD $ olmuştur. Bunlara ilaveten, en yüksek gelir 2021 yılında 41.408.000 USD $ olarak gerçekleşirken, en düşük ihracat değeri 2017 yılında 19.029.000 USD $ olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2024d).

Sebze tohum ithalatımızın parasal değeri ise 2016 yılında 98.935.000 dolar iken, 2023 yılında %15 oranında artarak 113.932.000 USD $ olmuştur. Sebze tohumu ihracatında olduğu gibi ithalatta da en yüksek parasal değer 2021 yılında 118.924.000 USD $ olarak gerçekleşmiştir. Bunlara ilaveten, domates, biber, hıyar, kabak ve soğan ilk 5 sırayı oluşturan ve en fazla ihracat getirisi olan türler iken, ithalatı en fazla yapılan ilk 5 sıradaki türler ise domates, biber, hıyar, havuç ve marul şeklinde sıralanmıştır (Anonim 2024d). Ayrıca, sebze türleri içerisinde domates tohum ithalatı incelenen yılların tamamında en yüksek parasal değere sahip olmuş ve 2016-2023 yılları arasında toplam 322.100 000 USD $ olarak tespit edilmiştir. Sebze tohum ihracatında ise parasal olarak en yüksek değer 74.306.000 USD $ ile kabaktan elde edilmiştir. Bunlara ilaveten, 2016-2023 yılları arasında belirtilen türlere ait tohum ithalatının toplam parasal değeri 800.577.000 USD $ olurken, ihracatın parasal değeri ise 252.651.000 USD $ olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). İthalat ve ihracat arasındaki bu büyük fark (547.926.000 USD $) dikkate alındığında, sebze tohumu temininde dışa bağımlılığı en aza indirebilmek için gerekli önlemlerin alınması ve diğer ülkelerle rekabet edebilirliğin artırılabilmesi Türkiye sebze tohumculuğunun önünün açılması için büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizin tahıl tohumlarında yakaladığı başarıyı sebze tohumlarında yakalayamamasının en önemli nedeni, yabancı tozlanan türlerdeki hibrit çeşit kullanımıdır. Kendine döllenen türlerde gerek ıslah ve gerekse tohumluk üretimi nispeten daha kolay olmaktadır. Katma değeri düşük ve yükü ağır tohumluklarda kendi kendine yeter bir ülke durumundayken katma değeri yüksek, yükü hafif ve pahada ağır tohumluklarda ise kendimize yettiğimiz söylenemez (Karaağaç vd. 2024).

Çizelge 5. İhracatı ve İthalatı En Çok Yapılan Sebze Tohumlarının Parasal Değeri (1000 $)

	İHRACAT								
Ürün	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**Toplam**
Domates	7329	5539	5849	7119	11043	13139	9930	12302	72250
Hıyar	4484	5055	7893	6505	5407	5502	5077	6015	45938
Kabak	4254	3295	10309	15042	11263	14378	10664	5101	74306
Soğan	2663	2766	3225	2756	4616	4284	3155	4552	28017
Biber	2018	1243	1269	1663	2564	2809	3680	3916	19162
Patlıcan	374	361	715	351	488	615	846	1247	4997
Havuç	113	67	95	87	70	86	66	226	810
Marul	74	30	92	44	22	51	47	169	529
Turp	104	133	146	167	97	82	159	87	975
Maydanoz	125	127	123	61	207	117	107	78	945
Ispanak	54	27	76	85	55	29	50	50	426
Diğer	463	386	748	1267	372	316	347	397	4296
Toplam	**22055**	**19029**	**30540**	**35147**	**36204**	**41408**	**34128**	**34140**	**252651**
İTHALAT									
Domates	45095	41380	39564	37497	42175	44982	26899	44508	322100
Biber	11378	13425	10505	13211	15031	20907	12035	14991	111483

Hıyar	10376	9362	10044	9138	9195	9982	8905	11932	78934
Havuç	3182	3793	5867	5031	8172	6284	6927	7648	46904
Marul	5117	5098	4685	3853	3698	4263	4505	5660	36879
Kabak	5649	4729	6161	5214	10056	8704	6168	5648	52329
Soğan	2066	3645	1429	3478	1870	6239	2611	5445	26783
Patlıcan	4852	4537	4549	3834	4983	4158	2997	4819	34729
Ispanak	4574	3531	2620	4193	4870	4505	3261	3628	31182
Karnabahar	1901	2243	1578	2201	2818	2640	2106	3105	18592
K. Pancar	332	120	275	394	302	477	311	555	2766
Turp	360	358	284	234	234	246	200	243	2159
Maydanoz	435	232	198	319	350	236	346	140	2256
Diğer	3618	3741	3574	3713	4157	5301	3767	5610	33481
Toplam	**98935**	**96194**	**91333**	**92310**	**107911**	**118924**	**81038**	**113932**	**800577**

5. MEYVE TOHUMLARININ BAHÇE BİTKİLERİ EKONOMİSİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Meyveler, insan yaşamı için vazgeçilmez besin kaynaklarıdır ve sağlıklı bir yaşamın temel taşlarını oluştururlar. Tohum, meyvelerin en önemli kısımlarından birisidir. Meyvecilikte tohumlar farklı amaçlarla kullanılabilir. Tohumlar yeni bitkilerin üretimi (fidan, çöğür anaç, melezleme çalışmaları sonucu yeni çeşit eldesi) amaçlarıyla kullanılabileceği gibi ayrıca gıda tüketiminde veya gıda dışı ürünler olarak da kullanılabilir.

Sert kabuklu meyve türlerinde tohum ekonomik anlamda tüketilen bir üründür. Dünya'da ticareti yapılan önemli sert kabuklu meyve türleri antepfıstığı, badem, ceviz, fındık, kestane ve kaju'dur. Dünyada en fazla üretilen sert kabuklu meyve türü cevizdir (3.874.024 ton). Cevizi sırasıyla kaju (3.852.868 ton), badem (3.630.427 ton), kestane (2.131.240 ton), fındık (1.195.732 ton) ve antepfıstığı (1.026.802 ton) takip etmektedir (FAO 2024). Bu meyve türlerinden kaju hariç hepsi Türkiye'de yetiştirilmektedir. Türkiye fındık üretiminde dünya birincisi, antepfıstığı ve kestane üretiminde dünya üçüncüsü, ceviz üretiminde ise dünya dördüncüsü konumundadır (FAO 2024). Sert kabuklu meyvelerin tohumları taze tüketim dışında, işlenip yeni ürün olarak pazara sunulabilmektedir.

Meyve tohumları gıda olarak tüketilmelerinin yanı sıra birçok farklı alanda da kullanılabilmektedir. Özellikle kozmetik sektöründe, nar, üzüm, kayısı ve şeftali gibi meyvelerin tohumları cilt bakım ürünlerinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, bazı meyve tohumları biyoyakıt üretiminde değerlendirilmektedir. Üzüm çekirdeği ve zeytin çekirdeği gibi tohumlardan elde edilen biyokütle, sürdürülebilir enerji üretimine katkı sağlamaktadır. Meyve tohumları aynı zamanda tarımda organik gübre ve hayvan yemi üretiminde kullanılarak, doğal kaynakların verimli bir şekilde değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır.

Tohumlar gıda veya gıda dışı ürün olarak kullanılmalarının yanı sıra bitkiler için üretim materyali olarak da kullanılmaktadır. Yerleşik hayata geçişle birlikte tarım ön plana çıkmış ve eski insanlar, beğendikleri ağaçlardan tohumları toplayarak tarımsal üretime başlamışlardır. Topladıkları bu tohumları ekerek en basit bitki çoğaltma yöntemini uygulamışlardır. Bu çoğaltma yöntemi basit ve kolay olmasına karşın en önemli dezavantajı, tohumların döllenme sonucunda oluşmasıdır. Döllenme sonucu oluşan bu tohumlar hem ana hem de tozlayıcı çeşitten almış oldukları genleri taşımakta, yani açılım göstermektedir. Bu durumda tohumdan çıkan bu yeni bitkiler, ana ya da tozlayıcı çeşide benzeyebileceği gibi farklı özelliklere de sahip olabilir. Bu yönüyle bu bitkilerin farklı ekolojik koşullarda yetişebilme durumları, gençlik kısırlığı süreleri, gelişimleri, verimlilikleri, meyve kaliteleri, hastalık ve zararlılara karşı dayanımları

birbirlerinden farklılık gösterebilmektedir. Bu durum standart meyve üretimini imkânsız hale getirmektedir. Bahsedilen bu hususlar meyvelerin tohumla çoğaltılmasının önüne geçen en önemli faktörlerdendir. Ayrıca muz gibi meyve türlerinde tohum oluşmamaktadır. Bu türlerin tohum ile çoğaltılması mümkün değildir. Bazı meyve türlerinde ise tohum çok az, çok küçük veya çimlenme gücü zayıf olarak oluşmaktadır. Bu türlerde de ticari fidan üretiminin yapılması oldukça zordur. Özellikle sert çekirdekli ve sert kabuklu meyve türlerinde karşılaşılan durumlardan bir tanesi ise tohum kabuğunun su geçişine izin vermeyecek kadar sert ve kalın olmasıdır. Bu türlerin çoğaltılabilmesi için meyve tohumlarında bazı ön uygulamaların yapılması gerekmektedir.

Meyve fidanlarının tohumla çoğaltılması sadece ıslah çalışmaları veya apomiktik tohum kullanılması sonucunda yapılmaktadır. Yeni çeşit elde etmek amacıyla yapılan kontrollü veya tesadüf melezlenmesi sonucunda elde edilen tohumlar, seleksiyon çalışmalarında kullanılmak üzere yetiştirilmektedir. Apomiksis sonucu elde edilen tohumlarda ise tohum embriyosu, genetik materyalin klasik döllenme ve mayoz bölünme süreçlerine uğramadan gelişmesiyle oluşur. Döllenme olmaksızın elde edilen bu tohumlar ile yapılan üretim klonal olmaktadır. Apomiktik tohum ile çoğaltma genetik bir özellik olup, bazı meyve türleri ile sınırlıdır. Bu üretim şekli turunçgillerin birçoğunda, mangoda ve bazı elma çeşitlerinde görülebilmektedir (Cameron vd. 1957, Savidan 2000). Apomiktik tohumlar ile üretim, çeşitlerde anaç kullanılmasına gerek olmadığı durumlarda kullanılabilir (Geneve 2006). Ancak anaç kullanımının zorunlu olduğu durumlarda bu üretim şekli uygun bir yöntem olarak kabul edilmemektedir. Apomiktik tohumlar ile çoğaltma, fidancılar tarafından yaygın olarak turunçgil anaçlarının elde edilmesinde kullanılmaktadır.

Günümüzde modern meyve bahçeleri, aşılı fidanlar ile kurulmaktadır. Aşılama işleminde çeşit kadar önemli olan diğer bir materyal ise anaçlardır. Anaçlar bitkilerin farklı ekolojik koşullarda yetişmesi, gençlik kısırlığı süresi, büyüme kuvveti, hastalık ve zararlılara karşı toleransı/dayanımı üzerine etkili olabilmektedir. İstenilen özelliklerin tüm anaçlarda bulunabilmesi için, tüm bitkilerin klonal olarak çoğaltılması gerekmektedir. Bu nedenle, modern meyve bahçelerinin tesisinde klonal anaçlar tercih edilmektedir. Apomiktik tohum kullanımının yanı sıra yaygın olarak kullanılan klonal çoğaltma yöntemleri doku kültürü, özelleşmiş organların kullanımı, çelik ve daldırmadır. Apomiktik tohum kullanımı dışındaki tüm yöntemlerde, bitki parçasının adventif olarak köklendirilmesi gerekmektedir. Ancak bazı meyve türlerinde adventif köklenme kapasitesi oldukça düşüktür.

Klonal anaç elde edilemeyen bu türlerde anaç elde edebilmek için tohum kullanılması gerekmektedir. Tohumdan yetiştirilen bu bitkilere çöğür anaç denilmektedir. Çöğür anaç kullanılmasının avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Çöğür anaçlar genellikle daha kuvvetli bir kök yapısına sahiptirler. Bu durum çöğür anaçların su ve besin mineral maddelerine ulaşımını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca bu bitkiler toprağa daha iyi tutunabilirler. Çöğür anaçlarının en önemli dezavantajları ise açılım göstermesi sonucu bir örnek bitki oluşturmamalarıdır. Kuvvetli kök yapısına sahip oldukları içinde yüksek boylu ağaçlar meydana getirirler. Yüksek boylu ağaçlarda budama, hasat ve tarımsal savaş gibi kültürel işlemler zor yapılabilmektedir. Bu bitkilerde gençlik kısırlığı süresi oldukça uzun olmaktadır.

Çöğür anaçlar için tohum eldesinde farklı kaynaklardan yararlanılabilmektedir. Tohumlar ticari olarak satış yapılan firmalardan elde edilebileceği gibi meyve işleme tesislerinden de satın alınabilmektedir. Özellikle meyve suyu, konserve, reçel, pekmez veya kurutulmuş ürünlerin üretim aşamasında çıkarılan tohumlar çöğür anaç eldesinde kullanılabilir. Ancak bu tohumlar ürün eldesi aşamasında ısıl işlemlere maruz kalmış olabileceği için tohum canlılığı açısından değerlendirildikten sonra kullanılmalıdır. Bu kaynaklar dışında fidancılar kendi tohum

anaç damızlıklarını kurmaktadırlar. Fidancılar bahçe tesisinde anaçlık olarak ön plana çıkan çeşitleri tercih etmektedirler. Böylece çöğür anaç eldesi için gerekli olan üretim materyalini kendi işletmelerinden elde edebilmektedirler.

Kaliteli çöğür anacı eldesinde kullanılacak tohumların belirli özelliklere sahip olması gerekir. Tohumlar hastalık ve zararlılardan ari, yani sağlıklı ağaçların olgunlaşmış meyvelerinden elde edilmelidir. Olgunlaşmamış meyvelerden elde edilen tohumlar, gelişimlerini tam olarak tamamlamadığı için çimlenme sorunları gösterebilirler. İri ve dolgun tohumlar daha iyi bir gelişim sunarken, tohumların uygun koşullarda depolanması da canlılıklarını ve çimlenme yeteneklerini korumak açısından kritik bir rol oynar. Meyvecilikte iri tohumların kullanılmasının en önemli dezavantajı ise kilogramdaki tohum sayısını azaltarak, maliyeti artırmasıdır.

6. SÜS TOHUMLARININ BAHÇE BİTKİLERİ EKONOMİSİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Süs bitkilerini genel olarak kesme çiçekler (soğanlı, yumrulu, rizomlu olanlar; çelik, aşı ile veya doku kültürü ile çoğaltılanlar; tohumdan yetiştirilenler), dış mekân süs bitkileri (geniş yapraklı ağaç, ağaççık ve çalılar; ibreli ağaç, ağaççık ve çalılar; sarılıcı bitkiler; yer örtücü ve çim bitkileri; mevsimlik, bordür çiçekleri), iç mekân süs bitkileri (yapraklı; çiçekli; tırmanıcı salon bitkileri; kaktüsler), ve Floramızda bulunan ve ihraç edilen doğal çiçek soğanları olarak sınıflandırılabilir.

Mevsimlik çiçekler ve bazı kesme çiçekler (Şebboy, Lisianthus, Aslanağzı, Hüsnü Yusuf) ile dış mekân süs bitkileri (mavi ladin gibi) fidan üretimi tohumla yapılmaktadır. Zengin floramıza rağmen, süs bitkilerinde çeşit geliştirme çalışmaları son yıllarda ivme kazanmıştır. Bu nedenle, ithal tohum kullanımı yaygın olup, üretim materyalinde dışa bağımlılık sorunu vardır. Dış mekân süs bitkilerinden mevsimlik çiçeklerin üretilmelerinde hibrit çeşitler kullanılmaktadır. Mevsimlik çiçekler ve tohumla üretilen kesme çiçeklerin hibrit tohumları yurt dışından ithal edilmektedir. Soğanlı (glayöl, lilyum, lale) kesme çiçeklerin üretiminde kullanılan soğanlar da yüksek oranda ithal edilmektedir. Saksılı süs bitkileri üretiminde kullanılan çelik, fide ve tohumların çoğu ithal edilmektedir. Dış mekân süs bitkileri üretiminde kullanılan fidan ve çiçek soğanı gibi üretim materyallerinin büyük kısmı da ithal edilmektedir. Tohum dışında çiçek soğanı ve fidan olarak dış mekân bitkileri ithali yüksek miktarlardadır. Bu durum süs bitkilerinde dışa bağımlılığı ve üretim maliyetini artıran en önemli faktörler arasındadır (Çelikel 2015).

Ülkemizde süs bitkisi üretimi ticari olarak 1940'larda Yalova ve İstanbul civarında başlamıştır. Devletin 1980'den önce fidancılık ve tohum sektöründe oynağı rol, süs bitkileri sektörü için geçerli olmamıştır. Sektör, özel girişimler ile önce Marmara Bölgesinde ve ardından 1970'lerde Ege Bölgesinde ve 1980'lerde Akdeniz Bölgesinde yayılarak gelişmiştir. Süs bitkileri sektörünün ticari geçmişi her ne kadar eski olsa da yasal bir zemine kavuşması oldukça yenidir. Süs Bitkileri üretim kontrol ve denetimine ilişkin yasal düzenlemeler 2015 yılında çıkan "Süs Bitkileri Çoğaltım Materyallerinin Üretimi ve Pazarlamasına Dair Yönetmelik" ile sağlanmıştır. Ülkemizin sahip olduğu iklim ve coğrafi koşullar, pazara yakınlık, düşük işçi ücretleri gibi avantajlar ile süs bitkileri üretimimiz giderek artmaktadır. Türkiye Tohumcular Birliğinin Alt Birliklerinden olan Süs Bitkileri Üreticileri Birliği (SÜSBİR), sektörün rekabetçiliğini yükseltmek için 2008 yılından beri faaliyet göstermektedir (SÜSBİR 2017).

Floramızdan yüzyıllar boyunca sökülerek ihraç edilen doğal çiçek soğanlarımız (geofitler, soğanlı yumrulu ve rizomlu bitkiler) vardır. Bunların birçoğunun nesilleri, aşırı (yavru soğanlarla birlikte) ve zamansız (tohumlarını olgunlaştırıp etrafa saçmadan önce) söküm sonucunda tehlike altına girmiştir. Bu türlerin birçoğunun endemik olması nedeniyle konu uluslararası düzeyde ilgi çekerek farkındalık sağlanmış ve 1996 yılında ülkemiz geofitlerinin ihracatında Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine

İlişkin Sözleşme (CITES) kuralları uygulanmaya başlamıştır. Doğal Çiçek Soğanlarının Üretimi, Doğadan Toplanması ve İhracatına İlişkin Yönetmelik ile çiçek soğanı ihracat miktarları sınırlandırılmaktadır. *Cyclamen, Eranthis* türleri tohumla üretilirken, *Galanthus, Sternbergia, Fritillaria, Lilium* üretiminde soğan pulları ya da dilimleri kullanılmaktadır (Çelikel 2015). Doğada bulunan soğanlı bitki türlerinin korunması amacıyla tohum, soğan veya diğer aksamının doğadan toplanması, üretilmesi, hasadı, depolanması ihracatına yönelik işlemler ilgili yönetmelik kapsamında yapılmaktadır (Anonim 2024e).

Ülkemizde süs bitkileri sektörü en hızlı gelişen sektörler arasındadır. Bu gelişmeye paralel olarak süs bitkileri dış ticaretimiz 2021 yılında yaklaşık 180 milyon dolara ulaşmıştır. Bunun 130 milyon doları ihracat şeklindedir. 2023 yılında dış satım değerlerinde biraz düşüş yaşanmıştır. Süs bitkileri dış ticaretimiz çiçek tohumları, çiçek soğanları, kesme çiçekler, kesme yeşillikler (bitki yaprak dalları) ve diğer (tüm ürünler canlıdır) canlı bitkiler olmak üzere 5 ürün grubunda gerçekleşmektedir (Çizelge 6, Anonim 2024c).

Çizelge 6. Son Yıllarda (2020-2023) Çiçek Tohumları ve Diğer Ürün Gruplarına Göre Süs Bitkileri Dış Ticareti (1000$)

	2020		2021		2022		2023	
	İhracat	**İthalat**	**İhracat**	**İthalat**	**İhracat**	**İthalat**	**İhracat**	**İthalat**
Çiçek tohumları	2.443	4.909	4.346	5.816	4.258	5.977	4.112	6.206
Çiçek soğanları	1.385	2.523	1.866	4.066	1.621	3.619	1.212	4.999
Kesme çiçekler	36.780	2.861	59.447	3.294	49.498	4.040	49.306	4.946
Kesme yeşillikler	9.781	505	14.578	998	13.112	771	10.470	947
Diğer canlı bitkiler	32.788	29.378	49.935	35.394	50.636	32.320	48.124	46.383
Toplam	**83.177**	**40.177**	**130.173**	**49.570**	**119.125**	**46.728**	**113.224**	**63.481**

Ülkemizde süs bitkileri konusunda yapılan araştırma ve araştırmacı sayısında önemli artış olsa da henüz istenilen yeterli düzeyde değildir. Çeşit geliştirmeye yönelik Ar-Ge çalışmalarının tamamına yakını kamu kurum ve kuruluşlarına bağlı araştırma enstitülerinde ve üniversitelerde yapılmaktadır. Geliştirilen çeşitler özel sektör tarafından kullanılan ticari ürünlerdir. Üniversite ve araştırma enstitülerinin süs bitkilerinde çoğaltma, kültüre alma, yetiştirme teknikleri gibi verim ve kaliteyi artırmaya yönelik araştırma çalışmalarına ağırlık vermeleri büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, özel sektörün ıslah ve çeşit geliştirme çalışmaları yapması beklenmektedir.

Ülkemizin üretim materyallerinde dışa bağımlılığın son bulması, süs bitkileri üretimi ve ihracatında bölgesinde lider, uluslararası pazarlarda ciddi pay ve söz sahibi olabilmesi için özel sektör, üniversite ve kamu araştırma kurumlarının Ar-Ge çalışmalarında işbirliği yapmaları önemlidir. Sürdürülebilirlik açısından, kuraklığa ve kısıtlı bakım şartlarına dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi önemlidir. Süs bitkileri sektöründe önemli türlerde ıslah çalışmaları için gen havuzu oluşturulmasına yönelik çalışmaların sayısı artırılmalıdır.

Son yıllarda süs bitkileri ıslahı konusunda önemli gelişmeler yaşanmıştır: Bunlara örnek olarak sırasıyla; Türkiye geofitlerinin kültüre alınması, yeni tür ve çeşitlerin sektöre kazandırılması, şakayık çeşit geliştirme, karanfil, gül, zambak, lale, siklamen ve çim gibi önemli türlerde yapılan ıslah çalışmaları. Doğal şimşir türlerimizin kültüre alınması ve çeşit geliştirme vb. çalışmalar. Benzer çalışmaların giderek artması beklenmektedir.

Süs bitkileri ve tohumculuk sektörünün gelişmesi açısından, ülkemizin Ukrayna gibi pazar ülkelere deniz yoluyla yakınlığı önemli bir avantajdır. Bu nedenle, diğer ülkelerde olduğu gibi, deniz yolu taşımacılığını geliştirmeye yönelik araştırma çalışmalarının yürütülmesi, ülkemizin ihracatının gelişmesine katkı sağlayacaktır (Çelikel 2020, SÜSBİR 2024).

Tohum, fide, fidan gibi süs bitkilerinde çoğaltım materyali olarak değerlendirilmiş ve mevzuatı Tohumculuk Kanunu ile düzenlenmiştir. Bununla birlikte tohumculuk kanunu kapsamında yer alan tüm çoğaltım materyallerinde (tohum, fide, fidan) KDV oranları %1 ile %8 oranında değişmekte iken 13 Şubat 2022 tarih ve 31749 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Cumhurbaşkanı Kararı ile tohumculuk sektöründe süs bitkileri hariç tüm tohumluklarda (tohum, fide, fidan) KDV oranı %1 olmuştur. Süs bitkileri sektöründe ve araştırma çalışmalarında sağlanan bu gelişmelere rağmen, ne yazık ki ülkemizde hala 'süs' bitkileri 'lüks' olarak görülmekte ve süs bitkileri tohumluklarında yüksek KDV oranı (%20) uygulanmaktadır. Oysa süs bitkileri çevre ile ilgili bahçe bitkileri (Environmental Horticulture) olup, dış ve iç mekanlarımızı güzelleştiren aynı zamanda içinde bulunduğu atmosferi daha sağlıklı yapan, olumlu duygusal etkileriyle de toplum sağlığına katkı sağlayan, istihdam ve gelir sağlayan dolayısıyla toplumsal, sosyal ve ekonomik değerleri olan önemli bir üretim dalıdır.

Sonuç olarak, zengin floramızda bulunan gen kaynaklarımızı kullanarak çeşit geliştirme çalışmaları özel sektörün katılımıyla teşvik edilerek geliştirilmelidir. Floramızda bulunan çoğu endemik olan bitkilerimizin ve doğal yaşam alanlarının korunması da son derece önemlidir. Bu konuda farkındalık eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

7. TÜRKİYE ORGANİK SEBZE TOHUMU ÜRETİM POTANSİYELİ

Organik tarım, hayvansal ve bitkisel üretimi bir bütün olarak tasarlayan, toprak verimliliği ve hayvan refahını esas alan, işletme içerisinden sağlanan girdileri kullanmayı hedefleyen en son bilgi ve teknolojiden yararlanan, tohumdan toprağa, girdiden ürün işlemeye kadar belirli kurallar dahilinde denetim ve belgelendirmeyi gerektiren bir üretim sistemidir. Üretimden tüketime her aşaması kontrollü ve sertifikalı gerçekleşir. Organik tarımda kimyasal girdi kullanımına izin verilmez, kaybolan doğal dengenin yeniden kazanımı amaçlanır, yeşil gübreleme ile uygun münavebe planı hedeflenir, toprağın korunması ve bitkinin dayanıklılığını artırıcı uygulamalara izin verilir (Lampkin 1990).

Son üretim verilerine göre ülkemizde organik tarım koşullarında sebze üretimi yapan üretici sayısı 3.405 kişi olarak bildirilmiştir. Pazar talepleri doğrultusunda üretilen sebze tür sayısı günümüzde 44 olmuştur. Bu türler ile 1.480 ha alanda gerçekleştirilen organik sebze üretim miktarı da 47.677 ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimde en büyük üretim payına sahip olan sebze türleri ise; domates (19.920 ton), hıyar (2.036 ton), biber (8.166 ton), havuç (2.975 ton), patates (2.654 ton) ve brokoli (2.115 ton) olmuştur (Anonim 2024b, Anonim 2024c, Duman 2024).

Organik sebze yetiştiriciliğinde de başlangıç materyali konvansiyonel üretim sisteminde olduğu gibi tohumdur. Her iki üretim yönteminde, üretime "kaliteli tohumluk" ile başlanması önem taşımakla birlikte özellikle organik sebze yetiştiriciliğinde uygulanan kısıtlar nedeniyle üretime canlılığı ve çimlenme gücü yüksek, hastalık ve zararlılardan temiz, genetik safiyeti yüksek tohum ile başlanılması üretimdeki başarıyı önemli oranda artırmaktadır (Anonim 2017). Kendra vd. (2021), tohumun sürdürülebilir tarımın temelini oluşturduğunu ve düşük kaliteli tohum kullanımı ile % 40 ürün kaybının oluşabileceğini ileri sürmüşlerdir. Organik olarak yetiştirilen tohumların niteliksel üstünlüğe sahip oldukları, tohum gücü ve tohum çimlenmesi açısından konvansiyonel tarım koşullarında üretilen tohumlara göre daha üstün değerlere sahip olabildiklerini çevresel koşullardan stres koşullarına daha dayanıklı olabildiklerini

bildirmişler ve organik tohum kullanımının gerekliliğine işaret etmişlerdir.

Organik sebzecilik faaliyetlerine başlanırken "organik tohum" temini, üretim planlamasında en önemli etkendir. 01.12.2004 tarih ve 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu, 27676 sayı ve 18.08.2010 tarihli *"Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik"* Madde 10-a. bendinde, organik tarımsal çoğaltım materyallerinin özellikleri tanımlanırken, "**Tohum;** genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, döllenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş, biyolojik özellikte ve bu yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır" şeklinde ifade edilmiştir. Madde 10-b. bendinde de, "kullanılacak tohum ve fide, fidan, anaç, misel, çelik, yumru gibi çoğaltım materyali organik tarım metoduyla üretilmiş olmalıdır. Ancak fide dışındaki çoğaltım materyallerinin, organik olarak elde edilememesi durumunda konvansiyonel üretimden gelen, Ek-1 (A) ve (B) bölümlerinde yer alan maddelerin dışındaki herhangi bir sentetik kimyasal madde ile muamele görmemiş çoğaltım materyali kullanılabilir" denilmektedir (Anonim 2010).

Avrupa Birliği'nin 834/2007 sayılı yönetmeliğinde ve ülkemizde geçerli yasal düzenlemelerde, organik üretimde **"Organik Tohum"** kullanılması zorunluluğu ifade edilmektedir. Ancak birçok dünya ve Avrupa ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de "Organik Tohum Üretimi" henüz talebin çok altında olduğu için organik tohum kullanma zorunluluğu her geçen gün ertelenmektedir. Ülkemiz ve birçok ülkede organik tohum talebinin karşılanamaması nedeniyle konvansiyonel olarak üretilen ancak hasat sonrası *"kimyasal tarım ilacı muamelesi görmemiş"* tohumların kullanımına kontrol ve sertifikasyon kuruluşlarının onayı ile izin verilmektedir. Bu izin *"kimyasal tarım ilacı muamelesi görmemiş"* olduğunu belirten bir yazı ile de desteklenmek zorundadır. Bunun yanında "organik tohum kullanma zorunluluğunun" başlangıç tarihinin yeterince organik tohum bulunmamasına bağlı olarak ertelenmesi ve sektörün halen daha geleneksel üretim sektörüne göre küçük olması tohum üreticisi özel kuruluşların bu konuda girişim ve yatırım yapmamalarına da neden olmaktadır.

Organik tarım mevzuatı kapsamında, organik bitkisel üretimde; açıkta tozlanan (standart) çeşitler ve klasik ıslah metotları ile elde edilmiş hibrit çeşitlerin tohumları kullanılabilmektedir. Ancak; genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ait hiçbir çoğaltım materyali (tohum, fide, fidan vb.) kullanılamaz. Organik bitkisel üretimde kullanılacak fide, fidan veya anacın kaynağı organik tohum veya organik tarım koşullarında üretilmiş ana bitkiden elde edilmiş olmalıdır. Bu amaç ile kullanılacak çoğaltım materyalinin tek yıllık bitkilerde tohum olması durumunda ana bitki, vegetatif materyal (kalem, göz, patates yumrusu, sarımsak dişi, enginar sürgünü vb.) olması durumunda ebeveyn bitki en az bir nesil, çok yıllık bitkilerde ise iki üretim sezonu süresince "Organik Tarım Yönetmeliği" ilkeleri çerçevesinde üretilmiş olmalıdır.

Organik tohum ister ülkemizde üretilsin isterse yurt dışından getirilsin, üretimde kullanılan tohumların bir organik tohum sertifikasyon sisteminden geçirilerek piyasaya sürülmesi gerekmektedir. Ancak organik sebze üreticilerinin çoğu açıkta tozlanan çeşitler (standart) olmak kaydı ile kendi tohumluğunu kendilerinin ürettiği de bilinmekte olup bu tohumlukların kaydı bulunmamaktadır. Ülkemizdeki Organik Tarım Yönetmeliği, AB'deki tohum sertifikasyonu ve organik tohum hakkında hazırlanan Yönetmelik ile uyumlu olacak şekilde düzenlenmektedir. Bu durumda Türkiye'de de organik tohum üretiminde hem mevcut tohum sertifikasyon yönetmeliği hem de organik tohum yönetmeliği dikkate alınmaktadır. Ülkemizde uygulamada olan Sebze Tohum ve Sertifikasyonu Yönetmeliği'nin 19. maddesinin 4. bendinde "Bu yönetmelik hükümlerine göre üretilip belgelendirilen tohumluklar, Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik esaslarına göre belgelenmeleri durumunda organik tohumluk olarak pazarlanabilir" şeklinde belirtilmiştir. Dolayısı ile tohumun organik

tohum olarak pazarlanabilmesi için bu 2 koşulun yerine getirilmesi ve iki sertifika alınması gerekmektedir (Beşirli 2009, Ermiş ve Yanmaz 2015, Beşirli ve Sönmez 2018).

Organik sebze tohumu üretimi, ülkemizde ve dünyada genelde yavaş gelişmekte olup organik tohumuna ulaşılabilen tür sayısı oldukça azdır. Organik tohum, organik sertifikalı alanda çift sertifikalı (üretim sertifikası + organik sertifika) üretilir, izin verilen organik uygulamalarla da tohum ayırma ve kurutma işlemi yapılır ve organik sertifika ile pazarlama yapılır. Organik sertifikalı tohumluk temininde günümüzdeki kamu kurumları arasında Tarım ve Orman Bakanlığı Araştırma Enstitüleri ve Üniversitelerin ilgili bölümleri sayılabilmektedir. Buna karşılık günümüzde organik sebze üreticilerinin tohum temininde, çoğunlukla kendi ürettikleri üründen (açık tozlanan çeşitlerde) tohumluk ayırma yöntemini tercih ettikleri görülmektedir. Ancak bu uygulamada üreticilerin tohum üretimi, hasat, tohum ayırma, kurutma, temizleme, hasatlıklardan temiz tohum üretimi ve tohum depolaması konularında yeterli bilgi sahibi olmaları büyük önem taşımaktadır (Balkaya vd. 2020). Belirtilen bu aşamalarda yapılan hatalar önemli tohum kalite kaybına neden olmaktadır. Buna karşılık günümüzde brokoli, lahana, karnabahar, ıspanak ve hıyar gibi çeşitlerde hibrit çeşitler tercih edildiği için bu türlere ait ithal tohumların daha çok tercih edildiği görülmektedir.

Türkiye'de organik sertifikalı tohum, fide, fidan ya da vegetatif çoğaltım materyali temininde genelde sorunlar yaşanmakla birlikte günümüzde organik sebze üretimi yapan üreticilerin tohumluklarını; ilgili kamu kuruluşlarından, kendi üretimlerinden tohumluk ayırma yöntemi ile, komşu üreticiden temin etme yöntemi ile, yerel tohum takas faaliyetlerinden, organik tarım ürün pazarlarından alınan ürünlerden, geleneksel tarım koşullarında üretilmiş ama herhangi bir muamele görmemiş olan tohumluklardan sağladıkları belirlenmiştir. Günümüzde organik sebze üreticilerinin sertifikalı organik tohumluğu temin edebilecekleri kurum ve kuruluşlara ilişkin bilgi Çizelge 7'de verilmiştir (Duman ve Beşirli 2024). Çizelge 7'de verilen bilgilere göre kamu kurumu olan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma enstitüsü ve özel kuruluş Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş. tarafından ağırlıklı açık tozlanan sebze tür ve çeşitlerinde, buna karşılık Yüksel Tohum Tarım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi tarafından da hibrit çeşit ağırlıklı tohum üretimi yapıldığı belirlenmiştir.

Organik sebze tarımında üretimin başlangıç materyali olan tohum başta diğer çoğaltım materyalleri, günümüzde henüz yeterli miktarda ve sertifikalı bulunamadığı için konvansiyonel tarım koşullarında üretilen materyal ile karşılanıyor olması mevcut mevzuat çerçevesinde uygun olmakla beraber organik tarım felsefesine terstir. Ülkemiz organik sebze ürün pazarında bu durum önemli sıkıntı yaratmamakla beraber, çoğaltım materyalinin de organik tarım koşullarında üretilmiş olmasını şart koşan bazı ithalatçı ülkelere (ABD, Japonya vb.) ürün ihracatında sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle ülkemiz koşullarında da başta tohumculuk sektörü olmak üzere fide ve fidan sektörlerinin de bu konuda yatırım yapmaları desteklenerek organik tarım ilke ve felsefesi doğrultusunda üretimin bütüncül olarak organik sertifikalı olması sağlanmalıdır.

Çizelge 7. Ülkemizde Sertifikalı Organik Sebze Tohumluğu Üreten Kurum ve Kuruluşlar

Kurum/Kuruluş Adı	Kurumsal yapısı	Tohumluk üretimi yapılan sebze türü	Sertifikasyon kuruluşu
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü/Yalova yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr	Resmi kurum	Domates, biber, patlıcan, hıyar, yazlık kabak, karpuz, bamya, marul, beyaz baş lahana, kırmızı baş lahana, brokoli, soğan, pırasa, sarımsak ve ıspanak	EKOTAR Kontrol ve Sertifikasyon Kuruluşu

Yüksel Tohum Tarım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi/Antalya info@yukseltohum.com	Özel sektör araştırmacı kuruluş	Domates, biber, patlıcan, karpuz, kavun, hıyar, patates ve marul	Kayos Uluslararası Sertifikasyon ve Denetim Hizmetleri Ltd.
Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş. info@ziyaorganik.com.tr	Özel sektör araştırmacı kuruluş	Domates, biber, patlıcan kavun, karpuz, kabak, hıyar, fasulye, bakla, börülce, bamya, pırasa, ıspanak, beyaz lahana, marul, pazı	Orser Kontrol ve Sertifikasyon A.Ş.

Ülkemizde hâlihazırdaki uygulamada organik sebze üretiminde kullanılan tohumluklar, yaygın olarak ya ürün üreticilerinin kendileri tarafından üretilmek suretiyle ya da yürürlükte olan yönetmelik hükümlerine uygun olarak işletme dışından temin edilmektedir. Ancak bu üretim ve temin yöntemi ile kullanılan tohumluklar gerçek tanımı itibarıyla "Organik Tohum" kavramını karşılamamaktadır. Bu nedenledir ki organik sebze tarımı üreticilerinin, hem 5262 sayılı Organik Tarım Kanunu gereği "Organik Sertifikalı" hem de 5553 sayılı "Tohumculuk Kanunu" gereği olan "Sertifikalı Tohumluk" özelliklerine sahip olan tohumlara ihtiyaçları vardır. Çünkü AB ülkelerinde organik tohum üretimi konvansiyonel tohum üretimi ile paralel gelişme gösterirken, ülkemizde organik tohum üretimi yapan kuruluş sayısında arzu edilir bir gelişme olmaması dikkat çekmektedir.

8. SEBZECİLİK SEKTÖRÜNDE TOHUM TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI

8.1. Sebze Tohumlarında Yaşanan Kalite Sorunları

Kalite "mükemmelliğin derecesi veya standardı" olarak tanımlanırsa, tohum kalitesi; "tohum ekildiğinde veya depolandığında tohumun performansını belirleyecek belirli karakter veya niteliklerdeki "mükemmellik standardı" olarak ifade edilebilir (Hampton 2002).Tohum kalitesini oluşturan bileşenler; tohumun fiziksel kalitesi (fiziksel/analitik safiyet, bir örneklik, irilik, tohum ağırlığı, bütünlük, tohum nemi ve parlaklık vb.), tohumun performans özelliklerini ifade eden fizyolojik kalite (çimlenme, çıkış, vigor, dormansi ve depolanabilme vb.), çeşidinin belirli genetik özelliklerine ilişkin genetik kalite (çeşit safiyeti) ve tohumun patolojik/hijyen kalitesi (yabancı ot tohumu bulaşıklığı, fungus, bakteri, böcek ve akar kontaminasyonu) olarak gruplandırılabilir (Hampton 2002, Hasanuzzaman 2015, Behara vd. 2024). Kaliteli bir tohum, tohumluk döl sınıfına bağlı olarak minimum sertifikasyon standartlarını karşılamalıdır.

Fiziksel kalite: Bir tohum partisindeki istenen ürünün saf tohum yüzdesini ifade eder. Fiziksel saflık, analitik saflık olarak da adlandırılır ve numunede test edilen çeşide ait tohumların miktarının yanı sıra, diğer tohumlar ve istenmeyen yabancı maddelerin (taş, sap, saman vb.) miktarının da bir göstergesidir. Tohumun fiziksek kalitesi sertifikasyon sisteminde zorunlu olan fiziksel/safiyet analiz testi ile belirlenmekte ve test sonunda belirlenen unsurlar (saf tohum, diğer tür ve çeşitler ile diğer parametreler) raporda belirtilmektedir (ISTA 2010). Fiziksel kalite, tohumluk bitkinin yetiştirilme koşulları, bitki besleme, hasat zamanı, ayırma, kurutma, sınıflandırma (kalibrasyon), tohum üzerindeki uzantıların kırılması/uzaklaştırılması ve paketleme vb. tohum işleme tekniklerinden etkilenebilmektedir. Domates, ıspanak, havuç, maydanoz gibi türlerde tohum üzerindeki diken, tüy ve çengellerin kırılması amacıyla fırçalama makineleri veya değirmenleri kullanılmaktadır. Bu bakımdan bu türlerde tohumlar üzerindeki uzantılar ve çıkıntılar uzaklaştırılırken tohum bütünlüğünün korunması ve fiziksel zararlanmalardan kaçınmak için tohum nemi, fırça sertliği, fırça ve elek arası açıklık ve uygulama sürelerine dikkat edilmelidir. Özellikle tohum işleme sırasında kullanılan ekipmanların temizliği ve makine ayarları vb. faktörlerin çeşit karışımlarına ve tohumun fiziksel

olarak zararlanmasına neden olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve bu konuda dikkatli olunmalıdır. Tohumun işlenmesi sırasında oluşabilecek mekanik zararlanmalar (çizilme, çatlama ve kırılma vb.) tohumun fiziksel kalitesinin bozulmasına neden olabilmektedir. Tohum nemi, özellikle tohumun solunum hızını etkileyen en önemli faktörlerden birisi olup, özellikle yüksek sıcaklıklarda tohumun bozulma ve yaşlanmasını arttırarak, tohum işleme ve depolama sırasında canlılığın ve tohum gücünün azalmasında başlıca nedenlerden birisidir (Harrington 1972).

Fizyolojik kalite: Tohum çimlenmesi, çıkış, tohum gücü (vigor), dormansi ve depolanabilme ile ilgili karakterler bir tohum partisinin fizyolojik kalitesiyle ilgili en önemli kalite parametrelerdir. Tohumlar maksimum canlılık ve tohum gücüne fizyolojik olgunluk dönemde ulaşmakta olup, bu noktadan itibaren canlılığın kaybı, fiziksel hasarın ardından meydana gelen bozulma süreçlerinden ve hem hasat öncesi hem de hasat sonrası tohumun yaşlanmasından kaynaklanır (Powell 1988). Yetiştiricilik sırasında ve tohum olgunlaşma dönemindeki olumsuz iklim koşulları, hasadın erken veya geç yapılması da tohum kalitesini olumsuz yönde etkiler. Tohum canlığının belirlenmesi laboratuvar koşullarında, her tür için optimum koşullar altında gerçekleştirilen standart çimlendirme testi ile belirlenir ve sertifikasyon sisteminde zorunlu bir testtir. Tohum gücü kavramı ise tohumun çok değişik çevre koşulları altında çimlenme aktivite ve performanslarını gerçekleştirilmesini sağlayan özellikler toplamı olarak tanımlanır (ISTA 2009). Tohum gücü ve diğer fizyolojik parametrelerdeki değişiklikler, çimlenme kaybından önce gerçekleşir. Bu nedenle, kabul edilebilir çimlenmeye sahip olan bir tohum partisi, tohum gücü açısından yeterli olmayabilir. Canlı bir tohumun çimlenmesi için tüm koşullar uygun olsa bile, tohumun geçi bir süre veya daha uzun sürelerle birtakım içsel ve dışsal faktörlerin etkisiyle çimlenememesi veya çimlenmedeki azalmaya tohum dormansisi denilmektedir (Baskin ve Baskin 1998). Sebze tohumlarında dormansi nadir olarak görülmekle birlikte, biber, ıspanak, marul, kırmızı pancar, bamya ve kereviz gibi tür tohumlarında dormasinin ortadan kaldırılması için düşük sıcaklıkta bekletme, hormon uygulamaları (GA3), ışıkta çimlendirme, KNO3, suda bekletme veya yıkama gibi uygulamaların yapılması gerekli olabilmektedir. Tohum canlılığı, gücü ve dormansi üzerine ana bitkinin yetiştirme koşulları, hasat, ayrım gibi tohum işleme teknikleri ve tohum depolama koşulları etkili faktörlerdir. Tohumun fizyolojik kalitesini artırmak amacıyla, fiziksel, biyolojik ve kimyasal uygulamalar ile ön çimlendirme (priming) ve tohum kaplama gibi tohum kalitesini iyileştirici bir takım tohum teknolojisi uygulamalarından faydalanılmaktadır. Düzensiz çimlenme gösteren ve çimlenmesi zamana yayılan küçük tohumlu sebze türlerinden domates, biber, havuç, maydanoz, kereviz, soğan ve pırasa gibi türlerde çimlenme ve çıkışın iyileştirilmesi amacıyla priming uygulamaları yapılmalıdır. Yine direkt tohum ekimi yapılan, havuç, marul, kereviz, soğan, pırasa gibi türlerde ekimin kolaylaştırılması ve adi ekim makineleri (mibzer vb.) ile ekimin kolayca yapılabilmesi için peletleme ve tohuma ilaç, çimlenmeyi teşvik ediciler vb. yüklemeyi sağlayan film kaplama uygulamalarından faydalanılması hem tohumun albenisini ve hem de kalitesini artırmada kullanılmalıdır. Tohumun hasat anındaki mevcut kalitesinin yeniden üretimde kullanılacağa zamana kadar korunması için depolanmakta olup, tohumlar mevcut fizyolojik kalitenin korunması için optimum depolama koşullarında saklanmalıdır. Kurutulabilen tohumlar için dikkat edilmesi gereken en önemli depo koşulları ise, tohum nemini etkileyen depo atmosferi nispi nemi ve depo sıcaklığıdır. Ayrıca her bir tohum türünün ekonomik değeri ile ilişkili olarak uygun ambalaj materyalinin ve depo koşullarının ayarlanması, tohumun patolojik etmenlere karşı ilaçlanması veya fümigasyonu, tohum kalitesinin korunması için önemli bir faktörlerdir.

Genetik kalite: Genetik kalite, tohum çeşidinin kendine özgü genetik özellikleriyle ilgilidir. Çeşit saflığının korunması tohum sertifikasyon sistemi varlığının temel nedenidir. Tohumla çoğaltılan herhangi bir ticari tarım ürününün genetik saflığı, ekilen tohumun saflığıyla başlar.

Genel olarak ekilen tohumun genetik saflığı, gerekli olan nihai ürün saflık standardına eşit veya ondan fazla olmalıdır, çünkü saflık genellikle çoğaltmanın her sonraki nesliyle azalır (Seedquest 2015). Bu bakımdan tüm tohumluk döl sınıflarının başlangıcı olan ıslahçı tohumunun (elit tohumluk) %100 genetik saflığa sahip olması beklenir. Genetik safiyeti korumadaki en önemli sorumluluk çeşidin ıslahçısına ve o çeşide ait tohumluğu üreten tohum üreticisine aittir. Tohumluk bitkinin üretimi sırasında meydana gelen mutasyonlara, üretim alanındaki ön bitki koşuluna, izolasyon mesafesine, tip dışı bitkilerin seçimine, hibrit çeşitlerde ise ana bitkilerdeki genetik sterilitenin kontrolü, erkek çiçeklerin uzaklaştırılması veya çiçekte erken organların emaskülasyonuna, kendilenmiş çiçek veya meyvelerin uzaklaştırılmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca hasat, tohum ayırma, işleme depolama ve paketleme sırasında dikkatli ve özenli olunmalı mekanik karışımlara izin verilmemelidir. Hasat sonrası aynı türün farklı çeşitlerinin tohumlarının ayrımı zordur ve kolayca ayırt edilemezler. Tohum satıldığında yani resmi ve gayri resmi pazarlama sistemlerine girdiğinde aynı türün veya farklı türlerin çeşitlerinin bir karışımı oluşabilir. Bu bakımdan çeşit safiyetinin korunması ve bir tohum partisi içinde aynı türe ait farklı çeşitlerin tohumlarının bulunmaması son derece önemli bir kalite faktörüdür.

Patolojik kalite (hijyen): Bazen tohum sağlığı olarak da adlandırılan patolojik kalite, tohumun iç dokularında veya tohum üzerinde hastalık/zararlı varlığı veya yokluğudur. Ancak tohum üzerinde bulunan her patojen tohumla taşınan olarak kabul edilmez. Eğer bir patojen, tohum çimlendiğinde meydana gelen bitkide enfeksiyona neden oluyorsa “tohumla taşınan patojen” olarak kabul edilir (Erkan 1998). Hastalığa neden olan organizmalar, tohum kabuğu üzerinde, kabuk altında veya tohum içinde (endosperm ve embriyo) bakteri, mantar, virüs, böcek/böcek yumurtası, akarlar ve nematodlar dahil olmak üzere çeşitli formlarda bulunurlar, hatta iz element eksiklikleri gibi durumlar da söz konusu olabilir (ISTA 2009). Tohumluk bitkinin yetiştiriciliği sırasında hastalık ve zararlılara karşı gerekli koruma tedbirleri alınmalı, biyolojik ve kimyasal mücadeleler özenle yapılmalıdır. Özellikle virüs belirtisi görülen şüpheli tohumluk bitkiler derhal üretim alanından uzaklaştırılmalıdır. Tohumun, hasat, harman, işleme (temizleme, sınıflandırma ve paketleme vb.) sırasında maruz kaldığı mekanik etkiler, tohum kabuğu üzerinde çizilme, çatlama ve kırılma gibi birtakım sorunlara yol açar ki bu açıklıklar patojenlerin barınma yeri olur. Ayrıca üretilen tohumluk patojenden ari olsa bile, hasat, harman, işleme ve paketleme sırasında kullanılan ekipman ve makinelerin hijyeninin sağlanmaması durumunda tohum patojen bulaşıklığına maruz kalabilir. Tohum dezenfeksiyonunda kullanılan dezenfektanların tohum canlığı üzerine olumsuz bir etkisinin olmaması da dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli faktördür. Gerek tohum dezenfeksiyonu gerekse tohumların kimyasal ilaçlar ile muamele edilmesinde asıl amacın hedef patojen olduğu unutulmamalıdır.

Tohumlarda kalite kontrolleri, çeşidin ıslahı ve tescilinden başlayarak (çeşit koruma ıslahı), sertifikasyon kurallarına bağlı olarak tohumluk döl sınıflarına göre çoğaltılması, hasat, harman, tohum işleme, dezenfeksiyon, tohum uygulamaları, paketleme, depolama ve üreticilere ulaşana kadar her türlü aşamalarda gerçekleştirilmektedir. Bu aşamalardan herhangi birinde olabilecek aksaklık tohum kalitesinin bozulmasına neden olabilmektedir. Bu bakımdan ıslahçı, üretici ve tohum üretiminde rol alan teknik eleman ve tarım işçilerinin yeterli bilgi birikimi ve tecrübeye sahip olması ve eğitimi kaliteli bir tohum üretimi için son derece önemlidir. Sertifikasyon sisteminde tohum kalitesinin kontrolünde zorunlu olan laboratuvar testleri, fiziksel safiyetin belirlendiği fiziksel analiz testi ile canlılığın belirlendiği standart çimlendirme testleridir. Özellikle standart çimlendirme testi, tohumluğun kalitesi hakkında yeterli bilgi sağlamada ve stres koşulları altındaki çimlenme ve çıkışın tahminlenmesinde, tohumun depolama potansiyelini ve satış/pazarlama stratejilerini belirlemede tohum gücü testleri kadar yeterli bilgi sağlayamamaktadır. Günümüzde sebze tohumlarında uygun tohum

gücü testlerinin standardize edilmesine ihtiyaç duyulmakta ve bu testlerin tohum kalitesinin belirlenmesinde laboratuvar testlerine dahil edilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan tohum gücü testlerinin tohum üreticileri tarafından kullanılmaya başlanması özendirilmeli ve üreticiler bu konuda bilgilendirilmelidir.

8.2. Sebze Tohumlarında Kalite İyileştirici Uygulamalar ve Geleceği

Sebze tohumlarında kalite iyileştirici uygulamalar ve bu alandaki geleceğe yönelik öngörüler, özellikle tohum üreticileri ve çiftçiler için stratejik fırsatlar sunmaktadır. Sebze türleri için bu uygulamaların başında priming teknikleri gelmektedir (Mavi vd. 2024). Ayrıca günümüzde tohum albenisini artıran, tohum ekim işlemini kolaylaştıran, çimlenmeyi teşvik edici maddeler ile bitki besin maddesi ve pestisitlerin tohumlara yüklenmesini sağlayabilen tohum film kaplama ve pellet kaplama uygulamaları da çoğu sebze türü tohumlarında büyük çaplı uygulama şansı bulmuştur (Balkaya vd. 2020).

Priming, tohumların kalitesinin iyileştirilmesi için yapılan tohum çimlenmesindeki fizyolojik olayları başlatan, ancak kökçük çıkışına izin verilmeyen uygulamaların genel adıdır (Corbineau vd. 2023). Priming uygulamalarının tohumlarda neden olduğu kaliteyi arttırıcı değişimleri; fizyolojik değişimler, hücresel döngüdeki değişimler, tohum nem ilişkisi kaynaklı değişimler, depo besin maddelerindeki değişimler ve oksidatif maddelerin düzenlenmesindeki değişimler olmak üzere ana başlıklar altında toplamak mümkündür (Mavi vd. 2023). Sebze türlerinde priming uygulamaları ile çimlenme ve çıkışta iyileştirme, stres koşulları altında tohum kalitesinde artış, biyotik stres koşullarına dayanıklılık kazanımı ve birörnek fide gelişimi gibi avantajlar elde edilmektedir (Mavi vd. 2023). Priming uygulamaları denildiğinde ilk akla gelenler hidropriming, ozmopriming ve matrikspriming gibi klasik tekniklerdir. Bu tekniklerin kolay uygulanmaları, çok yüksek maliyet getirmemeleri ve çevre dostu olmaları günümüzde de birçok araştırmada etkinliklerinin araştırılmasına devam edilmesini sağlamaktadır (Ermiş vd. 2016, Arın ve Çerençe 2023, Selovic vd. 2023).

Hidropriming, ozmopriming gibi tekniklerde türler bazında optimizasyon çalışmalarına devam edilmektedir. Ayrıca stres koşullarında bu uygulamaların etkinliklerinin belirlenmesi üzerinde çalışmalar sürmektedir (Arın ve Çerençe 2023, Aslam vd. 2023, Selovic vd. 2023). Optimizasyon sürecinde sebze türü, uygulama sıcaklığı, uygulama süresi, ortamdaki oksijen durumu, kullanılan tohum miktarı gibi faktörler dikkate alınarak en yüksek etki elde edilebilmektedir.

Tohumlarda kaliteyi artırıcı uygulamalar olarak kullanılan priming teknikleri, son yıllarda yenilikçi ve güncel teknolojinin kullanıldığı yöntemler olan dumanprimig, biyopriming, magnetopriming ve nanopriming üzerinde yoğunlaşmaktadır (Mavi vd. 2010, Yıldırım vd. 2021, Özmen vd. 2022, Sarı vd. 2023). Son otuz yıldır, araştırmacılar duman suyu teknolojisinin tarımsal üretimde devrim yaratma potansiyelini ve ekolojik uygulamalardaki önemini vurgulamıştır. Bitki kaynaklı dumanda hem uyarıcı hem de engelleyici kimyasal bileşikler tespit edilmiştir Duman ve dumandan türetilen bileşiklerin hem çimlenme hem de bitki büyümesinin çimlenme sonrası evrelerinde düşük konsantrasyonlarda aktif olduğu gösterilmiştir (Gupta vd. 2020). Bu maddelerin sebze türlerinde priming uygulamalarındaki kullanımları ile kavun, biber, patlıcan, kabak ve lahana gibi türlerde çimlenme ve çıkış ile birlikte fide kalitesinin iyileştirilmesi, enzim aktivitesinin artırılması ve olgunlaşmamış tohumlarda embriyo gelişiminin teşvik edilmesi gibi olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Mavi vd. 2010, Demir vd. 2018, Gökdaş vd. 2022).

Biyopriming tekniğinde kullanılan biyostimulantlar, mikrobiyal ve mikrobiyal olmayanlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Güncel yaklaşım olarak toprakta bulunan faydalı mikroorganizmalarından elde edilen mikrobiyal biyostimulantların priming uygulamalarında

ki kullanımı bu mikroorganizmaların horman üretme kapasitesi, fosfat çözme etkinliği, azot bağlama kapasitesi, siderefor üretimi ve enzim aktivitesi artırmasından kaynaklanmaktadır (Mavi vd. 2024).Yeni tekniklerden magnetopriming uygulamanın kolaylığı, ekonomik olması, çevre dostu olması ve kullanıldığı çalışmalardaki türler üzerindeki olumlu etkileri göz önüne alındığında özellikle fiziksel tohum uygulamaları açısından popüler bir yöntem olarak dikkat çekmektedir. Uygulama esnasında tohumun zarar görmemesi ise diğer bir kullanım avantajıdır (Mavi vd. 2024).

Nanoteknolojideki gelişmeler, tarım sektörüne nanopestisitler, nano gübreler ve nano sensörler şeklinde diğerlerinin yanı sıra birkaç paha biçilmez araç sağlayarak tarımın sürdürülebilirliğini iyileştirmek için çok önemli fırsatlar sunmaktadır. Şu anda, nanopartüküller benzersiz fiziko-kimyasal özelliklerine bağlı olarak bitki büyümesini ve gelişimini ve stresli koşullara karşı dayanıklılığı artırmak için kullanılmaktadır. Nanomateryaller ayrıca tohumların çimlenmesini artırmak, ardından fide büyümesini ve stres toleransını iyileştirmek ve daha sonra bitki verimini artırmak için bir priming ajanı olarak kullanılmaya başlamıştır. Nanopriming, kuru tohumların nanomalzemelere batırıldığı yeni bir tekniktir. Bu uygulamada boyutları çok küçük olan nanopartiküller tohum içerisine daha kolay nüfuz edebilmekte daha yüksek etkinlik göstermekte sonuçta tohumlarda çimlenmeyi ve gelişmeyi teşvik etmektedir. Nanopriming uygulamaları kullanılan ajanlar ve bu ajanların yüksek etkinlikleri nedeniyle diğer geleneksel priming tekniklerinden önemli ölçüde farklıdır (Şahin vd. 2021, Özmen vd. 2022). Nanopartiküllerin emilimi gerçekleştiğinde bile, çoğu tohum yüzeyinde bir kaplama olarak tutulmaktadır. Bu tür tohum nanopriming uygulamaları, tarlada veya tohumlar depolanırken hastalıklara karşı koruma sağlamak için fungusit veya bakterisitlerle birlikte de kullanılabilir (Şahin vd. 2021). Nanopriming tekniği, tohumun metabolizmasını kontrol ederek, genellikle çimlenmenin erken aşamalarında tetiklenen metabolik yanıtı uyarmaktadır. Bu süreç, su alımını, tohum içerisindeki besin maddelerinin hidroliz oranını, hücre duvarı gevşemesini, endosperm parçalanmasını, hızlı embriyo büyümesini ve hızlı kök-sürgün gelişimini etkileyerek tohum çimlenmesini artırmaktadır. Diğer priming tekniklerinde olduğu gibi sebze türlerinde optimizasyonun sağlanması ticarileşmesinin önünü açacaktır (Mavi vd. 2024).

Tohum kalitesinin analiz edilmesi, teknolojinin sunduğu imkanlarla daha hassas bir şekilde yapılabilmektedir. Tohum firmaları, gelişmiş analiz cihazları kullanarak tohumların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini inceleyebilir. Bu sayede, tohum kalitesini arttırmaya yönelik daha bilinçli ve veri odaklı yaklaşımlar geliştirilebilir. Bu aşamada özelikle görüntüleme sistemleri ile kaliteli tohumların sınıflandırılması mümkün olabilmektedir. Tohumların, toprağa ekilmeden önce mikro element ve besin takviyeleri ile uygulanması, çimlenme oranını artırabilir ve bitkilerin erken dönem büyümesini destekleyebilir. Ticari tohum firmaları tarafından bu konuda sebze türleri özelinde Ar-Ge çalışmalarına önem verilmelidir.

Tohumlarda priming, tarımda verimliliği artıran ve bitkilerin çevresel streslere karşı daha dayanıklı olmasını sağlayan etkili bir uygulamadır. Tohumların çimlenme oranını artırarak, erken gelişim ve sağlıklı büyüme süreçlerini destekler. Ancak, her priming yönteminin farklı tarım koşullarına uygunluğu dikkate alınarak, tohum firmalarının ve çiftçilerin doğru yöntemleri seçmesi ve uygulaması önemlidir. Gelecekte, bu uygulamanın daha fazla yaygınlaşması, özellikle kuraklık ve çevresel streslere karşı dirençli tarım yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Sebze tohumlarında ticari olarak kullanılacak kaliteyi arttırıcı uygulamaların geliştirilmesi, Türkiye'nin tarımsal üretimdeki verimliliğini ve rekabet gücünü artıracaktır. Bu süreçte, teknoloji ve bilimsel araştırmaların öncülüğünde yapılan iyileştirmeler, hem yerelde hem de uluslararası pazarda Türkiye'nin rolünü güçlendirecektir.

9. BAHÇE BİTKİLERİ TOHUMCULUK SEKTÖRÜNDE BİYOTEKNOLOJİNİN KULLANIMI

Dünya'da ve Türkiye'de hibrit sebze tohumluk kullanımı her geçen yıl artmakta, buna karşın açıkta tozlanan (standart) sebze tohumluk kullanımı ise azalmaktadır. Türkiye'de son yıllarda sebze ürün fiyatlarının yüksek olması, hibrit sebze ekim alanlarının artmasını teşvik etmiştir. Hibrit tohumluk kullanımının artmasına rağmen, yurtiçi ve yurtdışında yeni ıslah firmalarının kurulması ve yüksek rekabet nedeniyle, firmaların pazardaki payları düşmektedir. Firmaların dinamik olması, sürekli olarak yeni ürünleri pazara sunmasına olanak sağlamaktadır. Sebzecilikte ürün çeşitliliğinin moda gibi olması, tüketiciler tarafından yeni, farklı ve üstün ürünlerin talebine yol açmaktadır. Bu nedenle, sebze ıslahçıları üretici, tüketici, komisyoncu ve ihracatçının isteklerini aynı çeşitte toplamaya çalışmaktadır. Paydaşların farklı talepleri, ıslah firmaları arasındaki rekabet ve ıslah firmalarının sayısının artması, firmaların yeni teknik ve teknolojileri geliştirmeye ve kullanmaya zorlanmaktadır. Bu amaçla, çeşit ıslah sürecinin kısaltılması ve kolaylaştırılması amacıyla birçok biyoteknolojik yöntem geliştirilmiştir. İşaretleyici yardımlı seleksiyon (Marker assisted selection=MAS), double haploid tekniği ve gen düzenleme (gen editing) teknikleri, ıslah ve tohumculuk alanında kullanılan en temel biyoteknolojik yöntemlerdir.

Doku kültürü, Türkiye'de ve Dünya'da bitkisel üretimde ilk kullanılan biyoteknolojik yöntemdir. Bitkisel üretimin farklı alanlarında, doku kültürü teknikleri kullanılmaktadır. Bu alanlar; bitkilerin klonal olarak hızlı çoğaltılması, geleneksel yöntemlerle çoğaltılmayan bitkilerin çoğaltılması, patojenlerden arınmış bitki elde edilmesi, ıslah amaçlı temel biyolojik çalışmalar, soma klonal varyasyonların oluşturulması, haploid bitkilerin elde edilmesi, bitki gen kaynaklarının muhafazası, biyokimyasal ürünlerin (ikincil metabolitlerin) elde edilmesidir (Sarıkamış 2017). Verim, kalite ile biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılık gibi birçok özellik bakımından üstün olan hibrit çeşitlerin geliştirilmesinde gereksinim duyulan homozigot saf ebeveyn hatların kısa sürede elde edilmesi amacıyla, sebze ıslahında doku kültürü tekniklerinden fazlaca yararlanılmaktadır. Klasik ıslah yöntemlerinde ebeveyn hatların elde edilmesi için yılda 2 generasyon ilerlenen türlerde 4-5 yıl, yılda 1 generasyon ilerlenen türlerde ise 8 yıla kadar uzamaktadır. Double haploid bitki elde edilmesinde bu süreç 1 yıla kadar düşmekte, aynı zamanda hatlar % 100 saf olarak elde edilmektedir. Türlere göre değişmekle birlikte androgenezis (anter ve mikrospor kültürü), ışınlanmış polen tekniği, ginogenezis (ovul) ve yumurtalık (ovaryum) tekniklerinden yararlanılmaktadır. Ülkemizde haploid bitki elde etme çalışmaları üniversitelerde 1980'lı yılarda başlamış olup, günümüzde özel sektör firmaları tarafındanda yoğun olarak kullanılmaktadır. Patlıcan (Karakullukçu ve Abak 1992, Ellialtıoğlu vd. 2014), kavun (Sarı vd. 1992, Abak vd. 1996), kışlık kabakta (Kurtar ve Balkaya 2010), biberde (Büyükalaca vd. 2004), hıyarda ve lahana (Sarıkamış vd. 2000) gibi birçok sebze türünde double haploid tekniği ile haploid bitkiler elde edilmiştir. Son yılarda, doku kültürü laboratuvarlarında, embriyo kurtarma tekniği ile birlikte speed breeding (hızlı ıslah) yöntemi ile yılda 3-4 generasyon ilerleme sağlanmaktadır. Böylece, özellikle domates gibi haploid elde etmenin sınırlı veya olmadığı türlerde hızlı bir şekilde saflaştırma yapılmaktadır. Önümüzdeki yıllarda, özel sektörde firmalar tarafından, bu yönteminin kullanımının artması beklenmektedir.

Moleküler teknikler, 1990'lardan itibaren ticari ıslah programlarında rutin olarak kullanılmakta ve hızla gelişmektedir (Williams vd. 1993, Foolad 2007). Üniversite, kamu araştırma enstitüleri ve özel sektör kuruluşları tarafından moleküler teknikler genel olarak; genetik kaynakların DNA düzeyinde taranması, genetik mesafelerin belirlenmesi, biyotik, abiyotik ve agronomik özelliklerle ilgili moleküler markörlerin geliştirilmesi ve bu markörlerin ıslah programlarında rutin kullanımı (MAS), çeşit ve hibrit bitki tanısı, genetik düzeyde çeşit

saflığının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Yerli özel sektör ıslah firmaları tarafından son 15 yıl içerisinde çeşit geliştirmeye yönelik ıslah faaliyetlerinde moleküler tekniklerini etkin olarak kullanmaktadırlar. Türkiye'de Ziraat Fakülteleri ve Tarımsal Araştırma Enstitülerin birçoğunda moleküler laboratuvar mevcuttur. Ayrıca, Teknokentler içerisinde özel sektörün hizmetine açılmış rutin analizleri yapan firmalar bulunmaktadır. Ülkemizde, 10 yıl öncesinde birkaç firma moleküler ve DH laboratuvarına sahip iken TÜBİTAK destekleri, yatırım teknolojilerin ucuzlaması ve ıslahçı firmalar tarafından biyoteknolojinin öneminin anlaşılması ile birlikte son birkaç yılda 15'in üzerinde firma MAS ve/veya DH laboratuvar olanaklarına sahip olmuştur. Bu imkanlara sahip olmayan bazı KOBİ'ler ise yurtiçi ve yurtdışı kurum/kuruluşlardan hizmet almaktadır (Zengin ve İlbi, 2024).

Son yıllarda, yüksek verimli dizi teknolojisi ve biyoinformatik çalışmalar ile birlikte, büyük miktarda DNA dizi bilgisi üretilebilen dizilim bazlı markör tekniklerinin gelişimi sağlanmıştır. SNP'lerin çok sayıda lokusu değerlendirmedeki yüksek performansı ve kodominant markör olması, ıslahta ve hibrit safiyeti yanısıra hastalıklara dayanıklılıkla ilişkili markör geliştirmede yaygın kullanım alanı bulunmaktadır (Hussain ve Nisar 2020). Yeni nesil dizileme, binlerce veya milyonlarca genetik materyalin aynı anda okunabildiği ve DNA diziliminin paralel hale getirildiği bir dizi teknikten oluşmaktadır. Özel sektör firmaları, MAS ve genetik tabanlı çalışmalarında, SNP markörlerini ve yeni nesil dizlime teknikleri kullanmaktadır (Hussain ve Nisar 2020). Günümüzde, birçok sebze türlerinde önemli hastalık ve zararlılara dayanım sağlayan genler, morfolojik ve agronomik özellikleri kontrol eden genler ile ilgili birçok moleküler markör geliştirilmiş ve SNP'e dönüştürülmüştür.

Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre, genetik çeşit tespitinde 4 adet yetkili kuruluş bulunmaktadır. Bunlar; Çukurova Üniversitesi Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Mersin Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ve Beta Fidan Doku Kültürü Islah ARGE Ziraat Tarım Sulama Hay. Gıda Tur. İnş. San. Ve Tic. Ltd.Şti.'dir (Anonim 2024f).

Dünyada, son 10 yıl içerisinde özellikle gen düzenleme tekniği üzerine araştırmalar daha fazla yoğunlaşmıştır. CRISPR-Cas9 sistemi genleri 'düzenlemek' için en hızlı, en ucuz ve en güvenilir sistemdir. CRISPR/Cas-9 ile, verimi artırmak, besin değerlerini iyileştirmek, raf ömürlerini artırmak, abiyotik strese dayanıklı hale getirmek ve biyotik direncini artırmak üzerine birçok araştırma yapılmaktadır (Hsu vd. 2014, Adhikari vd. 2020). Avrupa Birliği tarafından 2018 yılında CRISPR tekniği Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) mevzuatı kapsamına alınmıştır. Ülkemizde bu mevzuata uyma zorunluluğu nedeniyle bitkisel düzeyde CRISPR tekniği sadece araştırma olarak yürütülmektedir. Japonya gibi yasak ülkelerde de CRISPR/Cas-9'ın bazı koşullarda kullanımına izin verilmiştir. Önümüzdeki yıllarda hukuksal açıdan bu teknikte bazı kısımlarının serbest bırakılma ihtimali nedeniyle, üniversite, kamu Ar &Ge kurumları ve özel sektör kuruluşları tarafından daha fazla üzerine çalışma yapılması beklenmektedir.

10. BAHÇE BİTKİLERİ TOHUMCULUK SEKTÖRÜNÜN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

10.1. Güçlü Yönler

a. Ülkemiz birçok bahçe bitkisi türünün orijini ve gen merkezidir. Bu durum birçok türde yayılış ve çeşitliliğin artmasını sağlamaktadır. Ayrıca endemik bahçe bitkileri yönünden önemli bir zenginliğe sahiptir.

b. Türkiye bahçe bitkileri tohumluk üretimi açısından çok uygun özelliklere sahiptir.

Ülkemizde var olan ekolojik çeşitlilik, yıl içerisinde birçok türün farklı zaman ve bölgede yetiştirilebilmesine olanak sağlamaktadır.

c. Ülkemiz Avrupa, Ortadoğu, Asya ve Türk Cumhuriyetleri'ne yakın bir konumdadır. Türkiye'nin jeopolitik konumu ve ulaşım imkanları ile sebze tohumlarının pazarlama ve satışında avantajları vardır.

d. Sebze tohumculuğunun en temel özelliklerinden biri de özel teşebbüsün fazlasıyla aktif olduğu alan olmasıdır. Bu sektörde yer alan firma sayısı ve araştırıcı kuruluş belgesi alan firma sayıları son on yılda hızla artmaktadır. Bunun sonucunda özellikle yazlık sebze türlerinde geliştirilen yerli çeşitlerin sayısı ve oranı hızla yükselmektedir.

e. Kamunun yanında özel sektörde de bahçe bitkileri alanında nitelikli ıslahçıların sayısı artmaktadır. Böylece sayıca artışın yanında, özel sektör firmaların nitelikleri de gelişmiş ve yalnızca üretim ve ticaret yapmanın ötesinde araştırma yapar duruma da gelmişlerdir.

f. Sebze üreticileri tohumculuk sektöründeki gelişmeleri yakından takip etmekte ve mevcut yenilikleri uygulayarak yüksek gelir elde etmektedirler. Ayrıca özel sektörde dinamik, eğitimli yeniliklere açık genç nüfus oranı artış göstermektedir.

g. Üretim ve pazarlamadaki örgütlenmeler, kooperatifler, düzenlenen fuarlar, organizasyonlar vb. faaliyetler ile etkili tanıtım çalışmaları vardır. Ayrıca Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTOB) ve Türkiye Tohumculuk Endüstrisi (TÜRKTED) üzerinden dünya mesleki organizasyonları ile de yeni bağlantılar kurmaktadır. Ayrıca ülkemizin uluslararası organizasyonlar ile (ISTA, OECD, UPOV, ve ISF gibi) iş birliği imkanları her geçen gün artmaktadır.

h. Meyve tohumlarının gıda ve gıda dışı ürünlerde kullanılabilmesi ekonomik öneme sahiptir.

10.2. Zayıf Yönler

a. Bahçe Bitkileri sektöründe faaliyet gösteren yerli firmaların küçük ölçekli olmaları ve finansal ve alt yapı yetersizlikleri bulunmaktadır. TSÜAB (2024) verilerine göre sayıları 1023'ü bulan tohumculukla ilgili faaliyet gösteren tohum firmaları mevcuttur. Bunların büyük kısmı küçük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. Araştırma kuruluş belgesi olan firma sayısı yaklaşık '%25 düzeyindedir.

b. Yerli kışlık sebze çeşitlerinde ve üretim materyalinde (meyve, süs bitkileri) yetersizlik ve buna bağlı yüksek dışa bağımlılık bulunmaktadır. Özellikle kışlık sebze türlerinde ve süs bitkilerinde yerli çeşit sayısının az olması, tohum üreticilerinin küresel pazarlardaki rekabet gücünün düşük kalmasına neden olmaktadır.

c. Organik ıslah yöntemleri ile geliştirilmiş organik çeşit ve organik tohum temini konusunda yetersizlik söz konusudur.

d. 13 Şubat 2022 tarih ve 31749 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Cumhurbaşkanı Kararı ile tohumculuk sektöründe süs bitkileri hariç tüm tohumluklarda (tohum, fide, fidan) KDV oranı %1 olmuştur. Ancak süs bitkileri tohumluklarında ise KDV oranı %20 olarak uygulanmaktadır.

e. Türkiye'de işgücü, arazi kirası ve enerji gibi sebze tohumu üretimi için gerekli tarımsal girdilerin pahalı olması. Tohum firmalarının dünya ile rekabet edebilmesi için ve yurt dışında da tohum üretebilmesi için gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Sebze ve süs tohumculuk faaliyetinde bulunan firmaların ihtiyaç duyduğu arazi ve sera temininde alt yapı desteği

sağlanmalıdır.

f. Tohum kalite testlerinin kullanımı ve bu testler konusunda yetişmiş teknik eleman eksikliği söz konusudur. Teknolojideki gelişmelerin tohumculuk sektörüne geç aktarılması da diğer önemli bir eksikliktir.

g. Yurt içi tohumluk üretimini olumsuz etkileyen bir diğer faktör ise ülkemizde organize tohumluk üretim bölgelerinin halen oluşturulmuş olmamasıdır.

h. Sebze tohumu ihracatında ve ithalatında bazı hastalıklarla ilgili istenen testlerin uzun sürmesi ve testler için istenen ücretlerin fazla olması tohum ithali ve ihracatında gecikmelere neden olmaktadır. Bu nedenle karantina uygulamalarında resmi işlem aşamalarının ve sürelerinin azaltılması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

i. Tohumculuk alanında sektörün sorunlarına çözümler getirecek ve gelecek için stratejiler oluşturabilecek tohum teknoloji merkezlerinin ve tohum teknoparklarının sayısı yeterli değildir.

11. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde özellikle 1980'li yıllardan itibaren çeşit geliştirme, üretim ve araştırma konularında hızlı gelişim gösteren tohumculuk sektöründe, bu gelişmelerin yanı sıra elbette çok sayıda karşılaşılan sorunlar da mevcuttur. Sebze türleri bazında yıllık tohumluk ihtiyacının programlanmamış olması nedeniyle ihtiyaç fazlası tohum üretimi ekonomik kayba ya da eksik miktardaki üretim nedeniyle bitkisel üretimde dengesizliğe sebep olunmaktadır. Bu nedenle tür ve çeşit bazında yıllık belirlenen ihtiyaca göre tohum üretimi büyük önem arz etmektedir.

Özel sektörün kullanımına yönelik Ar-Ge ve ıslah amaçlı kullanılacak gen kaynaklarının temini konusunda, yurtdışı gen bankaları ile ülkemizdeki tohum gen bankaları arasında ikili iş birliklerinin arttırılması ve ıslah amaçlı getirilen genetik materyallerin gümrük işlemlerinin kolaylaştırılması sağlanmalıdır. Günümüzde tohum teknolojisi konusunda, tohumluğun hasadından başlayarak, kurutma, işleme, depolama ve kalite iyileştirici uygulamalarda önemli hataların yapıldığı ve eksik uygulamaların olduğu bilinmektedir. Bunun için tohumluğun hasadından satışına kadar olan tüm aşamalarda zamanında ve tekniğine uygun uygulamaların yapılması gerekmektedir. Son yıllarda bazı sebze türlerinde tohumla taşınan patojenler bakımından büyük sıkıntılar yaşanmakta olup, gelişmiş ülkelerde kullanılan tohum ilacı ve dezenfektanların ülkemizde ruhsatlandırılması ve kullanımına izin verilmesi gereklidir. Ülkemizde tohum teknolojisi konusunda faaliyet gösteren firmaların sayısı artırılmalı, tohum işlemede ve kaliteyi arttırmada kullanılan ekipmanların yerli üretimi teşvik edilmeli ve ithalat yoluyla temin edilenlere gümrük ve vergi istisnaları getirilmelidir. Tohumluğun hasat anındaki mevcut kalitesinin üretimde yeniden kullanılana kadar korunumu için tohum depolama aşamasındaki kalite kayıplarının önlenmesi de gerekmektedir. Bu bakımdan, ticari tohum depolarında sıcaklık ve depo nemi ayarlanmasında klima yerine, modern ekipmanların ve tohumluğunun ticari değerine bağlı olarak tohum canlılığını en iyi koruyan tohum paketlerinin kullanımı büyük önem arz etmektedir. Özellikle tohum kalitesi hakkında standart çimlendirme testine göre, tarla çıkışı ve fidelik performansı ile depo ömrünün tahmininde daha tutarlı ve kullanılabilir sonuçlar veren tohum gücü testlerinin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Sebze ıslahı, tohum üretimi, bitki besleme ve tohum teknolojisi konularında, nitelikli ve yetişmiş eleman varlığının arttırılması için, üniversiteler kamu ve özel sektörün iş birliğinde teorik ve yerinde uygulamalı eğitimlerin düzenlenmeli, istihdam edilen tarım işçilerinin çalışma koşulları, ücretleri, sosyal hakları iyileştirilmeli ve sektörde istihdam edilmelerini özendirecek tedbirler alınmalıdır. Tohumculuk sektöründe faaliyet gösteren yerli firmaların yabancı firmalar

ile rekabetlerinin iyileştirilebilmesi için, finansman destekleri arttırılmalı, uzun vadeli ve düşük faizli üretim ve teknolojik altyapı iyileştirme kredi imkanları sağlanmalıdır.

Organik sebze tohumculuğunda, mevcut "Tohum Temin Yöntemleri" devam ettiği sürece, gerçek anlamda organik tohuma talebin olmayacağı düşüncesinden hareketle organik tohum üretimine özel sektörün ilgisinin olmadığı ya da çok düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bakımdan organik sebze tohumluğunda ithalata bağımlılık azaltmak için, özel sektör firmalarının bu konuda çalışması teşvik edilmelidir.

Tohumculuk sektöründe süs bitkilerinde %20 olarak uygulanan KDV oranının diğer tohumluklarda (tohum, fide, fidan) olduğu gibi %1 olarak uygulanması, sektörün bu konuda çalışmalarını arttırmasını sağlayabilir. Süs bitkileri üretim materyallerinde dışa bağımlılığımız oldukça yüksek olup, bu bağımlılığın azaltılması için, ülkemizde süs bitkileri ıslahı ve tohum üretimi konusunda kamu, üniversite ve özel sektörde çalışan araştırmacı, Ar-Ge çalışmaları ve yayın sayısının arttırılması gereklidir.

Bahçe bitkileri tohumculuğunda gerek kamu gerekse özel sektör firmalarının ve araştırıcıların özendirilmesi, kamu ve özel sektör ikili iş birliklerinin arttırılması ve yeni çeşit eldesinde klasik ıslah yöntemlerine ilaveten biyoteknolojik yöntemlerin kullanımını yaygınlaştırılması ve ıslah sürelerinin kısaltılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Abak, K., Sarı, N., Paksoy, M., Yılmaz, H., Aktaş, H., Tunalı, C. 1996. Kavunda ışınlamış polen tozlamaları ile haploid embriyo uyartımında genotip etkisi, dihaploid hatların oluşturulması, haploid ve diploid bitkilerin değişik yöntemlerle ayrımı. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 20(5): 425-430.

Adhikari P., Poudel M. 2020. CRISPR-Cas9 in agriculture: approaches, applications, future perspectives, and associated challenges. Malaysian Journal of Halal Research, 3(1), 6-16.

Anonim, 2010. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, 18 Ağustos 2010, s: 27676.

Anonim, 2017.Organik Tohum Çalıştayı Sonuç Raporu, Organik Tohum Üretiminin Geliştirilmesi ile ilgili Sorunların Değerlendirilmesi ve Öneriler, Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, İyi Tarım Uygulamaları ve Organik Tarım Daire Başkanlığı, 17-18 Ekim 2017; Afyon.

Anonim, 2023a. Kavramlar ve Verilerle Tohumculuk Sektörü. Türkiye Tohumcular Birliği, 29 s.

Anonim, 2023b. Global Market Seed İnsights, https://www.skyquestt.com/report/seed-market, 30.04.2024.

Anonim, 2024a. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri, 05.10.2024.

Anonim, 2024b. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, http://www.tarimorman.gov.tr/.html, 29.03.2024.

Anonim, 2024c.Türkiye İstatistik Kurumu,İstatistik veri portalı, https://www.tuik.gov.tr, 29.05.2024.

Anonim, 2024d. https://www.trademap.org/, 05.10.2024.

Anonim, 2024e. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Kayit-Listeleri-Ve-Diger-Basliklar, 14.09.2024.

Anonim, 2024f. www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Fidan-Fide-Ve-Doku-Kulturu

Arın, L., Çerençe, Ö. 2023. Yaşlı pırasa (Allium porrum L.) tohumlarının çıkış ve fide gelişimine hidro ve osmopriming uygulamalarının etkisi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 9(2), 135-142.

Aslam, S., Chouhan, S., Harish, V., Lalotra, S. 2023. Seed priming: A key to sustainability in drought stress. International Journal of Environment and Climate Change, 13(8), 1871-1882.

Balkaya, A. 2009. Türk tarımında tohumculuk. Türk Tarım Dergisi, 188: 39-45.

Balkaya, A., Duman, İ., Engiz, M., Ermiş, S., Onus, A.N., Özcan, M., Çelikel, F., Demir, İ., Kandemir, D., Özer, M. 2015. Bahçe bitkileri tohumluğu üretimi ve kullanımında değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 12-16 Ocak 2015; Ankara.

Balkaya, A., Duman, İ., Arın, L., Özcan, M., Demir, İ., Kandemir, D., Zengin, S., Ermiş, S., Sarıbaş, Ş. 2020. Bahçe Bitkilerinde Tohum Üretimi, Mevcut Durum ve Gelecek, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak 2020, Cilt II, s: 339-370. Ankara.

Balkaya, A., Arın, L., Yanmaz, R. 2024. Sebzecilikte Tohumun Önemi ve Tohum Üretimini Etkileyen Unsurlar. Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Yaklaşımlar, Ed. A. Balkaya, L. Arın, İksad Yayınları, s:3-37.

Baskin, C.C., Baskin, J.M. 1998. Seeds: Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, Academic Press.

Behara, S.R., Pandey, R., Kalita, R., Kumar, A. 2024. Seed quality enhancement in vegetable crops. Frontiers in Horticultural Sustainability, Vol II, Ed. Pathakakula, S., Ramadevi, V., Parkavi, M., Karthika, A., Ragul, P. and Haokip, S.W. Ninetales Publishings, s. 154-164.

Beşirli, G. 2009. Organik Sebze Tohumu Üretimi (Çağrılı Bildiri), 1. GAP Organik Tarım Kongresi, Bildiri Kitabı, Sa: 27, 17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa.

Beşirli, G., Sönmez, İ. 2018. Türkiye Organik Sebze Tohum Üretimi Ar-Ge Faaliyetleri. Uluslararası Katılımlı Türkiye 6. Tohumculuk Kongresi, 10-13 Eylül 2018, Niğde, s:245-249.

Büyükalaca, S., Comlekcioglu, N., Abak, K., Ekbic, E., Kılıç, N. 2004. Effect of silver nitrate and donnor plant growing conditions on production of pepper (Capsicum annuum L.) haploid embryos via anther culture. European Journal of Horticultural Science, 69(5): 206-209.

Cameron, J.W., Soost, R.K., Frost, H.B. 1957. The horticultural significance of nucellar embryony. In J. M. Wallace, ed. Citrus virus diseases. Berkeley: Univ. Calif. Div. Agr. Sci. pp. 191–96.

Corbineau, F., Taskiran-Özbingöl, N., El-Maarouf-Bouteau, H. 2023. Improvement of seed quality by priming: Concept and biological basis. Seeds, 2 (1), 101-115.

Çelikel, F.G. 2015. Süs bitkilerinde tohumluk (tohum, fide, fidan, soğan) üretimi ve kullanımı. Süsbir Dergisi, 3, 32-33.

Çelikel, F.G. 2020. Kesme çiçekler ve süs bitkilerinin hasat sonrası kaliteleri ve teknolojileri. Black Sea Journal of Agriculture, 3(3), 225-232.

Demir, I., Ozden, E., Yıldırım, K. C., Sahin, O., Van Staden, J. 2018. Priming with smoke-derived karrikinolide enhances germination and transplant quality of immature and mature pepper seed lots. South African Journal of Botany, 115, 264-268.

Duman, İ., Beşirli, G. 2024. Sebzecilikte Organik Tohum Üretimi, Organik Çeşitlerin Kullanımı ve Geleceği. Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Uygulamalar, Ed. A. Balkaya, L. Arın, İksad Yayınevi Yayını, s: 85-124.

Duman, İ. 2024. Organik Tarım, Güncellenmiş 3. Baskı, Organik Sebze Yetiştiriciliği, Ak-Mat Matbaacılık Yayıncılık Kırtasiye Malzemeleri San. Tic. Ltd. Şti. Yayını, s: 187-210, ISBN: 978-625-98657-0-6, s: 316. İzmir, Şubat, 2024.

Ellialtıoğlu, Ş.Ş., Sönmez, K., Evcen, F., Gümrah, E., Çetinkaya, S. 2014. Farklı patlıcan genotiplerinde anter kültüründen haploid bitki elde edilmesi üzerine çalışmalar. 10. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu. 2-6 Eylül 2014; Tekirdağ.

Erkan, S. 1998. Tohum Patolojisi. E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova, İzmir. Gözdem Ofis, 275 s.

Ermiş, S., Yanmaz, R. 2015. Türkiye'de Organik Tohum Sertifikasyonu, Doğu Karadeniz II. Organik Tarım Kongresi, s: 527-530. 6-9 Ekim 2015, Pazar/ Rize.

Ermiş, S., Kara, F., Özden, E., Demir, İ. 2016. Solid matrix priming of cabbage seed lots: repair of ageing and increasing seed quality. Journal of Agricultural Sciences, 22(4), 588-595.

Ermiş, S., Öktem, G. 2021. Ülkemizde tescilli sebze çeşitlerinin mevcut durumu ve tescil sistemi. Journal of the Institute of Science and Technology, 11 (özel sayı), 3447-3454.

FAO, 2024. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL, 10.10.2024.

Foolad, M.R. 2007. Genome mapping and molecular breeding of tomato. International Journal of Plant Genomics, 2007(1), 064358.

Geneve, R. L. 2006. Alternative strategies for clonal plant reproduction. Combined Proceedings of the International Plant Propagators Society, 56:269–73.

Gökdaş, Z., Yıldırım, E., Gupta, S., Demir, I. 2022. Karrikinolide stimulated seed germination of artificially aged marrow, cabbage and pepper seeds through repair of cell structure and enzyme activity. South African Journal of Botany, 151: 208-213.

Gupta, S., Hrdlicka, J., Ngoroyemoto, N., Nemahunguni, N.K., Gucky, T., Novak, O., Kulkarni, M.G., Dolezal, K., Van Staden, J. 2020. Preparation and standardisation of smoke-water for seed germination and plant growth stimulation. J. Plant Growth Regul. 39, 338e345.

Hampton, J.G. 2002. What is seed quality. Seed Science and Technology, 30(1), 1-10.

Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. In: Kozlowski TT (ed) Seed biology, insects, and seed collection, storage, testing and certification. Academic Press, New York, pp 145–245.

Hasanuzzaman, M. (2015). Seed Quality. https://hasanuzzaman.weebly.com/uploads/9/3/4/0/934025/seed_quality.pdf, 8.10.2024.

Hsu, P., Lander, E., Zhang, F. 2014. Development and applications of CRISPR-Cas9 for genome engineering. PMC. 157(6):1262–1278.

Hussain H., Nisar, M. 2020. Assessment of plant genetic variations using molecular markers: A review. J Appl Biol Biotech, 8(05):099–109.

ISTA, 2009. International Rules for Seed Testing 2009. The International Seed Testing Association (ISTA), Zurichstr.50, Bassersdorf, Switzerland.

ISTA, 2010. Handbook on Pure Seed Definitions, 3rd Edition. International Rules for Seed Testing. ISBN:978-3-906549-46-0

Karaağaç, O., Öğütçü, F., Özkan, İ., Yiğit, Ü. 2024. Sebze Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Sisteminin Aşamaları. Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Yaklaşımlar, Ed. A. Balkaya, L. Arın, İksad Yayınları, s:179-220.

Karakullukçu, Ş., Abak, K. 1992. Farklı sıcaklık şoklarının patlıcanda anter kültürü yoluyla embriyo oluşumu üzerine etkisi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 13-16 Ekim 1992; İzmir.

Kendra, N.K., Mukhopadhyay, V.K., Paramanik, S.J., Samanta, M.K., Debnath, M., Kundu, M.K., Saha, S., Dhang, S.C. Islam, S. 2021. Organic Vegetable Seed Production, Senior Scientist & Head, March 2021. Nadia Krishi Vigyan Kendra, BCKV, ICAR & Inhana Organic Research Foundation (IORF) Funded by ATMA, Nadia District, West Bengal. Nadia KVK Lampkin, N., Organic Farming. Farming Pres, Books, Ispwich.UK.

Kurtar, E.S, Balkaya, A. 2010. Production of in vitro haploid plants from in situ induced haploid embryos in winter squash (Cucurbita maxima Duchesne ex Lam.) via irradiated polen. Plant Cell Tissue and Organ Culture 102(3): 267-277.

Lampkin, N. 1990. Organic Farming.Farming Pres, Books, Ispwich.UK.

Mavi, K., Light, M.E., Demir, I., Van Staden, J., Yasar, F. 2010. Positive effect of smoke-derived butenolide priming

on melon seedling emergence and growth. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 38 (2), 147-155.

Mavi, K., Ermiş, S., Kenanoğlu, B.B., Demir, İ. 2023. Fide yetiştiriciliğinde tohum kalitesi ve tohum uygulamalarının önemi. Ed. Ellialtıoğlu Ş., Yetişir H., Sebzelerde Fide Yetiştiriciliği -1, Bölüm 3, s: 69-134.

Mavi, K., Ermis, S., Kenanoğlu, B.B., Özmen, K., Demir, İ. 2024. Priming Teknikleri. Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Yaklaşımlar, Ed. A. Balkaya, L. Arın, İksad Yayınları, s: 401-454.

Öktem, G., Ermiş., S, Berktaş, Ş. 2024. Sebze Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması. Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Yaklaşımlar, Ed. A. Balkaya, L. Arın, İksad Yayınları, s: 119-178.

Özmen, K., Toprak, S., Coşkun, Ö.F., Şahin, B., Mavi, K. 2022. Nanopriming uygulamalarının kavun (Cucumis melo L.) tohumlarında çıkış ve fide kalitesine etkisi. Bahçe, Özel Sayı, 51, 117-123.

Powell, A.A. 1988. Seed vigour and field establishment. Advances in Research and Technology of Seeds, 11, 29-80.

Sarı, M.E., Demir, I., Yildirim, K.C., Memis, N. 2023. Magnetopriming enhance germination and seedling growth parameters of onion and lettuce seeds. International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences, 7 (3), 468-475.

Sarı, N., Abak, K., Pitrat, M., Dumas de Vaulx, R. 1992. Kavunlarda (Cucumis melo L. var. Inodorus Naud ve C. melo L. var. reticulatus Naud) partenogenetik haploid embriyo uyartımı ve bitki eldesi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16: 302-314.

Sarıkamış, G. 2017. Sebze çeşitlerin geliştirilmesinde biyoteknoloji. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 24:15-17.

Sarıkamış, G., Ellialtıoğlu, Ş., Yanmaz, R. 2000. Lahanada çiçek tomurcuğu morfolojisi ile mikrospor gelişme dönemi arasındaki ilişkinin belirlenmesi. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül; Isparta.

Savidan, Y. 2000. Apomixis: Genetics and breeding. Plant Breeding Rev. 18:13–86.

SeedQuest, 2015. Focus on Seed Biotechnologies. Seed Biotechnologies. https://www.seedquest.com/keyword/seedbiotechnologies/primers/commercializatio n/geneticpurity.html, 10.10.2024.

Selovic, A., Karalija, E., Demir, A., Paric, A., Samec, D. 2023. The effect of hydro-priming and proline priming of lettuce (Lactuca sativa L.) seeds on germination, photosynthetic pigments and metal metabolism under cadmium stress. Agriculture, 13(8), 1472.

SÜSBİR 2017. http://www.susbir.org.tr/images/duyurular/ulusal-strateji-raporu.pdf, 14.09.2024.

SÜSBİR 2024. https://susbir.org.tr/belgeler/raporlar/sus-bitkileri-sektor-raporu-2024.pdf, 14.09.2024.

Şahin, B., Soylu, S., Kara, M., Türkmen, M., Aydin, R., Çetin, H. 2021. Superior antibacterial activity against seed-borne plant bacterial disease agents and enhanced physical properties of novel green synthesized nanostructured ZnO using Thymbra spicata plant extract. Ceramics International, 47(1): 341-350.

TSÜAB, 2024. Türkiye Tohumcular Birliği Güncel Üye Sayıları, https://www.turktob.org.tr/tr/dergi/sayi-45, 21.04.2024.

TTSM, 2024.Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Resmi Kayıtları. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Kayit-Listeleri-Ve-Diger-Basliklar, 14.09.2024

Williams, J.A.,Paddock, S.W., Carroll, S.B. 1993. Pattern formation in a secondary field: a hierarchy of regulatory genes subdivides the developing Drosophila wing disc into discrete subregions. Development, 117(2), 571-584.

Yıldırım, K.C., Canik Orel, D., Okyay, H., Gursan, M.M., Demir, I., 2021. Quality of immature and mature pepper (Capsicum annuum L.) seeds in relation to bio-priming with endophytic Pseudomonas and Bacillus spp. Horticulturae, 7, 75.

Zengin, S., İlbi, H., 2024. Sebze Tohumculuk Sektöründe Moleküler Tekniklerin Kullanımı. Sebze Tohum Üretimi ve Teknolojisinde Güncel ve Yenilikçi Yaklaşımlar, Ed. A. Balkaya, L. Arın, İksad Yayınları, s: 501-521.

TARLA BİTKİLERİNDE TOHUM ÜRETİMİNİN MEVCUT DURUMU VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

S. Ahmet BAĞCI[1], Kamil YILMAZ[2], Ahmet BAYANER[3], Mehmet Emin ÇALIŞKAN[4], Mustafa AVCI[4], Kadir AKAN[5], Ramazan AYRANCI[5] İslam SARUHAN[6], Hasan EKİZ[7]

ÖZET

Tarım insanoğlunun yaşayabilmesi için vazgeçilmez bir faaliyet alanıdır. Artan nüfus, küresel iklim değişikliğine bağlı olarak uzun yıllar iklim ortalamalarından sapmalar ve daralan tarım alanları tarla bitkilerinde sürdürülebilirliğin önemini daha da arttırmaktadır. Tarla bitkileri tahıl grubu içerisinde yer alan özellikle buğday, mısır ve çeltik dünya nüfusunun beslenmesi açısından stratejik ürünlerdir. Dünyada gıda arz güvenliğinin temin edilmesi ve açlığın kontrol altında tutulabilmesi için bu ürünlerin yeterli miktarda üretilmesi önemlidir. Tarla bitkilerinde hedef verim düzeyine ulaşılabilmesi ve üretimde sürdürübilirliğin en önemli teknolojik girdilerden birisi tohumdur. Dünya tohumculuk sektöründe önde gelen ülkelerde tohumculuk sektörü ile ilgili çalışmalar 1800'lü yıllarda başlamıştır. Bugün tarla bitkileri tohumculuğunda ABD, Fransa ve Almanya ithalat ve ihracat işlem hacimleri dikkate alındığında ilk üç sırada yer almaktadırlar. Ülkemizde ise planlı ve sistemli tohumculuk faaliyetleri Cumhuriyetle birlikte 1925 yılından itibaren başlamış ve 1963 yılında "Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkındaki 308 Sayılı Kanun" un yürürlüğe girmesi ile ülkemiz tohumculuğunda yeni bir dönem başlamıştır. 2004 yılında "Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin 5542 Sayılı Kanun" ve 2006 yılında yürürlüğe giren "5553 sayılı Tohumculuk Kanunu" ülkemizde özel sektör tohumculuğunun teşvik edilmesine katkı sağlamıştır. Bütün bu gelişmelerin sonucu tohumluk üretimimize yansımış, 1990 yılında 116 bin ton ve 2006 yılında 371 bin ton olan toplam sertifikalı tohumluk üretim ve dağıtımı, 2023 yılında yaklaşık 1 milyon 300 bin tona ulaşmıştır. Tohumculuk Kanunun yürürlüğe alınması sonrası buğday ve arpa tohumluk fiyatları reel olarak artış göstermiştir. Kısmen "Koronavirüsü hastalığı (COVID-19)" pandemisi ve sonrası reel fiyatlar 2021 ve 2022 yıllarında hızlı bir yükseliş olmuş, 2023 yılından sonra aşağı yönlü bir eğilim göstermiştir. Hem tohumluk üreticisini hem de çiftçiyi memnun edecek fiyat oluşumu ve istikrarı önemlidir. Tohumla taşınan ve kontrolü zor hastalıkların sınırlandırılması üzerinde hassasiyetle durulması gereken öncelikli konular arasındadır. Benzer şekilde depolanmış tarla bitkileri tohumluklarında görülen zararlılarla mücadelede büyük önem arz etmektedir. Ülkenin ihtiyacı olan türlerde çeşit ıslah çalışmalarına öncelik verilmelidir. Başta mısır, ayçiçeği, soya fasulyesi, patates, yonca, pamuk ve özellikle şeker pancarı olmak üzere ülkemizin yerli çeşit geliştirme kapasitesinin arttırılması sürdürülebilir bitkisel üretim için kritik düzeyde önemlidir. Bu konularda çalışan yerli özel sektör firmalar desteklenmeli ve yurt içi ve yurt dışı rekabet gücü geliştirilmelidir. Sertifikalı tohumluk için yeni destekleme yöntemleri geliştirilerek mevcut sertifikalı tohumluk kullanımı arttırılmalıdır. Bunun için sertifikasız tohumdan üretilen ürün ile sertifikalı tohumdan üretilen ürüne verilen pirim desteği farklı olmalıdır. Tohumculukla ilgili mevzuatların öncelikle tescil ve tohum sertifikasyon sistemi ile tohumluk standartlarının ülke içi ve küresel teknolojik, bilimsel ve diğer gelişmeler çerçevesinde güncellenmelidir. Tarla bitkileri tohumculuğunda üretim izni süreçlerinin sadece çeşidin tanıtımı ve çoğaltım amacı ile kullanılmasına izin verilmesi önemli olup yasal düzenlememelerin bu yönde yapılması tohumculuk sektörünün geleceği açısından önemlidir. Bu bildiride, Türkiye'de tarla bitkileri

[1] Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokulu, Konya
[2] Bitki Islahçıları Alt Birliği Yönetim Kurulu Üyesi, Ankara
[3] Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Antalya
[4] Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde
[5] Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kırşehir
[6] Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun
[7] Ekiz Tohumculuk, Konya

tohumculuğunun tarihsel gelişim süreci ve mevcut durumu irdelenmiş, sektörün başlıca sorunları ve bu sorunların çözümüne yönelik öneriler ile orta ve uzak gelecek için sürdürülebilir tohumculuk yönetimi sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Tarla bitkileri, tohumluk üretimi, sürdürülebilirlik, mevzuat, destekleme

1. GİRİŞ

Tarım, insanoğlunun beslenme, barınma, giyinme ve tedavi gibi temel ihtiyaçlarının karşılanmasında vazgeçilmez bir faaliyet alanı olup ihtiyaç duyulan bitkisel ve hayvansal üretimin sürdürülebilirliğinin sağlanması şarttır. Bu bağlamda temel girdiler tohum ve tarımsal arazidir. Dünya toplam tarım arazisi 4,8 milyar hektar olup bu alan tüm karasal alanının yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır. Toplam ekilebilir arazi 1,4 milyar hektar olup bu alanın 1,1 milyar hektarında buğday, çeltik ve mısır gibi tarla bitkileri üretilmektedir. Kişi başına düşen dünya ortalama ekili arazi alanı 2000 yılından bu yana %18 azalarak 0,2 hektara gerilemiştir (FAO, 2024). Ülkemizde ise 1990 yılında 0,76 ha olan kişi başına toplam tarım alanı, 2022 yılı itibariyle 0,28 ha alana kadar gerilemiştir (Anonim 2023).

Tarla bitkileri içerisinde yer alan tahıllardan buğday, mısır, çeltik ile patates dünya nüfusunun beslenmesi açısından stratejik ürünlerdir. Küresel sürdürülebilir gıda arz güvenliğinin sağlanmasında ve açlığın önlenmesinde bu ürünlerin talebi karşılayacak miktarda üretilmesi önemlidir. Bitkisel üretimde verimin ve üretimin arttırılmasında önemli teknolojik girdilerden birisi de tohumdur. Bitkisel üretimde amaca uygun üstün nitelikli tohum kullanılması ile kendine döllenen türlerde %20-30'luk, yabancı döllenen türlerde kullanılan melez (hibrit) tohumluklarla ise 3-5 kat arasında bir verim artışının olabileceği bildirilmiştir (Yağdı vd. 2010). Türkiye'de tohumculuk sektörünün gelişmesi, kamu ve özellikle de özel sektör için gerekli olan yapısal ve yasal düzenlemeler ile sürdürülebilir bir yapılanma için bugünden yapılacak yasal düzenleme, planlama, öngörü ve yatırımlara bağlıdır.

Sürdürülebilir gıda üretiminin önemli halkalarından biri olan tohumun, ekonomik bir faaliyet olarak endüstri hâline gelmesi yaklaşık 200 yıllık bir geçmişe sahiptir. Tarımın ekonomik bir faaliyete ve endüstriye dönüşmesine paralel olarak, bitkisel üretim faaliyetin temel girdisi olan tohumluk endüstrisi de benzer bir gelişme göstermiştir. Ülkemizde de, tarımsal üretimde verimliliğin ve kalitenin arttırılması amacıyla sertifikalı tohumluğa artan talep ve getirilen desteklemeler sonrasında tohumculuk sektörü hızlı bir gelişme göstermiştir. Diğer yandan, son yıllarda önemli ilerlemelerin yaşandığı genetik alanında, bitki ıslahı ve özellikle 1990'larda ivme kazanan bitki biyoteknolojisi, tohumluk endüstrisinin daha çok teknolojiye dayalı ve ekonomik yönü ağır basan bir sektör hâline gelmesine katkıda bulunmuştur. Sınai ve fikri mülkiyet hakları alanındaki gelişmeler ve 1970'lerden sonra tüm dünyada giderek ağırlığını hissettirmeye başlayan bitki ıslahı çalışmaları ve bu durumun doğal sonucu olarak fikri mülkiyet hakları kapsamında oluşan "Bitki Islahçı Hakları" tohumculuk sektörünün amaca uygun sürdürebilir gelişmesine ve güçlenmesine önemli katkılar sağlamıştır.

2. TARLA BİTKİLERİ TOHUMCULUK SEKTÖRÜ

2.1. Dünyada Tarla Bitkileri Tohumculuğun Gelişimi ve Tohumluk Ticareti

Bitkisel üretimin başlangıç materyali olan ve bitki ıslahı çalışmaları sonucu geliştirilen yeni çeşitler ve bu çeşitlerin tohumlukları birim alandan elde edilecek sürdürülebilir üretimin önemli unsurları arasındadır. Bugün 8 milyarı aşan dünya nüfusunun sürdürülebilir gıda güvenliğinin sağlanması için tohum/tohumluk üretimi önem kazanmıştır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak dünyada tohumluk üretimi ve ticareti gelişmeye başlamıştır. Dünyada ve ülkemizde tohum ticaretinin gelişmesi ise tohumluk standartlarının oluşturulmasını gerektirmiştir (Bağcı

ve Yılmaz 2016).

Tohumculukta öne çıkan ülkelerde tohumculuk sektörü ile ilgili çalışmalar 1800'lü yıllarda başlamıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde "Ulusal Tohum Kanunu (The Federal Seed Act)" 9 Ağustos 1939 tarihinde, Fransa'da "Tohum Kalite Kontrol Kanunu (The First Law on Seed Quality Control)" 1905 tarihinde, Hollanda da "Tohum ve Dikim Materyalleri Kanunu (Seeds and Planting Material Act)" 6 Ekim 1966 ve Almanya'da "Alman Tohum Kanunu (German Seed Act)" 20 Ağustos 1985 tarihlerinde yürürlüğe girmiştir. Tohumculukta önde gelen bu dört ülke ve bu ülke adresli tohumculuk şirketleri halen dünya tohumculuğunun büyük bir kısmını kontrol etmektedirler. Bu dört ülke 15,9 milyar dolarlık pazarı olan dünya tohum ihracatının %53,2'ini ve 14,9 milyar dolarlık dünya tohum ithalatının %29,8'ini gerçekleştirmektedir. Dünya tohum ithalatı ve ihracatında ilk sırasında yer alan Fransa, ABD, Hollanda ve Almanya 2020 yılında dünyada gerçekleşen 10,7 milyar dolarlık tarla bitkileri tohumluk ihracatının %47,2'sini ve 9,9 milyar dolarlık ithalatının %30,7'lik (Çizelge 1) gerçekleştirmişlerdir (ISF, 2024).

Çizelge 1. 2020 yılında ülkelerin tarla bitkileri tohumluk ihracat ve ithalat miktarları

İhracat				İthalat			
Sıralama	**Ülkeler**	**Ton**	**Milyon $**	**Sıralama**	**Ülkeler**	**Ton**	**Milyon $**
1	Fransa	812406	1.752	1	Fransa	300720	896
2	ABD	487809	1.247	2	Almanya	480762	874
3	Hollanda	1121357	1.077	3	Hollanda	709698	724
4	Almanya	360608	977	4	ABD	274626	560
5	Danimarka	337550	721	5	İtalya	817354	542
6	Macaristan	217275	504	6	Belçika	1420855	518
7	Avusturya	180943	454	7	İspanya	495914	354
8	İtalya	143214	365	8	Romanya	137808	350
9	Polonya	518199	312	9	Rusya Fed.	69372	342
10	Kanada	349228	307	10	Polonya	273430	329
11	Romanya	155208	295	11	Avusturya	104608	299
12	Belçika	313517	283	12	Ukrayna	55124	279
13	Arjantin	72480	250	13	Macaristan	77257	265
14	İspanya	195580	228	14	Çin	62446	212
28	Türkiye	17860	51	23	Türkiye	47145	85
33	İsrail	0	37	40	İsrail	33100	52
	Toplam	**3792567**	**7414**		**Toplam**	**3845956**	**6912**

Kaynak: International Seed Federation (ISF 2024)

2.2. Türkiye'de Tarla Bitkileri Tohumculuğun Gelişimi ve Mevcut Durum

Ülkemizde planlı ve sistematik tohumculuk çalışmaları Cumhuriyetin ilanı ile birlikte 1925 yılından itibaren tohum ıslah istasyonlarının (araştırma enstitüleri) kurulmasıyla başlamıştır (Altay 2016). İlk olarak Eskişehir Sazova, Adana, İstanbul Yeşilköy ve Adapazarı'nda kurulan istasyonları Nazilli ve Antalya'da narenciye ve çeltik konusunda çalışacak "Tohum Islah İstasyonları" takip etmiştir. 1929 yılında da yine Eskişehir'de "Dryfarming" (kuru tarım) deneme istasyonu kurulmuştur (Altay 2018). Ankara'da 1928 yılında kurulan Umum Ziraat Laboratuvarı, 1930 yılında Tohum Islah İstasyonuna, 1936 yılında da deneme yapma yetkisi de verilerek Tohum Islah ve Deneme İstasyonuna dönüştürülmüştür. 1950 yılında kurulan "Devlet Üretme Çiftlikleri" (bugünkü ismi ile TİGEM) tohumluk üretimi ile görevlendirilmiştir. Ülkenin ihtiyacı olan -özellikle arpa ve buğday- sertifikalı tohumluk üretimine başlanmıştır.

Ülkemizin ilk özel sektör tohumculuk şirketi olarak 1961 yılında Türk Şeker kuruluş olan Şeker Enstitüsü ile PANKOBİRLİK bünyesinde BETA Ziraat ülkemizin ilk özel tohumculuk şirketidir.

Ülkemizde, Tohumluk Sertifikasyonu ile ilgili faaliyetlere ilk olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde başlanmıştır. 1959 yılında "Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Enstitüsü" kurulmuş ve bu tarihten itibaren tohumluk sertifikasyonu ile ilgili hizmetler bu Enstitü tarafından yürütülmüştür. Ancak 1960'lı yıllara kadar bu alanda sağlanan gelişmeler bazı türlerde çeşit geliştirme çabaları ve sınırlı miktarda tohumluk üretiminden öteye gidememiştir. "Tohumlukların Tescil, Kontrol ve Sertifikasyonu Hakkındaki 308 Sayılı Kanun"un 1963 yılında yürürlüğe konulması ile ülkemiz tohumculuğunda yeni bir dönem başlamıştır. Kanunun uygulanmasıyla birlikte çeşit tescili, tohumlukların sertifikasyonu ile kalite kontrolü ve piyasa denetimi konularında T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı ilk kez görevler üstlenmiş ve tohumluk üretimi konusunda ise daha etkin rol almıştır.

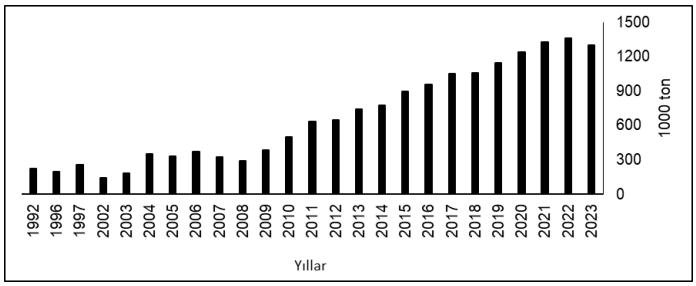
1980'li yıllara kadar olan süreçte Türkiye'de uygulanan kamu ağırlıklı tohumluk politikalarının hedefi ülke ihtiyacının yurt içi üretimlerle karşılanması yönünde olmuştur. 1983 yılında tohumluk fiyatlarının, 1984'te ise tohumluk ithalatının serbest bırakılması ve serbest piyasa ekonomisinin etkin hale gelmesi ile özel sektör tohumculuğunun gelişmesi için önemli bir fırsatı olmuştur. Dünyada tohumculuk sektöründe etkin olan küresel firmalar tüm dünya da olduğu gibi ülkemizde de etkinliklerini arttırmışlardır. 1963 yılında çıkartılan 308 sayılı Kanunun yerli tohumculuk sektörün gelişmesi ve teşkilatlanması konusunda yetersiz kalması üzerine 2004 yılında "Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin 5542 Sayılı Kanun" ve 2006 yılında "5553 sayılı Tohumculuk Kanunu" yürürlüğe konulmuştur. Bu düzenlemelerle ülkemizde özel sektör tohumculuğunun önü açılmıştır. Tohumculuk kanunu çerçevesinde 2008 yılında kurulan yedi Alt Birlik ve bunların oluşturduğu Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTOB) ile Türk tohumculuk sektörünün teşkilatlanması sağlanmıştır.

Bu gelişmeyle birlikte tohumluk üretimine ve kullanımına verilen desteklemelerle sertifikalı tohumluk üretiminde ve kullanımında önemli artışlar olmuştur. 1990 yılında 116 bin ton, 2002 yılında 145 bin ton, 2006 yılında 371 bin ton olan toplam sertifikalı tohumluk üretim ve dağıtımı, 2022 yılında 1 milyon 361 bin ton, 2023 yılında ise 1 milyon 300 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2024a). Tarla bitkilerinin 2006 ve 2023 yılları arasındaki tohumluk üretimleri karşılaştırıldığında sertifikalı tohumluk üretiminde önemli bir artış gerçekleştiği görülmektedir (Grafik 1). Gerçekleşen bu artış ayçiçeği, nohut, kuru fasulye, mercimek, şeker pancarı, yonca, yem bezelyesi, mısır ve patates türlerinin sertifikalı tohumluklarında daha fazla olmuştur. Örneğin tohumluk üretimi mercimekte 628 tondan 48.672 tona, nohutta 161 tondan 13.896 tona, patateste 75.138 tondan 350.178 tona, yoncada 508 tondan 4.299 tona ulaşmış ve hiç tohumluk üretimi olmayan yem bezelyesi tohumluk üretimi 2.244 ton olmuştur. Tarla bitkileri toplam tohumluk üretimi 2006 yılında 368 bin ton iken 2024 yılında yaklaşık olarak %350 oranında artışla 1 milyon 284 bin tona ulaşmıştır (Çizelge 2).

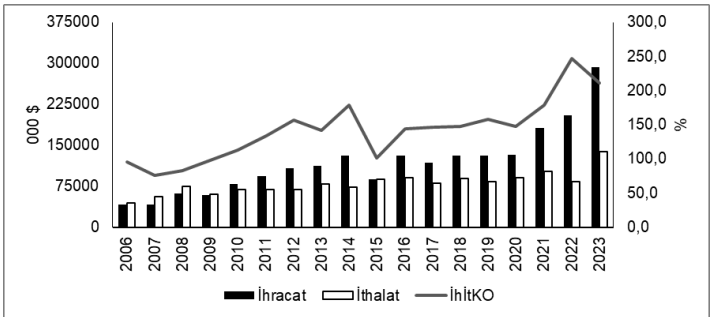
Sertifikalı tohum üretimindeki önemli artışa rağmen, tavsiye edilen tohumluk yenileme süresi dikkate alındığında, bazı bitki gruplarına ait sertifikalı tohumluk üretimlerinin ihtiyacı karşılanmakta yetersiz olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Aspir, fiğ, kolza, korunga, kuru fasulye, nohut, yer fıstığı ve yulaf sertifikalı tohumluk üretiminin yetersiz olduğu türlere örnek olarak gösterilebilir. Mısır, ayçiçeği, pamuk, mercimek ve şekerpancarı hariç diğer tüm bitki türlerinde sertifikalı tohumluk üretiminin hâlen yetersiz olduğu görülmektedir (Anonim 2024a; Anonim 2024b). Hibrit mısır, hibrit ayçiçeği, şeker pancarı ve pamuk türlerinde üretim fazlasının olduğu tohumluk üretiminin büyük bir bölümü yurtdışı kaynaklı tohum firmaları tarafından gerçekleştirilen ve ihracata yönelik yapılan üretimlerinden kaynaklanmaktadır. Tarla bitkileri içerisinde önemli bir yeri olan yabancı döllenen bitkilerin melez (hibrit) tohumluklarının

kullanımı dünyada da ve ülkemizde giderek artmaktadır. Hibrit tohumluklar, melez azmanlığı özelliği nedeniyle yüksek verim ve kaliteleri, homojen ve eş zamanda olgunlaşma özellikleri nedeniyle gerek üreticiler gerekse ilgili endüstri kolu tarafından tercih edilmektedir. Bu nedenle yabancı döllenen bitkilerin bir özelliği olmasına rağmen, son yıllarda, başta çeltik olmak üzere, buğday, vb. diğer tarla bitkilerinde hibrit çeşit geliştirme ve tohumluk üretimi konusunda çalışmalar giderek artmaktadır. Üretim ve ihracat rakamları incelendiğinde de anlaşılacağı üzere, ülkemizde özellikle mısır ve ayçiçeği üretiminde %100'e varan oranda hibrit tohumluk kullanılmakta olup bu ürünler Türkiye'de uygun üretim koşulları nedeniyle tohum ihracatında en büyük paya sahiptir.

Türkiye'nin coğrafik konumu ve sahip olduğu farklı iklim özellikleri ile çeşitli bitki türleri için uygun yetiştirme ortamına sahiptir. Bu özelliklerine ilave olarak sahip olduğu bitki genetik kaynak çeşitliği, tarım sektörü düşük işgücü ücretleri ve uygun ekoloji ile Türkiye yerli ve özellikle yüksek teknolojiye sahip yurtdışı tohumculuk firmaları için önemli bir tohumluk üretim merkezi haline gelmektedir. Türkiye'nin avantajlı konumu ve yapılan düzenlemeler neticesinde tohumculukta yaşanan gelişmelerin tohumluk ihracatına da olumlu yansıdığı görülmektedir. Türkiye 2023 yılında 326,7 milyon dolar tohum ihracatı ve 249,5 milyon dolar tohum ithalatı gerçekleştirmiştir (Anonim 2024a). Bu bağlamda, 2006 yılından 2023 yılına kadar olan süreç de tarla bitkileri tohumluk ihracatı 42 milyon dolardan 293 milyon dolara, ithalatı ise 44 milyon dolardan 139 milyon dolara yükselmiştir (Grafik 2). Bitki türleri düzeyinde ihracatta ilk üç sırada %46,9, %30,9 ve %10,2 oran ile sırasıyla ayçiçeği, mısır ve sebze tohumları yer almaktadır. İthalatta ise %44,4, %16,1 ve %10,0 oran ile sırasıyla sebze, mısır ve şeker pancarı tohumları yer almaktadır (Çizelge 4). 2023 yılındaki gerçekleştirilen toplam tohum ihracatının %42'sini Rusya (%21,7), Ukrayna (%7,2), Romanya (%6,6) ve Avusturya (%6,0) oluşturmaktadır. Tohum ithalatının %42.8'i ise ilk dört sırayı alan Fransa (%15,7), Hollanda (%12,1), ABD (%8,9) ve Belçika (%6,1)'dan gerçekleştirilmiştir. İsrail'den ithalat %2,1 ile son yılların en düşük seviyesine düşmüş, ihracatımız ise toplam ihracatımızın %0,03'ünü oluşturmuştur (Çizelge5). Tarla bitkileri tohumluklarında ihracatın ithalatı karşılama oranı 2006 yılında %95 iken 2023 yılında %211 olmuştur (Grafik 2). Bu artışta elbette 5553 Sayılı Kanun'la özel sektör tohumculuğunda yaşanan olumlu gelişmelerin önemi büyüktür.



Grafik 1. Yıllara göre tohumluk üretimleri (Anonim 2024a)



Grafik 2. Tarla bitkilerinde ihracatın ithalatı karşılama oranı (İhİtKO) (Anonim 2024a)

Çizelge 2. Yıllar itibarıyla bazı tarla bitkilerinde sertifikalı tohumluk üretim miktarları (ton)

TÜRLER	1992	1997	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2021	2022	2023
Arpa	16406	20878	4376	19074	28351	20180	34416	43162	82216	99628	151365	222265	139695	169444	195733
Aspir	-	-	-	-	-	-	397	250	807	772	361	177	304	541	226
Ayçiçeği	3702	4088	4575	5358	7670	8727	11854	14732	23769	21757	25028	33573	36011	33833	34320
Buğday	150678	172295	80107	223094	211848	158452	315676	327924	403769	485225	426658	500574	501656	454451	493498
Çeltik	300	676	1293	1221	3241	3410	5521	8627	9334	12958	10565	9975	11607	8890	9404
Çim Çayırotu	-	-	406	499	656	454	56	208	87	107	404	1255	831	684	775
Fiğ	929	1509	1246	1891	2172	2024	858	876	686	1114	1572	2487	2993	4168	3202
Kolza (Kanola)	-	-	20		321	72	107	12	28	31	9	38	24	27	53
Korunga	272	436	411	942	929	698	56	2	46	188	307	556	382	399	1333
Kuru Fasulye	24	20	29	-	19	3	-	62	44	179	1032	2156	4008	3521	1439
Mercimek	1878	-	14	356	628	380	107	894	305	14505	22011	36043	44845	46434	48672
Mısır	7376	8310	15896	27108	16107	34097	35234	32796	66578	52791	62230	68430	70041	79876	92551
Nohut	158	222	198	162	161	127	253	1239	1726	4059	31990	19537	16024	19567	13896
Pamuk	28997	21712	11585	18957	18855	10985	15679	23074	11621	14279	25141	18533	16396	25120	27031
Patates	7193	24686	21375	45870	75138	45651	70654	185485	163269	231592	276390	293530	447793	481929	350178
Sor X Sudan Otu	363	58	123	64	215	5	180	133	216	192	63	159	161	87	56
Soya	3819	1381	595	292	969	1274	1982	2248	3408	3664	3230	3937	4497	3064	3195
Şeker Pancarı	-	-	1421	2450	582	947	466	1166	1163	1168	1818	1563	2122	1575	2045
Yem Bezelyesi	--	-	-	-	-	-	40	381	440	1585	2121	5420	2852	3609	2244
Yerfıstığı	186	-	1	81	61	50	70	147	151	206	160	232	347	149	189
Yonca	391	415	269	446	508	517	349	670	560	794	3000	3456	3529	3691	4299
Toplam (Tarla Bitkileri)	**222704**	**256727**	**143920**	**347885**	**368431**	**288053**	**458721**	**644088**	**770223**	**946794**	**1045455**	**1223896**	**1306118**	**1341059**	**1284339**

Kaynak: Anonim 2024a

Çizelge 3. Bazı bitki gruplarına ait sertifikalı tohumluk üretimleri ve ihtiyaçları karşılanma oranları

Türler	2023 yılında Ekilen alan+	Ekim normu*	Yenileme süresi	Ekim için gerekli tohumluk ihtiyacı	Yenileme süresine göre tahmini tohumluk ihtiyacı	22023 yılı sertifikalı tohum üretimi*	2023 yılında üretimin ihtiyacı karşılama oranı	Üretimin İhtiyacı Karşılama Oranı (her yıla göre)
	da	kg/da	Yıl	Ton	Ton	Ton	%	%
Arpa	32781763	20	3	655635	218545	195733	90	30
Aspir	321298	3	1	964	964	226	23	23
Buğday	68326019	20	3	1366520	455507	493498	108	36
Çavdar	989564	20	2	19791	9896	0	0	0
Çeltik	1121204	20	2	22424	11212	9404	84	42
Fiğ	2836285	10	5	28363	5673	3202	56	11
Ayçiçeği	9526052	0,4	1	3810	3810	34320	901	901
Mısır	9580171	3	1	28741	28741	92551	322	322
Kolza (Kanola)	322910	0,4	1	129	129	53	41	41
Korunga	1461287	10	3	14613	4871	1333	27	9
Kuru Fasulye	884569	10	3	8846	2949	1439	49	16
Mercimek	2781522	13	3	36160	12053	48672	404	135
Nohut	4587718	13	3	59640	19880	13896	70	23
Pamuk	4774384	2	1	9549	9549	27031	283	283
Patates	1509269	300	2	452781	226390	350178	155	77
Soya	326840	10	3	3268	1089	3195	293	98
Şeker Pancarı	3640696	0,4	1	1456	1456	2045	140	140
Tritikale	1102209	20	2	22044	11022	10065	91	46
Yem Bezelyesi	238399	10	3	2384	795	2244	282	94
Yerfıstığı	460098	7	1	3221	3221	189	6	6
Yonca*	6004043	2,5	5	15010	3002	4299	143	29
Yulaf	1382118	20	3	27642	9214	2546	28	9

Kaynak: Anonim 2024a ve Anonim 2024b

Çizelge 4. 2023 yılında Türkiye'nin ürünler bazında tohum ithalat ve ihracatı

İhracat				İthalat			
Tür	Ton	1000 $	%	Tür	Ton	1000 $	%
Ayçiçeği	23710	153342	46,93	Sebze Bitkileri	1611	110856	44,42
Mısır	30014	101016	30,91	Mısır	7612	40262	16,13
Sebze Bitkileri	471	33431	10,23	Şeker Pancarı	335	24973	10,01
Pamuk	4934	13087	4,01	Patates	29788	23666	9,48
Yem Bitkileri	9642	10850	3,32	Ayçiçeği	809	22108	8,86
Buğday	14106	7527	2,30	Çim ve Çayırotu	5400	14137	5,66

Patates	3193	1811	0,55	Yem Bitkileri	2200	6952	2,79
Şeker Pancarı	180	1113	0,34	Kolza (Kanola)	848	1713	0,69
Çim ve Çayırotu	179	784	0,24	Buğday	503	515	0,21
Arpa	1513	673	0,21	Arpa	260	428	0,17
Toplam	**89378**	**326758**		**Toplam**	**51384**	**249563**	
Tarla Bitkileri	**88907**	**293327**		**Tarla Bitkileri**	**49773**	**138707**	

Kaynak: Anonim 2024a

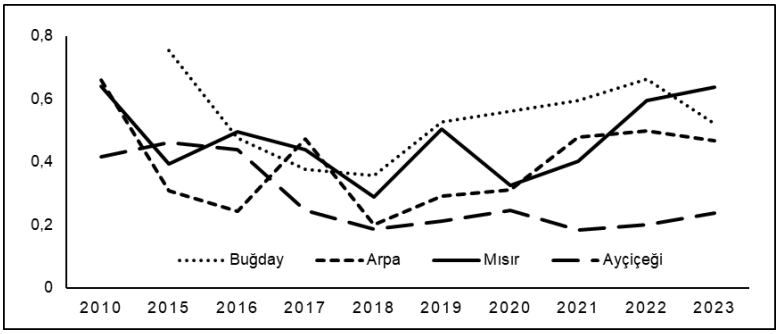
Çizelge 5. 2023 yılında Türkiye'nin ülkeler bazında tohum ithalat ve ihracatı

İhracat					İthalat				
S No	**Ülke**	**Milyon kg**	**Milyon Dolar**	**%**	**S No**	**Ülke**	**Milyon kg**	**Milyon Dolar**	**%**
1	Rusya	8,373	65,2	21,7	1	Fransa	7,351	37,4	15,7
2	Ukrayna	2,866	21,8	7,2	2	Hollanda	23,318	28,8	12,1
3	Romanya	4,218	19,8	6,6	3	ABD	3,290	21,2	8,9
4	Avusturya	4,060	18,1	6,0	4	Belçika	0,378	14,6	6,1
5	Irak	17,987	16,4	5,4	5	Tayland	0,004	13,4	5,6
6	İtalya	5,428	15,7	5,2	6	İtalya	1,759	13,2	5,5
7	Suriye	5,662	13,8	4,6	7	Almanya	2,291	12,3	5,2
8	İran	5,697	13,4	4,4	8	Şili	0,159	11,1	4,7
9	Azerbaycan	5,612	13,0	4,3	9	Romanya	2,463	9,3	3,9
10	Özbekistan	2,708	10,4	3,4	10	Danimarka	2,896	9,1	3,8
11	Fransa	2,577	10,2	3,4	11	İspanya	0,747	9,0	3,8
32	İsrail	0,339	0,9	0,3	15	İsrail	0,0005	4,9	2,1

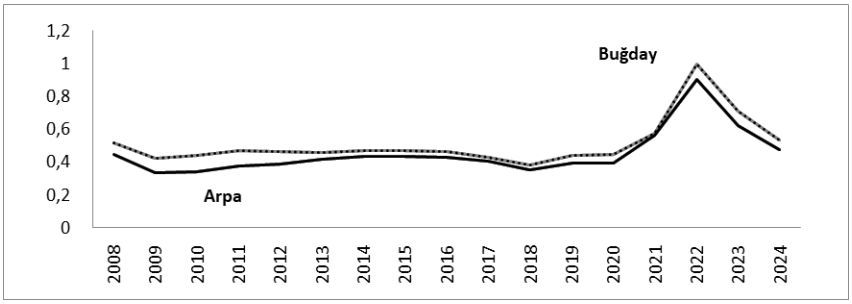
Kaynak: Anonim 2024a

Türkiye'nin tohumluk dış ticaretindeki konumu, dış ticaret haddi (tohumluk ihracat ve ithalat fiyat oranları) üzerinden incelenmiştir. İncelenen ürünlerin dış ticaret haddinin 2010-2023 yılları arasında daima birden küçük olduğu tespit edilmiştir. Dış ticaret haddinin birden küçük olması, ihracat fiyatlarının ithalat fiyatlarından daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum, Türkiye menşeli tohumluğun uluslararası tohumluk piyasasında görece daha düşük fiyatlarla işlem gördüğünü ifade etmektedir. Tohumluk dış ticaret hadlerine ilişkin veriler Grafik 3'te verilmiştir (Anonim, 2024a).

Buğday ve arpa tohumluk fiyatlarının, TÜFE ile deflate edilmiş reel değerleri ise Grafik 4'te verilmiştir (TİGEM, 2024). İncelenen dönemde, buğday ve arpa tohumluk fiyatlarının reel olarak birbirine paralel bir seyir izlediği görülmüştür. Reel fiyatlar, 2021 ve 2022 yıllarında hızlı bir artış göstermiş, ancak sonraki iki yılda düşüş eğilimi belirlenmiştir. Buna karşın, dağıtılan tohumluğun reel değerlerinin sürekli artan bir eğilim izlediği belirlenmiştir.

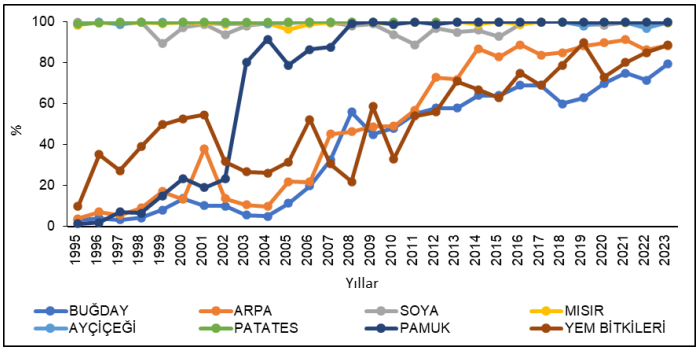


Grafik 3. Tohumluk dış ticaret hadleri (Anonim 2024a)



Grafik 4 Buğday ve arpa tohumluğu reel fiyatları (TİGEM 2024)

Toplam sertifikalı tohumluk üretiminde özel sektörün payı 1995 yılında sadece %16,9 iken 2006 yılında %46,1'e, 2023 yılında ise %89,7'ye yükselmiştir (Anonim 2024c). Farklı ürün grupları için benzer durumlar söz konusudur. Örneğin 2006 yılında buğday, arpa ve bazı yem bitkilerinin tohumluk üretiminde özel sektörün payı sırasıyla %20, %22 ve %52 iken 2023 yılında aynı bitkilerde sırasıyla %80, %89 ve %89'a yükselmiştir (Grafik 5). Pamuk, soya, mısır, ayçiçeği ve patates gibi tarla bitkilerinde tohumluk üretiminin tamamı özel sektör firmaları tarafından gerçekleştirilmektedir. Özel sektör tohumculuğunda sağlanan bu gelişmede 2005 yılında hayata geçirilen ve ağırlıklı olarak kendine döllenen tarla bitkilerinde uygulanan sertifikalı tohumluk kullanım destekleri ile 2009 yılında başlayan sertifikalı tohum üretim desteklerinin önemli katkısı olmuştur. Verilen bu destekler sertifikalı tohumluk üretim ve kullanımını teşvik etmiş; dolayısı ile sertifikalı tohumluk kullanımına artan talep tohumculuk sektörünün gelişmesini sağlamıştır.,



Grafik 5. Bazı tarla bitkileri tohumluk üretiminde özel sektörün payı (Anonim 2024a)

Bu gelişmeler sonucunda tohum üretim firmalarının sayısı 2006 yılında 145 iken 2024 yılında 1131'e ulaşmıştır. Bu firmaların 1061 (%93,8) adedi yerli, 47 (%4,2) adedi yabancı ve 23 (%2,0) adedi yerli-yabancı ortaklı sermaye yapısına sahiptir. Tohumluk firmalarının önemli bir kısmı tarla bitkileri alanında üretim yapmaktadırlar. Tohumluk üreten 1131 firmadan 597 adedi

tahıllar, 235 adedi endüstri bitkileri, 221 adedi yemeklik dane baklagiller, 210 adedi patates ve 170 adedi çayır mer'a ve yem bitkileri alanında üretim yapmaktadır (Anonim 2024d).

Tohumculuk sektöründeki gelişmelere paralel olarak tohumculukta önemli bir yeri olan çeşit ıslahı ve çeşit tescilinde de özel sektörde dikkat çekici gelişmeler yaşanmıştır. 2024 yılı sonu itibari ile toplam 14172 tescilli çeşidin %87'si özel sektör, %12'si kamu ve %1'i üniversiteler tarafından geliştirilmiştir (Çizelge 6). Tescil edilen çeşit sayılarının bitki gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 22.11.2024 tarihi itibarı ile tarla bitkileri türlerinden toplam 5952 çeşit tescil edilmiştir (TTSM 2024). Çeşitlerin 1431 adedi kamu araştırma kurumları, 4398 adedi özel sektör ve 123 adedi üniversiteler tarafından tescil edilmiştir.

Çizelge 6. Tescilli çeşitlerin bitki gruplarına ve sektörlere göre dağılımı*

Bitki Grubu	Kamu	Özel	Üniversite	Toplam	Milli çeşit
Serin iklim tahılları	494	559	36	1089	857
Sıcak iklim tahılları	202	1554	1	1757	1114
Yemeklik dane baklagiller	124	63	12	199	161
Tıbbi ve aromatik bitkiler	143	58	18	219	125
Endüstri bitkileri	347	1583	19	1949	1144
Çayır Mera ve yem bitkileri	118	230	36	384	287
Yeşil alan çim bitkileri	3	351	1	355	236
Sebzeler	273	7929	18	8220	4495
Toplam	**1704**	**12327**	**141**	**14172**	**8419**
Tarla Bitkileri Toplamı	**1431**	**4398**	**123**	**5952**	**3924**

Kaynak:22.11.2024 tarihi itibarı ile (TTSM, 2024)

Tescilli yeni çeşitlerin verime katkısı ve sertifikalı tohumluk kullanımdaki artışın toplam üretim miktarına olumlu etki ettiği öngörülmektedir. Örneğin, Türkiye buğday ekim alanları 2006 yılında 8,4 milyon ha'dan 2023 yılında 6,8 milyon ha düşmüş olmasına rağmen buğday üretimi kurak yıllar hariç 20-22 milyon ton civarında gerçekleşmektedir. 2006 yılında Türkiye buğday veriminin 236 kg/da' dan 2023 yılında 321 kg/da yükselmiştir.

2.2.1. Yem Bitkilerindeki Tohum Üretimi ve Yaşanan Problemler

Ülkemiz hayvancılık sektörünün ihtiyacı olan kaba yem üretiminin esas girdisini yem bitkileri tohumluğu oluşturmaktadır. Türkiye'de başta yonca, fiğ, korunga, silajlık mısır, yem bezelyesi, İtalyan çimi olmak üzere yaklaşık 2.719.826 hektar yem bitkisi ekim alanı bulunmaktadır (TİGEM 2024; Anonim 2023). Yem bitkileri içerisinde silaj üretiminde kullanılan hibrit mısır tohumluğun önemli bir miktarı ülkemizde üretilmektedir. Yem bitkileri içerisinde en fazla ekim alanına sahip olan yoncanın, 5 yılda bir yenileme hesabına göre her yıl yaklaşık 3002 ton sertifikalı tohumuna üretimi gerekmektedir (Anonim 2024a; Anonim 2024b). Ancak, Ülkemizde üretilen yem bitkileri tohumluk miktarı ihtiyacı karşılamaktan uzak olup, açık ithalat yoluyla karşılanmaktadır Halbuki ülkemizin ekolojik yapısı birçok yem bitkisinin tohumunun yetiştirilmesine uygundur ve yem bitkileri tohumluk ihtiyacını karşılayabilecek kapasitemiz mevcuttur. Yem bitkilerinde yerli tohumluk üretiminin artırılabilmesi için tohumluk sertifikasyon sisteminin uygulamasının iyileştirilmesi ve piyasa denetimlerinin etkin bir şekilde yapılması da zorunludur. Mevcut durumda, sertifikasyon sürecinde tarla kontrolleri ve numune alma işlemleri ile piyasa denetiminin sınırlı olması nedeniyle tohumluk özelliği taşımayan, karışık yabancı ve zararlı ot tohumları içeren tohumlar bile kolaylıkla ticarete konu olabilmektedir.

Türkiye'de yem bitkisi üretimi amacıyla çok sayıda yonca, korunga, fiğ, yem bezelyesi, tritikale,

İtalyan çimi çeşitleri tescil ettirilmiştir. Buna karşılık özellikle mera ıslahında kullanılabilecek buğdaygil ve baklagillere ait çok az sayıda çeşit geliştirilmiş olup bunların da tohumluk üretimi oldukça yetersizdir. Bu nedenle ihtiyaç duyulan domuz ayrığı, kamışsı yumak, çok yıllık çim, kılçıksız brom, otlak ayrığı ve ak üçgül gibi türlerin tohumlarının tamamına yakını yurt dışı kaynaklardan sağlanmakta ancak bunların çoğunluğu ekildiği yerlere uyum sağlayamaması nedeniyle üretimlerinde başarısızlıklar yaşanmaktadır.

Yem bitkilerinde tohumluk üretimi aşamasında da önemli sorunlar yaşanmakta olup yem bitkilerinde tohumluk üretim teknikleri ot üretiminden farklıdır. Özellikle ekim normu, sıra arası mesafe, sulama, gübreleme, biyotik streslerin kontrolü, tozlanması öncelikle dikkat edilmesi gereken konular arasındadır. Uygun teknikler uygulanarak üretimde artış sağlansa bile yonca, korunga, fiğ, İtalyan çimi gibi yem bitkileri ile mera ıslahında kullanılan türlerinin birim alanda tohum verimleri diğer tarla bitkilerine kıyasla çok daha düşük düzeydedir. Üretim maliyetlerinin oldukça yüksek ve kar marjının oldukça sınırlı olması bu ürün grubunun rekabetini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenlerle, özel sektör tohumculuk firmaları tohum üretimi yerine daha çok ithalat yoluyla temin ettikleri tohumların ticaretini tercih etmektedirler.

Yem bitkileri tohumculuk üretimi yapan sektör paydaşlarının sorunlarının çözülmesine yönelik yatırımların artırılması, tohumluk üretiminin cazip hale getirilmesi için bu konudaki desteklerin artırılması ile tohumluk üretiminde ilerleme sağlanabilir.

2.2.2. Tarla Bitkileri Tohumluk Üretiminde Tohum Patolojisi

Tohumluk üretiminde fitopatojenler tarafından oluşturulan hastalıklar, küresel ve ulusal düzeyde hem bitkisel üretimi hem tohumluk ticareti hem de tohumluk ticaretini bitki sağlığı yönüyle kontrol eden kamu veya özel sektör açısından son derece kritik bir konu olarak ele alınmalı ve stratejik bir yaklaşımla yönetilmelidir. Tohumlar, sürdürülebilir gıda güvenliğinin sağlanmasında ve devam ettirilmesinde önemli role sahiptir. Bu nedenle, ürün verimliğinin ve gıda üretiminin güvence altına alınması için sağlıklı, yüksek kaliteli tohumların üretimde kullanılması esastır (Moumni vd. 2023). Tohumluklar gerek ulusal gerekse uluslararası ticarette yaygın kullanılan bitkisel üretim materyalleri arasında yer almakta olup fitopatojenlerin kısa sürede ve geniş ekim alanlarına hızla yayılmasına neden olabilmektedir. Tohumla taşınan bitki hastalık etmenleri (funguslar, bakteriler, virüsler, nematodlar) tohumların üzerinde ve içinde bulunabilmektedir (ISTA 2024). Bu nedenle, tohumla taşınan hastalıkların belirlenmesi ve kontrolü, sürdürülebilir bitkisel üretim sistemlerinin temel unsurlarından biri olarak büyük önem arz etmektedir.

Tohumla taşınan fungal hastalık etmenleri, tohumun tüm kısımlarında -embriyo, endosperm, tohum kabuğu veya yüzeysel olarak bulunabilmektedir. Bu etmenlerin tohumda yerleştikleri alanlar patojenin hayat çemberine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Biotrof etmenler, genel bir yaklaşımla tohum embriyosu ve yüzeysel kısımlarda bulunmakla birlikte, genellikle belirgin hastalık belirtileri oluşturmamaktadır. Bu nedenle, tohum içerisinde bulunan biotrof etmenler, üretim alanlarına farkında olunmadan bulaştırılabilmektedir. Nekrotrof patojenler ise genel bir yaklaşımla embriyo dışındaki tohum kısımlarında bulunmakta ve çoğunlukla tohum yüzeyinde lekelenme benzeri belirtiler oluşturmakta olup bu durum, hastalığın tanımlanmasına katkı sağlamaktadır. Bakteriyel etmenlerin ise tohumun embriyo, endosperm, tohum kabuğu ve yüzeyinde bulunabildiği bilinmektedir. Virüs kaynaklı tohum hastalık etmenlerinin ise genellikle embriyoda, bazen de tohum kabuğu içerisinde bulunabildiği bilinmektedir (Maden 2004). Tohumla taşınan hastalıklarla enfekte olmuş tohumlardan çıkan bitkilerde hastalığın bulunma riski her zaman vardır. Bu nedenle, ekim öncesi tohum sağlığı kontrollerinin yapılması kritik düzeyde önemlidir. Tohumlardaki patojenlerin bulaşması ve lokalizasyonu hakkında bilgi,

tohum kaynaklı inokulumu azaltmak için gereklidir (Maden 2004; Zhang vd. 2018).

Öncelikle ulusal daha sonrasında uluslararası tohum ticareti sonucu tohumla taşınan farklı fungal etmenlerin geçmişte dikkat çeken ekonomik kayıplara yol açan epidemilere neden olduğu da bilinmektedir (Akhtar ve Kumar 2024). Tohumla taşınan bitki hastalıklarının kontrol edilmesinde farklı yöntemler bulunmaktadır (Anonim 2008). Tohumla taşınan bitki hastalıklarının önlenmesinde en etkili yaklaşım, hastalıksız ve sağlıklı tohumların kullanılmasıdır. Bu doğrultuda, tohumluk üretim alanlarının düzenli olarak kontrol edilmesi, hastalıklı bitkilerin üretim alanlarından uzaklaştırılması ve hastalığın yayılmasının önlenmesi büyük önem taşımaktadır (Maden 2004). Hastalıktan ari olarak sertifikalandırılmış tohum veya belirli bir eşik değerinin altında bulaşıklığın belirlendiği ama sertifikalandırılmış tohumların kullanımı genellikle birincil hastalık yönetim stratejisi olarak önerilmektedir (Murolo vd. 2022). Bu nedenle tohum sağlığı testi, tohumla taşınan hastalıkların yönetiminde temel bir adımdır (Mancini vd. 2016).

Fungal hastalıkların kontrolünde, etkinlikleri nedeniyle kimyasal ilaçlar, özellikle sistemik fungisitler dünya çapında çok yaygın kullanılmaktadır Bununla birlikte, fungisit uygulamaları her durumda %100 başarı sağlamayabilir ve bu nedenle tohumlardaki patojenlerin tamamen yok edilmesinin garanti edilemeyeceği unutulmamalıdır. Diğer taraftan pestisitlerin çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini sınırlamak ve patojenlerin pestisit direnç gelişiminin önlenmesi için Entegre Zararlı Yönetimi'ne (IPM) (Maden 2004; Romanazzi vd. 2022) dayalı stratejilerin varlığı bilinmektedir.

Diğer taraftan tohumla taşınan hastalıkların pestisitlerle kontrolü konusunda artan bir endişe bulunmakta olup alternatif kontrol yöntemleri daha fazla ele alınmaktadır. Alternatif uygulamalardan olan doğal bileşiklerden Avrupa Birliği ülkelerinde şu anda yirmi dört temel madde onaylanmış olup bu maddelerden kitosan, kitosan hidroklorür, sirke, hardal tohumu tozu ve hidrojen peroksit, tohum muamelesinde kullanılmaktadır (Romanazzi vd. 2022). Fiziksel kontrol uygulamaları arasında yer alan ısıl işlemler (sıcak su, sıcak hava, soğuk plazma), elektrik alanı, ultraviole gibi işlemler de tohum muamelesinde kullanılmaktadır. Sıcak su uygulamalarının organik tarım için önem kazandığı da ayrıca dikkat çekmektedir (Bänziger vd. 2022) Son dönemde biyolojik kontrol ajanlarının (BCA) kullanımı belirgin şekilde artmış ve tohumla taşınan hastalıkların kontrolünde uygulaması da dahil olmak üzere bir BCA listesi kullanıma sunulmuştur (Bisen vd. 2020) BCA uygulamaları bitkilerde ve tohumlarda görülen, fungus ve bakteri kaynaklı birçok hastalığın kontrolü için çevre dostu bir alternatif sunabilmektedir.

2.2.3. Tarla Bitkileri Tohumluklarında Tarla ve Depo Zararlıları

Ürünlerin depolanması esnasında ortamın fiziksel koşulları nedeniyle zararlılar ürünlerde önemli kayıplar meydana getirmektedir. FAO, depolanmış ürünlerde dünya genelinde zararlılardan dolayı meydana gelen kayıpları ortalama yılda %20 olduğunu bildirmiştir. Bu zarar oranları Avrupa ve Kuzey Amerika gibi gelişmiş ülkelerde %10; Asya ve Afrika gibi gelişmekte olan ülkelerde ise %30 oranındadır (Hill 2002). Bu zarar oranı bulaşma oranına göre daha da artabilmektedir. Depolanmış ürünlerde görülen böcek ve diğer etmenler bulaştıkları ürünlerde öncelikle beslenmek suretiyle doğrudan nicel kayıplara neden olmaktadırlar. Bu yüzden depolanmış ürünlerin depolama sürecinde zararlılar ile mücadele gerek ticaret ve gerekse insan ve hayvan sağlığı yönleriyle büyük önem taşımaktadır.

Depolanan birçok önemli üründe gerek tarla şartlarında gerekse depo şartlarında önemli kayıplara sebep olabilecek zararlılar bulunmaktadır. Depolanmış tarla bitkileri tohumluklarında sorun olan zararlılardan baklagil tohum böcekleri yıl içinde verdikleri döl sayısı bakımından tek

döl ve çok döl veren türler olarak iki gruba ayrılmaktadırlar. Coleoptera takımı Chrysomelidae familyasına dahil olan ve yılda tek döl veren türler; Bezelye tohum böceği (*Bruchus pisorum* L),Bakla tohum böceği (*Bruchus rufimanus*), Mercimek tohum böceği (*Bruchus lentis*), Ortadoğu mercimek tohum böceği (Bruchus ervi) , Akdeniz mercimek tohum böceği (*Bruchus signaticornis*) 'dır (Szentesi 2024) Tek döl veren Bezelye, Bakla ve Mercimek tohum böceklerinin erginleri, konukçularının çiçeklenme döneminde görülürler ve üretim alanlarında çiftleşerek, yumurtalarını tohumları şekillenmiş yeşil kapsüll ere bırakırlar, yılda 1 döl verirler (Yıldırım vd. 2001). Çok döl veren türler ise yine Coleoptera takımı Chrysomelidae familyasına dahil olan Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*) ve Börülce tohum böceği (*Callosobrucus maculatus*)'dır (Szentesi 2024).

Baklagil tohum böceklerinin larvaları, konukçuları olan baklagil taneleri içinde beslenmeleri sonucunda, oyuklar oluşturarak tanenin besin değerini düşürmektedirler. Bunun yanında meydana getirdikleri dışkı ve vücut artıkları ile de ürünleri kirletmektedirler. Çok döl veren türlerin devamlı çoğalmaları sonucu, zarar görmüş daneler besin ve tohumluk özelliklerini kaybetmektedirler. Bu tohumlar hayvan yemi ve gübre olarak bile kullanılmazlar. Baklagil tohum böceklerinin larvaları beslenmeleri sonucunda tanelerde kalite, çimlenme gücü ve ağırlık kayıplarına neden olmaktadırlar. Ülkemizin baklagil ekimi yapılan tüm bölgelerinde baklagil tohum böcekleri yaygın olarak bulunmaktadır (Anonim 2008; Yıldırım vd. 2001; Özgür 1990).

Baklagil tohum böcekleri ile mücadelede; tarlada yılda tek döl veren Baklagil tohum böceklerine karşı kimyasal mücadele, bitkiler çiçeklenme başlangıç döneminde yapılmalıdır. Zararlının kontrol edilmesinde tarla ilaçlamasının yanında depolama sürecinde fumigasyon uygulamaları kritiktir. Depo ilaçlamaları her zaman yapılabilmekte, fakat depo boş iken ürün konulmadan 15–20 gün önce ilaçlamanın tamamlanması gerekmektedir.

Depolanmış hububatta zararlı olan böcekler, birinci ve ikinci derecede zararlı böcekler olarak iki gruba ayrılmaktadır. Birinci derecedeki zararlılar doğrudan sağlam tanede zarar yapabilmektedir Buğday biti, Pirinç biti, Kapra böceği, Arpa güvesi ve Ekin kambur biti birinci grupta yer alırlar. Bu zararlılar tarafından oluşturulan kırıntılarla beslenen, ancak sağlam tanede zararlı olmayanlar ise ikinci grupta yer alırlar. Kırma bitleri, Un kurdu, Testereli böcek, Küçük kırma biti, Ekin kara böceği ikinci gruba giren ve varlıkları birinci derecedeki zararlılara bağlı olan türlerdir. Depolanmış tahıl zararlılarından Kapra böceği Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde, diğerleri ise tüm bölgelerimizde bulunmaktadır (Anonim 2008; ; Özgür 1990;Yıldırım vd. 2001).

Hububat ve ürünleri zararlıları, ürüne farklı yollardan bulaşmaktadırlar. Bazı zararlılar depoda vardır ve ürün depoya konulduktan sonra bulaşır. Bazı zaman ürüne depolama öncesi aşamalar da bulaşır ve depolama birimlerinde zararına devam eder. Bazı durumlarda ürün ve depolama birimi zararlılarla bulaşık olmamakla birlikte zararlı uçarak üründe bulaşabilir. Bu nedenler tüm ürünlerin depolama süreçlerinde temiz depoya temiz ürün konulması ve ürünün depolanma sırasında bulaşmalardan korunması gerekmektedir. Hububat ve mamullerinde zararlı olan türler, genel olarak aynı ortamda birlikte zarar yapmaktadır. Bu sebeple uygulanacak mücadele önlemleri bu zararlıların tümünü kapsayacak şekilde planlanmalıdır.

Depolanan ürünlerin mücadelesinde bazı kültürel önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemlerden bazılarını şöyle sıralayabiliriz; Depolara eski ürün artıkları bırakılmamalı, depolara zararlıların giriş yerleri kapatılmalı, depolar serin, sürekli havalandırılan, aydınlık ve aktarmaya elverişli olmalıdır. Depoların iç ve dış yüzeyleri zararlıalrın gelişmesini engelleyecek şekilde kaplanmalı, depolarda yeni ürün ile eski ürün aynı yerde depolanmamalıdır. Ürünün nemi hasat

edildiği nemden fazla olmamalı ürün de zararlı bulaşıklığı olmamalı depolanan ürün uygun şekilde istiflenmeli ve uygun şekilde yığınlar oluşturulmalıdır. Ürün sık sık kontrol edilmeli ve depolardaki sıcaklık ve nem şartları zararlının gelişim ve beslenmesini engelleyecek şekilde düzenlenmelidir. Hububat depo zararlılarına karşı; boş depo ilaçlaması, koruyucu ilaçlama, ürün fümigasyonu ve boşluk ilaçlaması şeklinde kimyasal mücadele yapılmaktadır (Abd El-Aziz 2011; Rajendran 2020).

2.2.4. Tarla Bitkileri Tohumculuğunda Yeni Teknolojiler

Son dönem teknolojide yaşanan gelişmeler doğrultusunda gerek bitki ıslah süreçlerinde gerekse tohumculuk sektöründe, moleküler düzeydeki çalışmalar daha fazla yer almaya başlamıştır. Tarla bitkilerinde; biyoteknolojik ve moleküler tekniklerin kullanımı öncelikle çeşidin saf olarak muhafazası ve devam ettirilmesinde, tohumluk üretiminde çeşit karışıklıklarının belirlenmesinde, sertifikasyon sisteminin her kademesinde ve tescil sisteminde son zamanlarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Örneğin sertifikasyon ve tescil sisteminde buğdayda ve diğer tahıllarda çeşit ayrımında gerek elektroforez, gerekse PCR ile gliadin ve bazı protein bantları, izoenzimler ülkemizde ve neredeyse tüm dünyada yoğun olarak kullanılmaktadır. Ek olarak bazı tarla bitkilerinde de çeşit safiyetinin kısa ve hızlı bir süreçle birlikte tam olarak belirlenmesinde, F1 melez üretimlerinde hibrit saflığının tespitinde, moleküler marker kullanımı son yıllarda çok fazla tercih edilmektedir. Bunun yanında modern teknolojilerden yararlanarak bitki besin maddesi, insektisit, fungisit, herbisit uygulamaları ve nem alımının kolaylaştırmak amacıyla film vb. maddelerle tohumların kaplanması uygulamaları ve tohumluk üretimlerde gerek çeşit karışıklığının tespitinde ve gerekse bitki gelişmelerinin takibinde insansız hava araçlarından (İHA) yararlanma gibi yeni yöntemlerin tohumculukta kullanımının gelecek dönemde artması beklenmektedir. 3. TARLA BİTKİLERİ TOHUMLUKLARINDA TESCİL ve SERTİFİKASYON SİSTEMİ

3. TARLA BİTKİLERİ TOHUMLUKLARINDA TESCİL ve SERTİFİKASYON SİSTEMİ

3.1. Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması

Ülkemizde yürütülen çeşit tescil çalışmalarının temel amacı; tescile konu olan çeşidin ayırt edici özelliklerini belirleyip tanımlayarak kayıt altına almak ve tarımsal, morfolojik, teknolojik ve zararlı organizmalara toleranslarını ve ekonomik değerini belirlemektir. Bütün bu işlemlerin sonucunda çeşitlerin kayıt altına alınması ile ülkemizde üretilen ve ticareti yapılan tohumluğun kalitesi de güvence altına alınabilmektedir. Ülkemizde bitki çeşitlerinin kayıt altına alınması işlemleri; 5553 Sayılı Tohumculuk Kanunu ve Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği kapsamında yapılmaktadır. Kayıt işlemleri ile ilgili başvuru, dosyaların kabulü ve teknik uygulamalar Tarım ve Orman Bakanlığı adına "Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (TTSM)" tarafından yürütülmektedir. Çeşidi ıslah eden ya da geliştiren araştırma kuruluşları (kamu, özel ve üniversite), gerçek kişiler ve yetki belgesine sahip tohum üreticisi kuruluşlar tescil için başvuruda bulunabilirler.

Kayıt altına alınan çeşitlerin TTSM 'nin internet sayfasında bildirilen miktardaki standart numunesi kayıt tarihinden itibaren altmış gün içinde çeşit sahibi tarafından TTSM' de muhafaza edilmek üzere gönderilir. Tescil edilen çeşitler, bildirilen süre içinde standart numunelerinin gönderilmesi halinde "Tarla Bitkileri Çeşit Listesine" alınır. Farklı, yeknesak ve durulmuş testleri ile belirlenen ancak TDÖ denemelerinde standart çeşitlerin düzeyine ulaşamayan çeşitler tescil edilmez.

3.2. Sertifikasyon/Kalite Sistemi

Kayıt altına alınan üstün nitelikli çeşitlerin sertifikalı tohumlukları, verimliliğin, tarımsal sanayinin ihtiyacı olan standartlara uygun kaliteli ürünün temini ve gıda güvenliğinin sigortasıdır. Ticarete konu olan tohumlarda ismine, doğruluğu, hastalık ve zararlılardan ari olma, stres koşullarına toleranslılık ve belirlenen kalite ile ilgili standartlara uygunluk (çimlenme, fiziksel safiyet, nem, hastalıklar vb) gibi unsurların sağlanması, devamlılığı sadece sertifikasyon sistemi ile mümkündür.

Tohum ve çoğaltım materyalleri için sertifikasyon sisteminin amacı; tohumların kalitesine ilişkin çiftçiye/tüketiciye güvence sağlanması, bitkisel üretimde verim ve kaliteyi arttırmak, standartlara uygun ürün elde edilmesini ve tarımsal üretimde sürdürülebilirliği sağlamak, yurt içi ve uluslararası tohum ticaretini kolaylaştırmak ve temel kalite standartlarını uyumlaştırmaktır.

Genetik özellikleri yönüyle farklı, özgün ve üstün olan bitki çeşitlerinin kaliteli tohumların belirlenen kalite standartlarıyla üreticinin kullanımına sunulmasında tohumluk sertifikasyonu önemli bir işlevi yerine getirmektedir. Üretilen tohumlukların çoğaltımına esas materyalden başlamak üzere, tarla kontrolleri, tohum işleme ve paketleme işlemleri, pazarlama öncesi numune alma ve laboratuvarda tohumda kalite testleri ve post-kontrol denemeleri ile yetkili sertifikasyon kuruluşlarınca izlenmekte ve denetimleri yapılarak, elde edilen tohumların kalitesi güvence altına alınmaktadır.

Ülkemizdeki tohumculukla ilgili hizmetler Tarım ve Orman Bakanlığı-Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü koordinasyonunda çeşit tescil ve sertifikasyon hizmetleri “Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü ile Çayırova (Kocaeli), Samsun, Manisa, Antalya, Adana, Adıyaman Tohum Test Müdürlükleri “ ile yetki verilen diğer özel sektör laboratuvarları ile üretilen tohumlukların beyannamelerin kabulü ve onaylanması, tarla kontrollerinin yapılması, numune alma, piyasa denetimleri Tarım ve Orman İl Müdürlükleri-Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüklerince yürütülmektedir. Tohumlukların sertifikasyon işlemlerinin yapılabilmesi için çeşitlerin tescil edilmesi veya üretim izinli olması ve TTSM Müdürlüğü internet sayfası ve “Milli Çeşit Listesi’nde (Tarla Bitkileri Çeşit Listesi) yayımlanması gerekir. Üretilen tohumlukların sertifikalandırılması için tüm aşamalardaki kural ve standartların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu aşamalar;

- Beyanname verilmesi (Müracaat),
- Tarla Kontrolleri, (çeşit kimliği, ön bitki, izolasyon, çeşit safiyeti ve tür saflığı),
- Tohum işlemesi, pestisit uygulamaları ve ambalajlama,
- Etiketleme,
- Numune alma,
- Laboratuvarla tohum kalite testleri,
- Belgelendirme,
- Post kontrol testleri,
- Pazarlama,
- Piyasa denetiminden oluşmaktadır

Yukarıda sözü edilen tüm işlemler ve kontrol sonucunda düzenlenen “Tohum Sertifikaları”, numunenin temsil ettiği tohum partisiyle ilgili olarak çeşidin ismine, doğruluğu, teknolojik

standartlara uygunluğu (çimlenme kapasitesi, fiziksel analizler, nem, safiyet vb) ve hastalıklardan ari olduğu konusunda güvence verir. Ülkemizde 100'e yakın bitki türü için tarla kontrollerinde uygulanacak yöntem ile tarla standartları; ön bitki, izolasyon mesafesi, bitki sağlığı ve çeşit safiyeti ile ilgili teknik kurallar belirlenmiştir. Aynı bitki türlerinde laboratuvarda kalite standartları; fiziksel safiyet (diğer tür ve çeşit, ot ve zararlı ot tohumları, cansız yabancı madde vb), çimlenme kapasitesi, tohumla geçen hastalıklar, nem tayini ve diğer testler gibi unsurlardan oluşmaktadır. Çeşidin genetik safiyeti ve fiziksel özellikleri, çimlenme kapasitesi, nemi, zararlı organizmalardan ari olma özellikleri gibi standartlar tohumda kaliteyi oluşturmaktadır.

Tohum, yaşlanma ve yanlış muhafaza nedeniyle genetik ve fizyolojik özelliklerini yitiren canlı bir materyaldir. Bu nedenle hem ulusal hem de uluslararası alanda tohumluk kalitesinin ölçümü, çeşit safiyetinin korunması ve tohumluk ticaretini kolaylaştıracak kuruluşlarla iş birliği zorunlu olmaktadır. İş birliği yapılan bu kuruluşlar, tohumluk üretimi, ticareti ve tohumda kalite standartlarının belirlenmesi ve uygulanmasında görev yapmaktadırlar. Bu kuruluşlar; ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği), OECD (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Teşkilatı -Tohum Şeması), UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği), ISF (Uluslararası Tohum Ticareti Federasyonu) gibi organizasyonlardır. Halen ülkemizde tohum teknolojisi ve kalite testlerinde ISTA kuralları, uluslararası tohum ticareti ve çeşit sertifikasyonu konusunda OECD sistemi, yeni bitki çeşitlerinin tescili ve korunması ile ilgili teknik inceleme çalışmalarında UPOV ve AB teknik prensipleri esas alınarak ülkemiz şartlarında oluşturulan tohum standart ve kuralları uygulanmaktadır.

4. TARLA BİTKİLERİ TOHUMCULUĞUNDA YAŞANAN DARBOĞAZLAR VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

4.1. Tohumculukta Çeşidin Önemi

Tohumculukla ilgili mevzuatların ve öncelikle çeşit tescil ve tohum sertifikasyon sistemlerinin ve tohumluk standartlarının ülke ve dünyadaki teknolojik, bilimsel ve diğer gelişmeler çerçevesinde gözden geçirilerek güncellenmeleri sektör ve çiftçiler için önemlidir.

Halen uygulamada olan üretim izni mevzuatın yeniden düzenlenmesi gerekir. Yurtdışından getirilen çeşit adayları/çeşitler henüz ülkemizde tescil olmadan ve yeterli test/deneme işlemlerinden geçmeden üretim izni yolu ile sertifikalı tohumluk üretim sistemine dâhil olmaktadır. Bu sertifikalı tohumluğu kullanan üreticiler için bir risk taşıdığı gibi aynı zamanda yurtdışı adresli firmalara rekabet avantaj sağlamakta, yurt içinde geliştirilen çeşitlere karşı haksız rekabete yol açabilmektedir. Üretim izni mekanizmasının sadece çeşidin tanıtımı ve çoğaltım amacı ile kullanılmasına ve mevzuatın bu yönde düzenlenmesi sektörün gelişmesi açısından önemlidir.

Hibrit tohumluklarda, ülke şartları ve imkânlarıyla geliştirdiğimiz çeşitlerin yurtdışından getirilen çeşitlere göre maalesef rekabet gücü yeterli düzeyde değildir. Özellikle şeker pancarı, patates, mısır ve ayçiçeğindeki mevcut durum bu kapsamda değerlendirilebilir. Diğer taraftan bazı yem bitkileri türleri ve pamuk için de geçerlidir. Ülkemizin sosyo-ekonomisi açısından önemli bir değere sahip olan şeker pancarında üretimde olan yerli bir çeşidimiz henüz mevcut değildir. Ancak, bunun nedeni diğer ülkelerin teknoloji, bilgi birikimi, Ar-Ge alt yapısı, genetik kaynaklar ve sermaye birikimi bakımından Türkiye adresli firmalardan daha önde olmalarıdır. Bu nedenle ülkenin ihtiyacı olan türlerde çeşit geliştirme çalışmalarına öncelik ve ağırlık verilmelidir. Başta mısır, ayçiçeği, soya fasulyesi, patates, yonca, pamuk ve özellikle şeker pancarı olmak üzere ülkemizin yerli ve milli çeşit geliştirme kapasitesi arttırılmalıdır. Bu konularda çalışan yerli özel sektör desteklenmeli ve yurt içi ve yurt dışı rekabet gücü geliştirilmelidir.

Örneğin, verim ve kalitede başarılı çeşitler olmak kaydıyla, TİGEM tarafından yapılan üretim, Tarım Kredi ve Pancar Kooperatifleri satışlarında yerli firmaların çeşitleri tercih edilmeli, belli bir kota ile satılmalıdır. Bu konuda "kamu alımlarında 4734 sayılı Kanun kapsamında "Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınarak orta ve yüksek teknolojili sanayi ürünleri arasından belirlenen ve kurum tarafından ilan edilen listede yer alan malların ihalelerinde, yerli malı teklif eden istekliler lehine %15 oranında fiyat avantajı sağlanması mecburidir" uygulaması örnek alınabilir.

Tohumluk üretimimizin, yemeklik dane baklagiller, makarnalık buğday ve arpa gibi bazı ürünlerde tamamına yakınının, ekmeklik buğdayda ise yüzde 90 üzerinde bir miktarın yerli çeşitlerden oluşması, ülke içinde ıslah edilen çeşitlerin önemini ve potansiyelini açıkça göstermektedir. Diğer bazı tarla bitkilerinde, örneğin çeltikte belli bir oranda yabancı çeşitlerin varlığı söz konusu olsa da yerli çeşitlerimiz piyasa baskısı dikkat çekicidir. Bu türlerde pazarın doğal yapısı gereği dalgalanmalar ve zorluklar olduğu da bilinen bir gerçektir.

Ülkemizde tahıl ürünlerinin fiyatı belirlenirken Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) tarafından açıklanan ve buğday çeşitlerini sınıflandıran "barem" uygulaması yeni bir çeşitin piyasaya girmesinde ve fiyatlandırılmasında oldukça belirleyici olmaktadır. Bu uygulamanın gözden geçirilmesinde ve değiştirilmesinde yarar görülmektedir. TMO'nin çeşidin kalitesine göre değil ürün kalitesine göre sınıflama yapmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Baremin çeşit adına göre değil ürün kalitesine göre oluşturulması mevcut birçok problemin çözümüne katkı sağlayacaktır. Ayrıca, bareme girmek için yeni bir çeşidin gerekli kalite kriterlerini karşılaması yanında, 200 ton tohumluk üretim şartının olması yabancı çeşitlerin lehine anavtaj sağlamaktadır. Ülkemizde geliştirilen yeni bir çeşit, istenen kalite kriterlerini karşılamış olsa bile, 200 tonluk tohumluk üretim kapasitesine ulaşması zaman almaktadır. Buna karşılık, yurt dışında tescilli olan ve ülkemizde üretim izni alan bir çeşit zaten yurt dışında üretiliyor olduğu için yüksek miktarda üretim amaçlı tohumluğu hemen ithal edilebilmekte ve kolaylıkla 200 tonluk tohumluk üretim şartı gerçekleştirilebilmekte ve bareme girme konusunda avantajlı hale gelebilmektedir.

Tohumculuk sektörüne yeni giren birçok tohumculuk firması, ülkemizde geliştirilen yerli çeşitleri değerlendirmeden, "yabancıysa iyidir" algısıyla yurt dışından çeşit getirme yolunu seçmektedir. Yurt dışında tescil edilen çeşidin yetiştirilme şartları ülkemize uygunluğu açısından yeterince değerlendirilmeden yalnızca bir yıllık verim denemesi ile üretim izni alınarak tohumluk sistemine dâhil edilmektedir. Bu şartların oluşmasına özellikle un sanayicileri de etkili olabilmektedir. Çünkü ürün kalitesi ile çeşit kalitesini karıştıran un sanayicisi yetiştirilen ürünün yeterli kalitede olmadığını beyan ederek çeşit ve ürün ithalini teşvik edebilmektedir. Halen asıl problem çeşit adına göre belirlenen ürün fiyatlandırması ve yetiştirme tekniklerindeki yetersizliklerdir. Firmaların yurtdışından çeşit tercih etmelerinin bir nedeni de tarımsal araştırma enstitülerinin talep ettikleri üretim hakkı veya koruma altındaki çeşitlerden ıslahçı hakkı oranının göreceli olarak yüksek olması, ihale şartları ve sisteminin zorlukları sayılabilir. Alternatif çözüm önerisi olarak, ihtiyaç olmayan türlerde, ülkemizde tescili olmadan yabancı çeşitlerin üretime alınmaması sağlanmalıdır. Bu hem ülkemize yabancı çeşit getirme kolaycılığını önleyecek, hem de üretici düzeyinde yaşanan bazı sıkıntıları ve "yabancı çeşitse iyidir" algısını önleyecektir.

4.2. Tohumculuk Desteklemelerinde Yeni Düzenleme

Tarım bütün dünyada desteklenen bir sektördür ve insan beslenmesi için vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Hayati önemine rağmen, bütün dünyada gelişmiş ülkelerde dahi tarımın milli gelir içindeki payı genelde düşüktür. Netice olarak, tarımda kişi başı milli gelir diğer sektörlerden

daha azdır. ABD de, 2015 yılı itibariyle kişi başı milli gelir 46 bin dolar iken tarımsal kişi başı milli gelir 33 bin Dolar (%71) olmuştur. Aynı yıl için ülkemizde kişi başı milli gelir, yaklaşık olarak, 10 bin dolar, tarımsal kişi başı milli gelir ise 3600 dolar (%36) olarak gerçekleşmiştir. ABD'de tarımsal nüfus %2'den az, ülkemizde ise %20'den fazladır. Mevcut durum, ülkemizde tarımsal alanda çalışanların refah paylarının arttırılması gerektiğinin önemli bir göstergesidir.

Tohumculuk sektörünün bugünkü noktaya gelmesinde sertifikalı tohumluk üretim ve kullanım destekleri ile düşük faizli yatırım ve işletme kredi desteklerinin önemi büyüktür. Özellikle kendine döllenen bitki türlerinde bu etki çok büyük olmuştur. Bu destekler sayesinde, buğday ve arpa gibi serin iklim tahıllarında, nohut ve fasulye gibi yemeklik baklagillerde ve bazı yem bitkilerinde sertifikalı tohum üretimi ve kullanımında önemli gelişmeler sağlanmıştır.

Bütün gelişmelere rağmen, elde edilen başarı ve bunun sürdürülebilirliği desteklere fazlasıyla bağımlı haldedir. 2004 yılında başlatılan "Mahsul fiyatına sertifikalı tohumluk projesi" çerçevesinde kullanım ve daha sonra uygulanan üretim destekleri tohumculuğun gelişmesine önemli katkı sağlamıştır. Zaman içinde bazı düzenlemeler yapılsa da genelde destek miktarı ve özellikle ödemelerin zamanında yapılamaması sektörün gerçekleriyle örtüşmemiştir. İlerleyen süreçle birlikte destekler mahsul fiyatı ile tohum fiyatı arasındaki farkın dengelenmesinde yetersiz kalmıştır. Bu ve benzeri nedenlerle çiftçi sertifikalı tohum almak yerine sertifikasız tohuma yönelmektedir. Desteklerin devamlılığı, yeterliliği ve zamanında ödenmesi sektörün gelişimi ve başarısı için çok önemlidir. 29 Ağustos 2024 tarih ve 32647 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "2025-2027 Yıllarında Yapılacak Bitkisel Üretime Yönelik Desteklemeler ile Bazı Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karar" kapsamında sertifikalı tohumluk kullanımına ve yerli çeşitlerin tohumluklarının kullanımına destek verilmesi sektörü olumlu etkilemesi beklenilmektedir. Ancak, tohum üretiminin %100 oranında özel sektör tarafından yapıldığı ayçiçeği, mısır, pamuk ve patates türlerinde verilen ek sertifikalı tohum desteğinin sadece kamu araştırma enstitüleri ve üniversiteler tarafından ıslah edilen çeşitlerle sınırlandırılması, bu türlerde çeşit ıslahına önemli yatırımlar yapan yerli özel sektör firmaları için haksız rekabete neden olmaktadır. Bu desteğin kapsamına yerli özel sektör firmalar tarafından geliştirilen çeşitlerin tohumlukları da dâhil edilmelidir.

Sertifikalı tohumluk kullanımının arttırılması ve yaygınlaştırılması için yeni stratejilere, farklı destekleme yöntemlerine ihtiyaç vardır. Bu çerçevede, sertifikasız tohumdan üretilen ürün ile sertifikalı tohumdan üretilen ürüne verilen pirim desteklerinin farklılaştırılması düşünülebilir. Mesela serin iklim tahılları ve yemeklik dane baklagiller için yapılan prim ödemeleri sertifikalı tohumluktan üretilen mahsule %50 daha fazla ödenebilir. Hatta mevcut prim destek miktarları bile farklılaştırılarak, devleti de ekonomik yük getirilmeden, sertifikalı tohumluk yönünde bir iyileştirme yapılabilir. Örneğin, sertifikalı tohumdan üretilen mahsule 2000 TL/ton, sertifikasız tohumdan üretilen mahsule 1500 veya 1250 TL/ton fiyat uygulaması, durumun etki derecesini arttıracaktır. Bir ton tohumla 50 dekar ekilir ve dekara 400 kg ürün alınır hesabıyla sertifikalı tohum kullanan çiftçinin alacağı fark ton başına 10-15 bin TL kadar olabilecektir. Bu durumda tohumluk üretim ve kullanım destekleri bile ihtiyaç duyulmaya bilir. Aksi halde bütün kazanımların bir anda kaybedilmesi riski yüksektir.

Tohumculuk sektörünün ayakta durmasını ve gelişmesine katkı sağlayan önemli diğer bir kaynakta sertifikalı tohum üretiminde uygulanan düşük faizli işletme kredileridir. Bu alanda faaliyet gösteren tohum firmalarının pek çoğu işletme faaliyetlerini sağlanan bu krediler sayesinde devam ettirebilmektedir. Bu desteklerin devam etmesi önemlidir. Ayrıca, ülke içinde yapılacak ıslah çalışmalarıyla kesin sınırları belirlenmek kaydıyla, bu tür finans desteğinin yıllar süren çeşit geliştirme çalışmalarına da sağlanması önemlidir.

4.3. AR-GE Destekleri

Tohumculuk sektörünün en fazla ihtiyaç duyduğu konuların başında araştırma-geliştirme (AR-GE) çalışmalarının yeterli ve sürekli yapılabilmesi ile üretilen bilgi ve teknolojinin sektör tarafından kullanılabilir olması ve kullanılması gelmektedir. En önemli konu ise, bitki ıslahı çalışmaları, tohum bilimi ve tohum teknolojileri alanında yapılan araştırmalar ile çeşit geliştirme çalışmalarıdır. Ancak bu faaliyet önemli olduğu kadar, bilgi, tecrübe, yoğun emek ve yatırım gerektiren ve uzun zaman alan bir faaliyettir. Bu nedenle öncelikle çeşit geliştirme çalışmaları olmak üzere tohum bilimi ve tohum teknolojileri alanındaki AR-GE faaliyetleri desteklenmelidir. Bu konuda Birlik ve Alt Birlikler de üyelerinin AR-GE çalışmalarında kullanabilecekleri laboratuvar oluşturma ve proje geliştirme konularında üyelerine destek olmalıdırlar.

Dünya tohumculuk sektöründe söz sahibi olan ABD, Kanada, Çin ve bazı Avrupa ülkeleri gelişmiş bilimsel araştırma sistemlerine ve büyük araştırma kuruluşlarına sahiptirler. Bu ülkeler diğer alanlarda olduğu gibi tohumculuk sektöründe de her yıl yüksek miktarda Ar-Ge harcamaları yaparak sektörün ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Ayrıca, satın alma ve birleşmeler yoluyla güçlü tohum firmaları pazar paylarını daha da artırmaya çalışmaktadırlar (Bağcı vd. 2020). Gelişmiş ülkeler gayrisafi milli hasılalarından AR-GE çalışmalarına önemli miktarda kaynak ayırmaktadırlar. 2022 rakamlarına göre AR-GE çalışmalarına oran olarak İsrail (%5,5), Güney Kore (%4,9) ve ABD (%3,5) en fazla payı ayırmıştır. Miktar olarak ise ABD (992 milyar dolar), Çin (438 milyar dolar), Almanya (146 milyar dolar) ve Japonya (134 milyar dolar) en fazla bütçe ayıran ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye ise GSYİH'dan AR-GE'ye %1,4 ile 13 milyar dolar civarında bir bütçe ayırmaktadır (Worldbank 2024). Gelişmiş ülkelerde tarıma dayalı milli gelirin %2,6'sı AR-GE çalışmalarına ayrılırken, ülkemizdeki bu rakam dünya ortalamasının altındadır. Bu oran arttırılarak kamu ve özel sektör araştırmacılarına sağlanan proje destekleri daha da arttırılmalı ve bitki ıslahçılarının eğitimi ile tohumculuk konusundaki eğitimlere destek ve önem verilmelidir. Bitki ıslahı ve tohumculuk teknolojileri alanlarında kamu-üniversite-özel sektör iş birliğini geliştirmek ve yerleştirmek amacı ile bu tür katılımlı projelere Tarım ve Orman Bakanlığınca desteklenen özel sektör AR-GE projelerinde öncelik verilmelidir ve destek sağlanmalıdır.

Ülkemizde özel sektörün çeşit ıslahı ve tohumculuk konusunda yaptığı Ar-Ge projelerine en fazla destek veren kurumlardan olan TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından desteklenen Ar-Ge projelerinde önceki yıllarda 36 ay olan proje süresi 2024 yılında 24 aya düşürülmüştür. Sektörün Ar-Ge sorunları ile ilgili yapılan birçok toplantıda tüm paydaşlar tarafından çeşit ıslah projelerinin süresinin uzatılması gerektiği vurgulanırken, proje süresinin kısaltılması sektör açısından çok olumsuz bir gelişmedir. Bu durum, yerli firmalar tarafından sunulacak ıslah projelerinin sayısını ve çıktılarını önemli ölçüde azaltabileceği öngörülmektedir.

4.4. Sertifikasyon Sistemi ve Piyasa Denetiminde İyileştirme

Sertifikalı tohumluk üretiminde özellikle hububat türlerinde kalite standartlarının yükseltilmesi gerekmektedir. Ülkemizde bitkisel üretimin yoğun yapıldığı bölgelerde bile kendine döllenen bitkilerde en iyi tahminle sertifikalı tohumluk kullanım oranı patates, çeltik gibi ürünler hariç genelde %30 civarındadır. Sertifikalı tohumluk kullanan çiftçilerin bu tür tohumdan beklediği çeşit safiyeti yüksek, yabancı çeşit, yabancı mahsul, yabancı ot tohumu ve cansız yabancı madde içermeyen, zararlı organizmalara karşı kimyasal ilaçlama yapılmış ve hastalık taşımayan sağlıklı bir tohumluktur. Hâlbuki mevcut yönetmeliklerin bir kısmında sertifikalı II-III tohumluk sınıf ve kademelerinde düşük tohum standartları belirlenerek bazı istisnalar sağlanmaktadır. Bu sebeple, kaliteyi arttırmak amacıyla mevcut yönetmeliklerdeki tohumluk

sınıf ve kademelerini belirleyen kriterler yeniden düzenlenmeli ve tohum kullanıcı/çiftçi lehine iyileştirilmelidir. Bu iyileştirme sertifikalı tohumluk hakkında yapılan bazı haksız eleştirileri de azalacak, sertifikalı tohuma güveni artıracaktır.

"Tohumluk Sertifikasyon İşlemlerinde Yetki Devri Yönetmeliği" kapsamında tarla kontrolleri ve Laboratuvar analizi gibi bazı yetkiler devredilebilmektedir. Bu bağlamda tohumluk üretimi amacıyla verilen beyanname, tarla kontrolü, numune alma ve sertifikasyon işlemleri tamamıyla yeterli sayıda eleman bulunduran firmalara bırakılabilir veya TARSİM örneğinde olduğu gibi bu alanda eğitilmiş sertifikalı uzmanların görev aldığı bir sistem oluşturulabilir. Bunun koordinasyonu TÜRKTOB tarafından denetimleri ise Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yapılabilir. Genel olarak tarla kontrolleri ve numune alımlarının çok sağlıklı olmadığını, sistemin birçok ihmale ve suiistimale açık olduğunu söylemek mümkündür. Devlet kontrol amaçlı numuneler almalı, sertifikalandırılmış tohumlukların denetimini üretim alanlarında yaygın bir şekilde, bayide, depoda, taşınma sırasında, çiftçi deposunda, tarlada yapabilmeli, düzenleyici ve caydırıcı olmalıdır.

Mevcut haliyle piyasa denetimi istenilen seviyede değildir. Tüm gayretlere, düzenlemelere, denetimlere ve cezalara rağmen kayıt dışılık, kaçak eleme ve hileli tohumluk sorunu çözülememiştir. Denetimler Tarım ve Orman İl Müdürlüğü teşkilatları tarafından yapılmakta ve genelde de kayıtlı işletmelerle sınırlı kalmaktadır. Kayıt dışı olanlar bazı durumlarda şikâyet üzerine kontrol ve denetimler yapılmaktadır. Kamu niteliğinde tüzel meslek kuruluşu olan birlik ve alt birliklerinin bu konuda sektörde varlığından ve etkisinden bahsetmek şimdiye kadar mümkün olmamıştır. Sektör tecrübesi, kaçak eleme probleminin polisiye tedbirlerle önlenemeyeceğini göstermektedir. Kaçak elemenin giderek azalması beklenirken her geçen gün arttığı değerlendirilmektedir. Özel sektör, ziraat odaları, belediye ve bakanlık selektörleri herhangi bir kurala bağlı olmaksızın eleme yapmakta ve gelecekte de yapmaya devam edeceği kanaati yaygındır. Bunun en önemli sebepleri arasında üretilen sertifikalı tohumluk miktarının ihtiyacı karşılayamaması ve en iyi ihtimalle ihtiyacın üçte birini karşılayabilmesidir. Bununla beraber sertifikalı tohumluk kullanım desteklerinin çok geç ödenmesi çiftçinin kaçak eleme tohuma yönelmesine neden olmaktadır. Problemin çözümü ve sertifikalı tohumluk kullanımını artırmanın yolu sertifikalı tohumdan üretilen mahsule verilecek prim desteğinin farklılaştırılması olabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde son dönemde tarla bitkileri sertifikalı tohumluk üretimi, kullanımı ve dış ticaretinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu gelişme, 1984 yılında tohumculukta serbest piyasa sistemine geçiş ile başlamış, zaman içinde özel sektörün teşvik edilmesi, kırsal kalkınma ve tohumculuk yatırımlarına, sertifikalı tohum üretimine ve sertifikalı tohum kullanımına verilen devlet teşvik ve destekleri ile ivme kazanmıştır. Rekabeti esas alan tohumculuk politikalarını benimseyen ve dünya ile entegrasyonu sağlayan, günümüze uygun tescil ve sertifikasyon sistemlerini oluşturan kanun ve yönetmeliklerle tohum endüstrimizin gelişmesine katkı sağlamıştır.

Tohumculuk sektörünün küresel pazar payının artırılması, rekabet gücünün geliştirilmesi amacıyla mevcut mevzuat ve ikincil düzenlemelerin bilimsel, teknolojik ve ticari gelişmelere göre güncellenmesi önem arz etmektedir. Bununla birlikte sertifikalı tohum kullanımının %30-35'lerden %70-80'lere çıkarılması ile ilgili sertifikalı tohum kullanımı desteklerinin artırılarak devam etmesi, kayıt dışı tohum ticaretinin önlenmesi ile ilgili her türlü yasal, idari tedbirlerin alınması sektörün gelişmesine katkı verecektir.

Ülkemiz tohum ihracatının artırılması ve Ekonomik İşbirliği Ülkeleri Teşkilatına (EİT) üye

ülkeler arasında tohum ticaretinin geliştirilmesi amacıyla ECOSA (Ekonomik İşbirliği Ülkeleri Tohumcular Birliği) ve TOB koordinasyonunda Ortak Tohum Sisteminin/Şemasının yazılı olarak oluşturulması önemlidir. Bu tohum sisteminde üye ülkeler arasında belirlenen bitki türlerinde çeşit tescil sistemi ile tohum üretim ve sertifikasyonu aşamalarını kapsayan ortak tohum mevzuatının ve ortak çeşit kataloğunun oluşturulması sektörün gelişmesini olumlu etkileyecektir.

Tohumculuk sektöründe ülkemiz adına yaşanan bu olumlu gelişmelerin yanında uluslararası alanda rekabet anlamında yapılması gereken önemli bazı konu başlıkları bulunmaktadır. Ülkemizin ihtiyacı olan bitki türlerde çeşit ıslah çalışmalarına öncelik ve ağırlık verilmelidir. Başta mısır, ayçiçeği, soya fasulyesi, patates, yonca ve özellikle şekerpancarı olmak üzere ülkemiz için yerli ve milli çeşit geliştirme kapasitesinin arttırılması ülke tarımının geleceği için son derece önemlidir. Bu konularda çalışan yerli özel sektör özellikle kamu-üniversite-özel sektör tarafından çeşit geliştirme amaçlı projeler ile desteklenmelidir.

Tohumculuk, bitki ıslahı, hibrit çeşitlerin tohumları, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkında yetkisiz veya konu uzmanlığı olmayan kişi ve kuruluşların yapmış olduğu eksik ve hatalı bilgilendirmeler toplumu/tüketicileri huzursuz ve sektörü olumsuz etkilemektedirler. Buna karşı kamuoyu ana medya/basın yayın kuruluşlarında özellikle tarım temalı kanallarda yapılacak yayınlarla bilgilendirilmelidir. Ayrıca bu çalışmalar çerçevesinde toplumun bilgilendirilmesi ve eğitilmesi konusunda yaygın ve örgün eğitim kurumları da değerlendirilmelidir.

Tohumculuk sektörünün bu hızlı gelişme içinde yaşadığı ve çözüm bekleyen çok farklı problem ve beklentileri vardır. Tohumculuk sektörünün gelecekteki gücünü, yetişmiş ve kalifiye insan kaynakları, teknik ve yeterli altyapı, üretim potansiyeli, pazarlama stratejileri, bitki ve tohum alanındaki AR-GE çalışmaları, bu çalışmalara daha fazla finans kaynağı ayrılması ve sektöre yapılan desteklemelerin artırılmasına yönelik politikalar ile kamu-üniversite-özel sektör iş birliği ortaya çıkarabilir.

KAYNAKLAR

Abd El-Aziz, SE. 2011. Control strategies of stored product pests J Ento, 8(2);101-122

Akhtar, J. and Kumar, P. 2024. Seed-borne fungi: challenges in seed health testing for biosecurity and agricultural sustainability Indian Phytopathology, 1-13.

Altay, F. 2016. Türkiye'de Bitki Islahının Öncülerinden: Emcet Yektay TÜRKTOB, Ekim-Aralık 2016, sayı 20; 4-7

Anonim. 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Kitapları (2008 Baskısı) Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları 6 cilt

Anonim. 2023. Tarımsal Üretim İstatistikleri Türkiye İstatistik Kurumu www.tuik.gov.tr

Anonim. 2024a. Bitkisel Üretim İstatistikleri TC Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü Ankara https://wwwtarimormangovtr

Anonim. 2024b. Bitkisel Üretim İstatistikleri Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri Ankara www.tuik.gov.tr

Anonim. 2024c. Çeşit Üretim İstatistikleri Türkiye Tohumcular Birliği 2024 Tohumculuk Sektörü Raporu

Anonim. 2024d. Çeşit Üretim İstatistikleri Tohum Sanayicileri ve Üreticileri Alt Birliği http://wwwtsuaborgtr/

Bağcı, S.A., Yılmaz, K., Avcı, M., Bayaner, A., Akan, K., Tuncer, C., Mart, D., Kaya, Y. ve Ekiz, H. 2020. Tarla Bitkilerinde Tohumculuk Üretimi ve Geleceği Türkiye Ziraat Mühendisliği IX Teknik Kongresi, s371-396, Ankara.

Bänziger, I., Kägi, A., Vogelgsang, S., Klaus, S., Hebeisen, T., Büttner-Mainik, A. and Sullam, K. E. 2022. Comparison

of thermal seed treatments to control snow mold in wheat and loose smut of barley Frontiers in Agronomy, 3, 775243 https://doiorg/103389/fagro2021775243.

Bisen, K., Singh, V., Keswani, C.,. Ray, S., Sarma, B.K. and Singh, H.B. 2020. Use of biocontrol agents for the management of seed-borne diseases In R Kumar & A Gupta (Eds), Seed-Borne Diseases of Agricultural Crops: Detection, Diagnosis & Management, pp 651–663, Springer.

FAO, 2024 Bitkisel Üretim İstatistikleri ve Arazi istatistikleri ve göstergeleri (2000–2021) http://wwwfaoorg/faostat/en/#data/RL, Erişim tarihi: 15102024

Hill, D.S. 2002. Pests of Stored Food stuffs and Their Control Kluwer Academic Publishers, The Netherlands 496 pp.

ISF, 2024. International Seed Federation istatistikleri ISF-worldseedorg, Erişim Tarihi: 01122024

ISTA, 2024. Uluslararası tohum testleri birliği ve protokolleri (https://wwwseedtestorg/en/services-header/tools/seed-health-committee/ista-reference-pest-listhtml Erişim tarihi: 15.10.2024) www.tarimorman.gov.tr.

Maden, S. 2004. Tohum patolojisi Yüksek lisans ders notları (110 sayfa) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara.

Mancini, V., Murolo, S. and Romanazzi, G. 2016. Diagnostic methods for detecting fungal pathogens on vegetable seeds Plant Pathology, 65(5);691-703.

Moumni, M., Brodal, G. and Romanazzi, G. 2023. Recent innovative seed treatment methods in the management of seedborne pathogens Food Security, 15(5);1365-1382 https://doiorg/101007/s12571-023-01384-2.

Murolo, S., Moumni, M., Mancini, V., Allagui, M.B., Landi, L. and Romanazzi, G. 2022. Detection and quantification of Stagonosporopsis cucurbitacearum in seeds of Cucurbita maxima using droplet digital polymerase chain reaction Frontiers in Microbiology, 12; 764447 https://doiorg/103389/fmicb2021764447

Özgür, A.F. 1990. Depolanmış ürün zararlıları Çukurova Üni Zir Fak Ders kitabı no:23,86 s.

Rajendran, S. 2020. Insect pest management in stored products Outlooks on Pest Management, 31(1); 24-35.

Romanazzi, G., Orçonneau, Y., Moumni, M., Davillerd, Y. and Marchand, P.A. 2022. Basic substances, a sustainable tool to complement and eventually replace synthetic pesticides in the management of pre and postharvest diseases: reviewed instructions for users Molecules, 27(11); 3484.

Szentesi, Á. 2024. Legume (Fabaceae) and seed beetle (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) species of Europe: distribution and host specialization Arthropod-Plant Interactions, 18(3);579-598.

TİGEM, 2024. Bitkisel Üretim İstatistikleri (http://wwwtigemgovtr Erişim Tarihi 20.09.2024)

TTSM, 2024. Çeşit İstatistikleri Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, https://wwwtarimormangovtr/BUGEM/TTSM Erişim tarihi 01.12.2024

Worldbank, 2024. Gelişmiş ülkeler gayrisafi milli hasılalarından AR-GE payları (https://databankworldbankorg/metadataglossary/world-development-indicators/series/GBXPDRSDVGDZS 10.12.2024)

Yağdı, K., Yılmaz K., Sezer N., Aydemir T., Bağcı S.A. 2010. Türkiye'de Tarla Bitkileri Tohumluk Üretimi ve Kullanımı ile Tohumculuk Sisteminin Genel Değerlendirilmesi VII Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi11-15 Ocak 2010, Ankara.

Yıldırım, E., Özbek, H. ve Aslan, İ. 2001. Depolanmış ürün zararlıları Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 191, 117 s.

Zhang, Y.Y., Zhang, J., Gao, J., Zhang, G., Yu, Y., Zhou, H. Y., Chen, W. and Zhao, J. 2018. The colonization process of sunflower by a green fluorescent protein-tagged isolate of Verticillium dahliae and its seed transmission Plant Disease, 102(9);1772–1778 https://doiorg/101094/PDIS-01-18-0074-RE.

MEYVE VE ASMA FİDANI ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Hasan ÇELİK[1], Serdar ŞENDAĞ[2], Handan BÜYÜKDEMİRCİ[3], Ege KACAR[4]

ÖZET

Son beş yıl içinde ülkemizin meyve ve asma fidanı üretimi ve ticareti ile ilgili gelişmelere yönelik değerlendirmeler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

1. Meyve fidanı üretimi; 2019-2023 yıllarını kapsayan son 5 yıllık dönemde, 2014-2018 dönemine göre ortalama %16,9 artarak 48.425.883 olmuştur. Üretimin %33,1'i sertifikalı, %66,9'u standart sınıftır. Buna karşılık, aynı dönemde asma fidanı üretiminde gerileme devam etmiş; toplam üretim %40,0 aşılı fidan üretimi ise %37,5 azalmıştır. Üstelik üretilen fidanların tamamı standart sınıftır. Aynı dönemde, meyve fidan materyali üretimi %13,6 artarken, asma fidan materyalinin en önemli kalemi olan anaç çeliği üretimi, fidan üretimindeki gerilemeye rağmen %17,0 artmıştır.

2. 2023 yılında 47 meyve türünde üretilen toplam 44.506.650 meyve fidanının %33,2'si sertifikalı, %66,8'i standart sınıftadır. İlk üç sırayı elma (%24,7), ceviz (%15,2) ve zeytin (%9,9) almıştır. Tümü standart sınıf olmak üzere; 25'i sofralık, 15'i şaraplık-şıralık, 4'ü kurutmalık 44 çeşitle aynı yılda üretilen 1.570.600 aşılı asma fidanının %97,8'i açık köklü, yalnızca %2,2'si tüplüdür.

3. 2023 yılında meyve fidanı üretilen 44 il arasında ilk üç sırayı alan İzmir (%21,5), Bursa (%14,8) ve Balıkesir (%13,8) illeri, toplam üretimin yarısını (%50,1) karşılamıştır. Sertifikalı fidan üretiminde ilk üç sırayı Balıkesir, Niğde ve Isparta; standart fidan üretiminde ise İzmir, Bursa ve Hatay illeri almıştır. Aynı yıl, tümü standart sınıfta olmak üzere, 13 ilde 1.732.800 asma fidanı üretilmiş ve ilk üç sırayı alan Manisa (%30,1), Tokat (%17,2) ve Bursa (%15,1) illeri, toplam asma fidanı üretiminin %62,4'ünü karşılamıştır.

4. 2023 yılında 29 ilde üretilen 55.769.585 meyve fidan materyalinin %78,1'i sertifikalı, %21,9'u standart sınıftır. İlk üç sırayı alan Balıkesir (%36,1), Isparta (%11,2) ve Bursa (%10,4) toplam üretimin % 57,7'sini karşılamaktadır. Buna karşın, 7 ilde üretilen 2.098.560 asma fidan materyalinin %92,0'si standart, yalnızca %8,0'i sertifikalı sınıftadır.

5. 2019-2023 döneminde, doku kültürü ile 68.894.553 adet sert ve yumuşak çekirdekli meyve türlerine ait klon anacı ile aronya, maviyemiş, muz ve kivi fidanı üretilmiştir. Doku kültürü yoluyla asma fidanı üretimi söz konusu olmamıştır.

6. Günümüzde, damızlık meyve fidanı üretiminde belirli bir ivme yakalandığı ve gelişmenin sertifikalı meyve fidanı üretimine olumlu yönde yansıdığı söylenebilir. Buna karşılık bağcılıkta, önceki beş yıllık dönemde yaşanan gerilemenin daha da artarak sürdüğünü, 2019-2023 dönemine ait damızlık fidan üretiminin adeta yok hükmünde kaldığını üzülerek izlemekteyiz.

7. Son 5 yılda 30-37 milyon dolar aralığında gerçekleşen fidan ihracat gelirine karşılık, son üç yılda artan ithalatımız 2-8 milyon dolar aralığında seyretmiştir. Önceki 5 yıllık dönemle karşılaştırıldığında, ihracatımız (%33,8) ve ithalatımız (%33,7) aynı oranda artmıştır.

8. 2023 yılı itibariyle 1.567'si yerli, 754'ü yabancı kökenli 2.321 meyve ve asma çeşidi kayıt altına alınmıştır. Koruma altındaki 391 çeşit içinde 66 yerli çeşit ıslahçı hakkı kapsamında

[1] Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Emekli Öğretim Üyesi, Ankara
[2] TÜRKTOB FÜAB Yönetim Kurulu Başkanı, Ankara
[3] Ziraat Yüksek Mühendisi, TÜRKTOB FÜAB Genel Sekreteri, Ankara
[4] Dr., TEKBAĞ Tarım Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., Manisa

korunurken, bu çeşitlerin yalnızca 26'sı özel sektör araştırma kuruluşları tarafından ıslah edilmiştir.

9. Halen 68.710 adet ağaç/omca varlığına sahip mevcut damızlıkların, ülkemizin yurtiçi talebinin karşılanması ve ihracat hedefleri için yeterli olamayacağı açıktır.

10. Fidan üretimine yön veren yasal düzenlemelerdeki eksiklikler ve aksaklıkların neden olduğu sorunların giderilmesi, son derece yetersiz kalan sertifikalı fidan üretim ve kullanım desteğinin günümüz koşulları ile uyumlu düzeyde artırılması gereklidir.

11. Bildiri metninde ayrıntılı olarak irdelenen meyve ve asma fidan sektörü ile ilgili sorunların, çözüm önerileri doğrultusunda ivedilikle çözüme kavuşturulması beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Meyve fidanı, Asma fidanı, Sertifikasyon, Damızlık, Doku kültürü

1. FİDAN ÜRETİMİ VE TİCARETİ

1.1. Fidan Üretimi

2019-2023 döneminde üretilen 242.129.416 adet meyve fidanının %66,9'u standart, %33,1'i ise sertifikalıdır. Yılların ortalaması olarak, 2019-2023 dönemine ait meyve fidanı üretimi, 2014-2018 dönemine göre toplamda %16,9, sertifikalı üretimde %44,9, standart üretimde ise %3,0 artmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Meyve Fidanı Üretimi

Yıl	Sertifikalı	Standart	Toplam
2019	12.559.300	32.920.079	45.479.379
2020	17.527.873	34.033.749	51.561.622
2021	20.294.885	33.702.472	53.997.357
2022	15.070.195	31.514.213	46.584.408
2023	14.761.220	29.745.430	44.506.650
Toplam	80.213.473 (%33,1)	161.915.943 (%66,9)	242.129.416
2019-23 Ort.	16.042.695	32.383.187	48.425.883
2014-18 Ort.	8.843.652	31.401.167	40.244.819
Değişim (%)	**+44,9**	**+3,0**	**+16,9**

Kaynak: BÜGEM

Aynı dönemde, tamamı standart sınıfta üretilen toplam 10.431.049 adet asma fidanının %84,6'sı aşılı, %15,4'ü yerli fidandır. Yılların ortalaması olarak, 2019-2023 dönemine ait asma fidanı üretimi, 2014-2018 dönemine göre toplamda %40,0, aşılı fidan üretiminde %37,5, yerli fidan üretiminde ise %50,6 azalmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Asma Fidanı Üretimi[1]

Yıl	Aşılı	Yerli	Toplam
2019	1.744.988	297.190	2.042.178
2020	1.400.427	403.200	1.803.627
2021	2.320.400	544.519	2.864.919
2022	1.789.225	198.300	1.987.525
2023	1.570.600	162.200	1.732.800
Toplam	**8.825.640 (%84,6)**	**1.605.409 (%15,4)**	**10.431.049**
2019-23 Ort.	**1.765.128**	**321.082**	**2.086.210**

2014-18 Ort.	**2.825.427**	**649.877**	**3.475.304**
Değişim (%)	**-37,5**	**-50,6**	**-40,0**

[1]Üretimin tamamı standart sınıftır. Kaynak: BÜGEM

2019-2023 döneminde üretilen toplam 232.726.837 meyve fidan materyalinin %32,2'si çöğür anacı, %24,4'ü klon anacı, %39,7'si aşı gözü ve %3,7'si ise çeliktir. Yılların ortalaması olarak, 2019-2023 dönemine ait meyve fidan materyali üretimi, 2014-2018 dönemine göre toplamda %13,6, çöğür anacında %73,4, aşı gözünde %31,1 ve çelikte %31,6 artarken; klon anacında ise %55,7 azalmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Meyve Fidan Materyali Üretimi (Sertifikalı/Standart)

Yıl	Çöğür Anacı	Klon Anacı	Aşı gözü	Çelik	Toplam
2019	21.464.680	7.678.896	23.862.500	1.265.700	54.271.776
2020	9.604.731	668.600	15.263.860	726.300	26.263.491
2021	14.131.480	14.853.000	29.567.151	2.407.700	60.959.331
2022	23.208.650	10.583.424	196.400	1.183.380	35.171.854
2023	6.581.100	22.899.585	23.617.560	2.962.140	56.060.385
Toplam	**74.990.641 (%32,2)**	**56.683.505 (%24,4)**	**92.507.471 (%39,7)**	**8.545.220 (%3,7)**	**232.726.837**
2019-23 Ort.	**14.998.128**	**11.336.701**	**18.501.494**	**1.709.044**	**46.545.367**
2014-18 Ort.	**8.650.380**	**17.649.908**	**12.743.188**	**1.168.488**	**40.211.964**
Değişim (%)	**+73,4**	**-55,7**	**+31,1**	**+31,6**	**+13,6**

Kaynak: BÜGEM

2019-2023 döneminde üretilen toplam 3.135.135 adet asma fidan materyalinin %91,5'i anaç çeliği, %8,5'i ise aşı gözüdür. Asma fidanı üretimindeki belirgin azalmanın tersine, yılların ortalaması olarak, 2019-2023 dönemine ait asma fidan materyali üretimi 2014-2018 dönemine göre toplamda %7,2, anaç çeliğinde %17,0, aşı gözünde %5.485 artarken; yerli çelikte %17.731 azalmıştır. Bu durum, son beş yılda aşılı asma fidanı üretiminde randıman düşüklüğü sorununu işaret etmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Asma Fidan Materyali Üretimi (Sertifikalı/Standart)

Yıl	Anaç Çeliği	Aşı Gözü	Yerli Çelik	Toplam
2019	690.000	-	-	690.000
2020	556.945	100	-	557.045
2021	1.305.500	255.040	-	1.560.540
2022	324	110.400	136	110.860
2023	315.480	50	160	315.690
Toplam	**2.868.249 (%91,5)**	**266.590 (%8,5)**	**296 (ÖD)**	**3.135.135**
2019-23 Ort.	**573.650**	**53.318**	**59**	**627.027**
2014-18 Ort.	**476.066**	**972**	**104.618**	**581.656**
Değişim (%)	**+17,0**	**+5.485**	**-17.731**	**+7,2**

Kaynak: BÜGEM

1.1.1. Türlere Göre Meyve Fidanı ve Meyve/Asma Fidan Materyali Üretimi (2023)

2023 yılında 47 meyve türünde üretilen toplam 44.506.650 meyve fidanının %33,2'si sertifikalı, %66,8'i standart sınıftadır. İlk üç sırayı elma (%24,7), ceviz (%15,2) ve zeytin (%9,9)

almıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Türlere Göre Meyve Fidanı Üretimi (2023)

Tür adı	Sertifikalı	Standart	Toplam	%
1. Elma	**5.485.450**	**5.528.290**	**11.013.740**	**24,7**
2. Ceviz	**5.101.870**	**1.663.720**	**6.765.590**	**15,2**
3. Zeytin	**1.494.250**	**2.896.363**	**4.390.613**	**9,9**
4. Kayısı	273.100	3.133.237	3.406.337	7,6
5. Badem	602.980	2.384.470	2.987.450	6,7
6. Şeftali	214.700	2.549.469	2.764.169	6,2
7. Nektarin	120.950	2.098.676	2.219.626	5,0
8. Kiraz	327.220	1.633.509	1.960.729	4,4
9. Armut	132.500	1.281.581	1.414.081	3,2
10. Erik	63.600	994.572	1.058.172	2,4
11. Trabzon Hurması		972.290	972.290	2,2
12. İncir		675.860	675.860	1,5
13. Aronya	500.000	149.000	649.000	1,4
14. Mandarin	21.200	577.820	599.020	1,3
15. Ayva	111.800	370.737	482.537	1,1
16. Mavi Yemiş		476.500	476.500	1,1
17. Portakal	10.900	347.140	358.040	0,8
18. Vişne		311.070	311.070	0,7
19. Muz	295.000		295.000	0,7
20. Limon	2.400	259.180	261.580	0,6
21. Nar		252.000	252.000	0,6
22. Avokado		194.155	194.155	0,4
23. Kestane		159.310	159.310	0,3
24. Kiraz		131.000	131.000	0,3
25. Fındık		100.650	100.650	0,2
26. Antep Fıstığı	3.300	90.000	93.300	0,2
27. Beyaz Dut		76.740	76.740	0,2
28. Çay		56.900	56.900	0,1
29. Kivi		56.700	56.700	0,1
30. Kara Dut		55.540	55.540	0,1
31. Muşmula		48.501	48.501	0,1
32. Altıntop		37.790	37.790	0,1
33. Kamkat		36.300	36.300	0,1
34. Ahududu		36.200	36.200	0,1
35. Kuşburnu		30.000	30.000	0,07
36. Frenk Üzümü		23.000	23.000	0,05
37. Böğürtlen		14.100	14.100	0,03
38. Pikan Cevizi		12.060	12.060	0,03
39. Japon Armudu		8.450	8.450	0,02
40. Dut		7.000	7.000	0,02
41. Kızılcık		5.050	5.050	0,01
42. Keçi Boynuzu		5.000	5.000	0,01

43. Yeni Dünya		2.650	2.650	0,006
44. Pasiflora		2.000	2.000	0,004
45. Ağaç Kavunu		500	500	0,001
46. Bergamot		250	250	0,0006
47. Karayemiş		100	100	0,0002
Toplam	**14.761.220 (%33,2)**	**29.745.430 (%66,8)**	**44.506.650**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

28 meyve/asma türünde 2023 yılında üretilen 43.712.911 sertifikalı fidan materyali ile 250 çeşite ait 3 no'lu standart damızlık parselleri kurulmuştur. Üretimde ilk üç sırayı ceviz (%33,2), elma anacı (%22,3) ve elma (%20,3) almıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Türlere Göre Meyve/Asma Sertifikalı Materyal Üretimi (2023)

Tür Adı	Üretim	%
1. Altıntop	18.000	0,04
2. Amerikan Asma Anacı	167.230	0,4
3. Antep Fıstığı	140.300	0,3
4. Armut	208.600	0,5
5. Armut/Ayva Anacı	747.400	1,7
6. Aronya	24.600	0,06
7. Ayva	194.800	0,44
8. Badem	1.787.801	4,1
9. Ceviz[1]	14.529.560	33,2
10. Elma[3]	8.868.600	20,3
11. Elma Anacı[2]	9.737.100	22,3
12. Erik	246.400	0,56
13. Fındık	3.600	0,008
14. Kayısı	634.900	1,5
15. Kiraz/Vişne	500.100	1,1
16. Kivi	4.500	0,01
17. Limon	38.000	0,09
18. Mandarin	47.500	0,11
19. Nektarin	249.000	0,57
20. Portakal	61.500	0,14
21. Prunus Anacı	1.399.190	3,2
22. Sitranjlar	268.400	0,61
23. Şeftali	356.800	0,82
24. Trabzon Hurması	147.000	0,34
25. Turunç	402.000	0,92
26. Asma	530	ÖD
27. Vişne	3.800	0,009
28. Zeytin	2.925.700	6,7
Toplam	**43.712.911**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

1.1.2. Değerlendirme Şekli ve Çeşit Bazında Aşılı Asma Fidanı Üretimi (2023)

Tümü standart sınıf olmak üzere; 25'i sofralık (14'ü beyaz, 11'i renkli), 15'i şaraplık-şıralık (5'i beyaz, 10'u renkli), 4'ü kurutmalık (3'ü beyaz, 1'i siyah) olmak üzere 44 çeşitle 2023 yılında üretilen 1.570.600 aşılı asma fidanının %97,8'i açık köklü, yalnızca %2,2'si kaplıdır (tüplü). Üretilen fidanların %52,0'si şaraplık-şıralık (%32,0'si beyaz, %20.0'si renkli), %38,4'ü sofralık (%26,7'si beyaz, %11,7'si renkli), %9,6'sı kurutmalık (%9'u beyaz, %0,6'sı siyah) çeşitlere aittir. Tüm çeşitler arasında 287.400 fidanla ilk sırayı Tokat ilimizin ve ülkemizin en değerli beyaz şaraplık-şıralık çeşidi olan Narince alırken, ikinci sırada 250.000 fidanla yeni nesil erkenci beyaz bir çeşit olan Arrathirty, üçüncü sırada ise 150.500 fidanla beyaz şaraplık bir Fransız çeşidi olan Sauvignon Blanc yer almıştır. Çeşitleri değerlendirme şekillerine göre ele aldığımızda; ilk sıraları beyaz sofralık çeşitler arasında Arrathirty, Italia ve Sultani Çekirdeksiz; renkli sofralık çeşitler arasında Alphonse Lavallée, Michele Palieri ve Trakya İlkeren; beyaz şaraplık-şıralık çeşitler arasında Narince, Sauvignon Blanc ve Chardonnay; renkli şaraplık-şıralık çeşitler arasında Cabernet Sauvignon, Merlot ve Syrah; kurutmalık çeşitler arasında ise Yuvarlak Çekirdeksiz ve Sultan-7 almıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Değerlendirme Şekline/Çeşitlere Göre Aşılı Asma Fidanı Üretimi (2023)

Değerlendirme Şekli	Çeşit	Açık Köklü	Tüplü	Toplam	%
Beyaz Sofralık	**1. Arrathirty[1]**	250.000		250.000	
	2. Atasarısı	19.000		19.000	
	3. Çavuş	5.000	400	5.400	
	4. Hatun Parmağı	3.000		3.000	
	5. Italia[2]	31.400		31.400	
	6. Müşküle	15.500		15.500	
	7. Razakı	8.000	300	8.300	
	8. Sultan 1	12.500		12.500	
	9. Sul. Çekirdeksiz[3]	30.000	200	30.200	
	10. Super. Seedless	6.000	600	6.600	
	11. Tekirdağ Misketi	1.800		1.800	
	12. Tekirdağ Sultanı	400		400	
	13. Yalova İncisi	10.000		10.000	
	14. Yapıncak	25.000		25.000	
	Toplam	**417.600**	**1.500**	**419.100**	**26,7**

Renkli Sofralık	**1. Alphonse Lavallee[1]**	**75.800**	**300**	**76.100**	**76.100**
	2. Cardinal	5.000		5.000	5.000
	3. Cengizbey	800		800	800
	4. Crimson Seedless	5.000		5.000	5.000
	5. Hamburg Misketi	5.000		5.000	5.000
	6. Horozkarası	9.000		9.000	9.000
	7. Michele Palieri[2]	**51.000**		**51.000**	**51.000**
	8. Pembe Gemre	1.000		1.000	1.000
	9. Royal	6.000		6.000	6.000
	10. Tekir. Çekirdeksizi	1.550		1.550	1.550
	11. Trakya İlkeren[3]	**23.000**	**200**	**23.200**	**23.200**
	Toplam	**183.150**	**500**	**183.650**	**183.650**
Beyaz Şaraplık Şıralık	1. Bornova Misketi	5.000		5.000	
	2. Chardonnay	34.500		34.500	
	3. Hasandede	25.000		25.000	
	4. Narince[1]	**280.400**	**7.000**	**287.400**	
	5. Sauvignon Blanc[2]	**133.000**	**17.500**	**150.500**	
	Toplam	**477.900**	**24.500**	**502.400**	**32,0**
Renkli ŞaraplıkŞıralık	1. Alicante Bouschet	4.000		4.000	
	2. Boğazkere	7.000		7.000	
	3. Cabernet Sauvignon[1]	**119.300**	**7.000**	**126.300**	
	4. Çal Karası	3.000		3.000	
	5. Gewurztraminer	2.900		2.900	
	6. Kalecik Karası	8.000		8.000	
	7. Merlot[2]	**103.500**		**103.500**	
	8. Merzifon Karası	750		750	
	9. Öküzgözü	9.000	2.000	11.000	
	10. Syrah (Şiraz)[3]	**47.000**		**47.000**	
	Toplam	**304.450**	**9.000**	**313.450**	**20,0**
Beyaz Kurutmalık	1. Göğüzüm	5.000		5.000	
	2. Sultan 7[2]	**45.000**		**45.000**	
	3. Yuvarlak Çekirdeksiz[1]	**92.000**		**92.000**	
	Toplam	**142.000**		**142.000**	**9,0**
Siyah Kurutmalık	Ekşikara	10.000		10.000	
	Toplam	**10.000**		**10.000**	**0,6**

	Genel Toplam	**1.535.100**	**35.500**	**1.570.600**	**100,0**
	%	**97.8**	**2.2**		

Kaynak: BÜGEM

1.1.3. İllere Göre Fidan/Fidan Materyali Üretimi

2023 yılına ait meyve fidanı üretimi yapılan 44 il arasında ilk üç sırayı alan İzmir (%21,5), Bursa (%14,8) ve Balıkesir (%13,8) illeri, toplam meyve fidanı üretiminin yarısını (%50,1) karşılamıştır. Bu illeri %5'in üzerindeki üretimleri ile Isparta (%8,2), Hatay (%7,3) ve Adana (%6,6) illeri izlemiştir. Sertifikalı fidan üretiminde ilk üç sırayı Balıkesir, Niğde ve Isparta; standart fidan üretiminde ise İzmir, Bursa ve Hatay illeri almıştır (Çizelge 8).

Çizelge 8. İllere Göre Meyve Fidanı Üretimi (2023)

İl Adı	Sertifikalı	Standart	Toplam	%
İzmir	1.384.980	8.195.976	9.580.956	21,5
Bursa	910.500	5.675.605	6.586.105	14,8
Balıkesir	4.734.320	1.426.400	6.160.720	13,8
Isparta	1.648.120	1.997.620	3.645.740	8,2
Hatay	80.000	3.155.150	3.235.150	7,3
Adana	870.300	2.057.830	2.928.130	6,6
Niğde	1.671.100	190.500	1.861.600	4,2
Malatya	149.600	1.675.100	1.824.700	4,1
Konya	1.145.000	389.000	1.534.000	3,4
Antalya	819.200	503.765	1.322.965	3,0
Adıyaman	160.000	496.700	656.700	1,5
Aydın	496.000	150.103	646.103	1,5
Şanlıurfa	45.000	502.470	547.470	1,2
Tokat	2.000	506.770	508.770	1,1
Mersin	63.900	298.150	362.050	0,8
Kahramanmaraş	10.250	301.000	311.250	0,7
Denizli	203.700	106.000	309.700	0,7
Ankara	78.000	231.072	309.072	0,7
Karaman	82.950	222.000	304.950	0,7
Çanakkale	79.000	198.850	277.850	0,6
İstanbul	39.000	233.300	272.300	0,6
Manisa	75.000	177.319	252.319	0,6
Afyonkarahisar		159.660	159.660	0,4
Samsun	10.000	141.330	151.330	0,3
Bilecik		149.500	149.500	0,3
Düzce		109.450	109.450	0,2
Gaziantep	3.300	63.600	66.900	0,2
Yalova		59.000	59.000	0,1
Rize		56.900	56.900	0,1
Kilis		52.000	52.000	0,1
Amasya		48.950	48.950	0,1
Ordu		31.950	31.950	0,1
Giresun		30.150	30.150	0,07

Burdur		30.000	30.000	0,07
Yozgat		22.780	22.780	0,05
Bitlis		19.995	19.995	0,04
Kayseri		19.825	19.825	0,04
Iğdır		17.700	17.700	0,04
Osmaniye		15.750	15.750	0,03
Muğla		10.000	10.000	0,02
Erzincan		8.250	8.250	0,02
Kocaeli		6.390	6.390	0,01
Trabzon		1.500	1.500	0,003
Karabük		70	70	0,0002
Toplam	**14.761.220**	**29.745.430**	**44.506.650**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

Tümü standart sınıfta olmak üzere, 2023 yılı itibariyle 13 ilde 1.732.800 asma fidanı üretilmiş ve ilk beş sırayı alan Manisa (%30,1), Tokat (%17,2), Bursa (%15,1), Mersin (%14,4) ve Bilecik (%10,2) illeri, toplam asma fidanı üretiminin %87,0'sini karşılamıştır (Çizelge 9).

Çizelge 9. İllere Göre Asma Fidanı Üretimi (2023)

İl Adı	Standart	Toplam	%
Manisa	522.000	522.000	30,1
Tokat	297.400	297.400	17,2
Bursa	261.000	261.000	15,1
Mersin	250.200	250.200	14,4
Bilecik	177.000	177.000	10,2
Tekirdağ	107.750	107.750	6,2
Şanlıurfa	52.000	52.000	3,0
Gaziantep	28.750	28.750	1,6
Denizli	26.000	26.000	1,5
Hatay	5.000	5.000	0,3
Trabzon	5.000	5.000	0,3
Isparta	600	600	0,04
Ordu	100	100	0,01
Genel Toplam	**1.732.800**	**1.732.800**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

2023 yılında 29 ilde üretilen 55.769.585 meyve fidan materyalinin %78,1'i sertifikalı, %21,9'u ise standart sınıftır. İlk üç sırayı alan Balıkesir (%36,1), Isparta (%11,2) ve Bursa (%10,4) illeri, toplam üretimin % 57,7'sini karşılamaktadır. Hem sertifikalı hem de standart üretimde ilk sırayı açık farkla Balıkesir ili alırken; bu ilimizi sertifikalı üretimde Isparta, Niğde, Antalya ve Bursa; standart üretimde ise Bursa ve Konya izlemiştir (Çizelge 10).

Çizelge 10. İllere Göre Meyve Fidan Materyali Üretimi (2023)

İl Adı	Sertifikalı	Standart	Toplam	%
Adana	675.700	-	675.700	1,2
Adıyaman	827.000	3.000	830.000	1,5

Afyonkarahisar	-	1.250	1.250	0,02
Amasya	-	130.000	130.000	0,2
Ankara	755.000	230.000	985.000	1,8
Antalya	4.063.600	96.000	4.159.600	7,5
Aydın	2.115.000	-	2.115.000	3,8
Balıkesir[1]	**12.635.711**	**7.472.000**	**20.107.711**	**36,1**
Bursa[3]	**2.962.300**	**2.819.900**	**5.782.200**	**10,4**
Çanakkale	164.000	-	164.000	0,3
Denizli	1.712.000	143.000	1.855.000	3,3
Diyarbakır	-	100.000	100.000	0,2
Gaziantep	101.100	38.429	139.529	0,3
Isparta[2]	**6.231.300**	**-**	**6.231.300**	**11,2**
İstanbul	111.600	120.000	231.600	0,4
İzmir	1.767.040	212.755	1.979.795	3,5
Karaman	398.400	-	398.400	0,7
Kırklareli	1.900	-	1.900	0,03
Konya	2.920.000	555.000	3.475.000	6,2
Malatya	886.200	-	886.200	1,6
Manisa	200.000	45.500	245.500	0,4
Mersin	546.600	19.500	566.100	1,0
Niğde	4.265.800	-	4.265.800	7,6
Samsun	152.000	-	152.000	0,3
Siirt	-	100.000	100.000	0,2
Şanlıurfa	39.200	74.100	113.300	0,2
Şırnak	-	10.000	10.000	0,02
Tokat	17.700	-	17.700	0,03
Yozgat	-	50.000	50.000	0,1
Toplam	**(%78,1) 43.549.151**	**(%21,9) 12.220.434**	**55.769.585**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

2023 yılında 7 ilde üretilen 2.098.560 asma fidan materyalinin %92,0'si standart, yalnızca %8,0'i sertifikalı sınıftadır. Sertifikalı materyal üretimi çok sınırlı (%8.0) düzeyde kaldığı gibi, söz konusu kısıtlı üretimin sertifikalı fidan üretimini hemen hiç desteklemediği görülmektedir. İlk üç sırada yer alan Denizli (%26,4), Bursa (%26,2) ve Manisa (%23,0) illeri, toplam üretimin %75,6'sını karşılamıştır (Çizelge 11).

Çizelge 11. İllere Göre Asma Fidan Materyali Üretimi (2023)

İl Adı	Sertifikalı	Standart	Toplam	%
Ankara	150.000	-	150.000	7,1
Bursa[2]	**-**	**550.000**	**550.000**	**26,2**
Denizli[1]	-	555.000	555.000	26,4
Gaziantep	-	5.000	5.000	0,2
Manisa[3]	17.710	465.000	482.710	23,0
Tekirdağ	50	105.800	105.850	5,0
Tokat	-	250.000	250.000	11,9
Toplam	**(%8,0) 167.760**	**(%92,0) 1.930.800**	**2.098.560**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

1.1.4. Doku Kültürü İle Fidan/Anaç Üretimi

2019-2023 döneminde, ülkemizin farklı yörelerinde faaliyet gösteren 15 doku kültürü laboratuarında, sürgün ucu meristem kültürü tekniği kullanılarak 68.894.553 adet sert ve yumuşak çekirdekli meyve türlerine ait klon anacı ile aronya, maviyemiş, muz ve kivi fidanı üretilmiştir. Doku kültürü yoluyla asma fidanı üretimi söz konusu olmamıştır. Sertifikalı ve standart sınıf toplamı olarak, önceki 5 yıllık döneme göre 2019-2023 döneminde doku kültürü yoluyla meyve fidanı ve anacı üretimi %34,3 artmıştır (Çizelge 12).

Çizelge 12. Doku Kültürü ile Fidan/Anaç Üretimi

Yıl	Toplam
2019	9.526.766
2020	13.714.278
2021	16.139.472
2022	17.729.005
2023	11.785.032
Toplam	**68.894.553**
2019-23 Ort.	**13.778.911**
2014-18 Ort.	**9.058.948**
Değişim (%)	**+34,3**

Kaynak: BÜGEM

Doku kültürü yoluyla 2023 yılında üretilen 2.550.280 adet meyve fidanının türlere ve çeşitlere göre dağılımı Çizelge 13'de görülmektedir. Üretimin %73,6'sı standart, %26,4'ü sertifikalıdır. Sertifikalı ve standart sınıf toplamı olarak türler arasında ilk sırayı açık ara Muz (%31,4) alırken; ikinci sırayı %18,8 ile Maviyemiş ve Aronya paylaşmış, üçüncü sırayı ise Ahududu (11,8) almıştır. Sertifikalı üretimde ilk üç sırayı Kivi, Aronya ve Muz; standart üretimde ise Muz, Maviyemiş ve Ahududu almıştır.

Çizelge 13. Türlere/Çeşitlere Göre Doku Kültürü ile Meyve Fidanı Üretimi (2023)

Tür-Çeşit Adı	Sertifikalı	Standart	Toplam	%
AHUDUDU[3]		**300.000**	**300.000**	**11,8**
Heritage		300.000	300.000	
ARONYA[2]	**230.000**	**249.980**	**479.980**	**18,8**
Nero	115.000	105.000	220.000	
Viking	115.000	144.980	259.980	
AVOKADO		**8.660**	**8.660**	**0,34**
Mexicola		2.000	2.000	
Barr Duke		6.660	6.660	
BADEM		**1.500**	**1.500**	**0,06**
Avijor		1.500	1.500	
BÖĞÜRTLEN		**196.300**	**196.300**	**7,7**
Jumbo		100.000	100.000	
APF 122		31.920	31.920	
APF 190T		64.380	64.380	
İNCİR		**36.960**	**36.960**	**1,4**

Siyah Orak		36.960	36.960	
KİVİ	**242.500**	**4.380**	**246.880**	**9,7**
Hayward	157.500	4.380	161.880	
Tomuri	85.000		85.000	
MAVİYEMİŞ[2]	**100.000**	**380.000**	**480.000**	**18,8**
Bluecrop	50.000	69.940	119.940	
Bluegold		40.000	40.000	
Brigitta		40.000	40.000	
Chandler		60.000	60.000	
Darrow	35.000	60.000	95.000	
Duke	15.000	100.000	115.000	
Patriot		40.000	40.000	
MUZ[1]	**100.000**	**700.000**	**800.000**	**31,4**
Anamur		250.000	250.000	
Bango	100.000		100.000	
Grand Nain		450.000	450.000	
Toplam	**672.500 (%26,4)**	**1.877.780 (%73,6)**	**2.550.280**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

2023 yılında üretilen 9.234.752 adet meyve anacının %60,7'si standart, %39,3'ü ise sertifikalıdır. Toplam üretimde ilk iki sırayı açık farkla Nektarin/Şeftali (%51,2) ve Kiraz (%23,9) anaçları alırken, Erik anaçları (8,1) üçüncü sırada yer almıştır. Sertifikalı üretimde ilk üç sırayı yine Nektarin/Şeftali, Kiraz ve Erik anaçları alırken; standart üretimde ise Nektarin/Şeftali, Kiraz ve Antep Fıstığı anaçları almıştır (Çizelge 14).

Çizelge 14. Türlere Göre Doku Kültürü ile Meyve Anacı Üretimi (2023)

Tür-Çeşit Adı	**Sertifikalı**	**Standart**	**Toplam**	**%**
ANTEP FISTIĞI		**521.360**	**521.360**	**5,6**
Pistacia integerrima		521.360	521.360	
AYVA	**149.100**	**0**	**149.100**	**1,6**
Quince de Provence BA 29	149.100	0	149.100	
CEVİZ		**282.220**	**282.220**	**3,1**
Vlach		142.980	142.980	
Yabani ceviz		129.240	129.240	
ELMA	**259.920**		**259.920**	**2,8**
G 41	259.920		259.920	
ERİK	**726.924**	**19.950**	**746.874**	**8,1**
Myrobolan B	726.924	19.950	746.874	
KAYISI	**21.960**	**322.740**	**344.700**	**3,7**
Marianna 2624	21.960	322.740	344.700	
KİRAZ	**1.061.520**	**1.143.630**	**2.205.150**	**23,9**
SL 64	123.120		123.120	
Brokforest	171.660	1.120.650	1.292.310	
Gi 148/1	549.060		549.060	
Gisela 5	18.000		18.000	

Aprimed		22.980	22.980	
Gi 1592	199.680		199.680	
NEKTARİN/ŞEFTALİ	**1.412.384**	**3.318.044**	**4.730.428**	**51,2**
Garnem	79.980	2.941.064	3.021.044	
GF 677öçm	1.172.444	376.980	1.549.424	
Arda	139.980		139.980	
Replantpac	19.980		19.980	
Toplam	**3.631.808 (%39,3)**	**5.602.944 (%60,7)**	**9.234.752**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

1.1.5. Damızlık Fidan (Ön Temel/Temel) Üretimi

Sertifikalı fidan üretebilmek için; Temel (Baz) fidanlar ile kurulmuş 3 no'lu anaç ve kalem damızlıklarından elde edilen fidan üretim materyaline (çelik, kalem, göz, sürgün ucu meristemi) gerek olduğuna göre, daha özel tekniklere ve koşullara gerek duyulan, daha zor ve maliyeti yüksek olan Ön Temel ve Temel fidan üretiminin plânlanması ve sürdürülebilir kılınması için kamu ve özel sektör araştırma kuruluşlarının özendirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Günümüzde, damızlık meyve fidanı üretiminde belirli bir ivme yakalandığı ve gelişmenin sertifikalı meyve fidanı üretimine olumlu yönde yansıdığı söylenebilir (Çizelge 15 ve 17). Buna karşılık bağcılıkta, önceki beş yıllık dönemde yaşanan gerilemenin daha da artarak sürdüğü, 2019-2023 dönemine ait damızlık fidan üretiminin adeta yok hükmünde kaldığını üzülerek izlemekteyiz (Çizelge 16 ve 17). Bu nedenle, 30 yıl önce, bugün üretilen standart fidandan daha fazla sertifikalı aşılı asma fidanı üretilip dağıtılan ülkemizde, tümü standart sınıfta olmak üzere aşılı asma fidanı üretiminin 2 milyona bile ulaşamaması sektör adına kaygı vericidir.

Türler arasında ise 5.900 damızlık fidan üretimiyle Zeytin(%61,0), açık ara ilk sıradadır (Çizelge 17).

Çizelge 15. Damızlık Meyve Fidanı Üretimi

Yıl	Ön Temel	Temel	Toplam
2019	2.750	7.584	10.334
2020	3.525	4.910	8.435
2021	5.960	9.810	15.770
2022	3.603	14.500	18.103
2023	2.300	7.357	9.657
Toplam	**18.138 (%29,1)**	**44.161 (%70,9)**	**62.299**

Kaynak: BÜGEM

Çizelge 16. Damızlık Asma Fidanı Üretimi

Yıl	Ön Temel	Temel	Toplam
2019	30	25	55
2020	38	236	274
2021	160	117	277
2022	40	30	70
2023	15	23	38
Toplam	**283 (%39,6)**	**431 (%60,4)**	**714**

Kaynak: BÜGEM

Çizelge 17. Türlere Göre Damızlık Meyve/Asma Fidanı Üretimi (2023)

Tür Adı	Ön Temel	Temel	Toplam
Armut		532	532
Aronya	500		500
Ayva		150	150

Badem		525	525
Ceviz		615	615
Elma		435	435
Erik		200	200
Kayısı	800		800
Asma	15	23	38
Zeytin	1.000	4.900	5.900
Toplam	**2.315**	**7.380**	**9.695**
%	**23,9**	**76,1**	**100,0**

Kaynak: BÜGEM

1.2. Fidan ve Fidan Materyali Ticareti

1.2.1. İç Pazar

Çizelge 18'de görüldüğü gibi; meyve-bağ, içecek (çay) ve baharat bitkileri alanı son beş yılda %4,7 oranında artmıştır. Covid'19'dan kaynaklanan pandemi dönemindeki bu artışta en önemli pay meyve bahçelerine ait olduğuna göre, söz konusu gelişmenin aynı dönemdeki meyve fidanı üretimini ve satışını da olumlu yönde etkilediğini söyleyebiliriz. Bu talep artışı, 2020-2022 döneminde fidan fiyatlarında %100'e varan oranlarda artışa neden olurken, 2023 yılında ise alan artışındaki duraklamaya paralel olarak talebin azalması, fiyatların aynı kalmasına yol açmıştır.

Çizelge 18. Bitkisel Üretim Alanları (1.000 Dekar)

Yıl	Toplam Tarım Alanı	Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünler		Sebze Bahçeleri	Süs Bitkileri	Meyve/ Bağ, İçecek ve Baharat Bitkileri	Çayır ve Mera
		Ekilen Alan	Nadas				
2019	**37 716**	15 398	3 387	790	5	3 519	14 617
2020	**37 762**	15 628	3 173	779	5	3 559	14 617
2021	**38 089**	16 062	3 059	755	5	3 591	14 617
2022	**38 501**	16 529	2 960	718	6	3 671	14 617
2023	**38 588**	16 745	2 814	712	6	3 694	14 617
Değişim (%)	**+2,2**	**+8,0**	**-16,9**	**-9,9**	**+16,7**	**+4,7**	→

Kaynak: TÜİK

2019-2023 dönemindeki değişimi il bazında incelediğimizde; en yüksek alan artışının Ardahan (%82), Ağrı (%55), Muş (%43), Adana ve Siirt (%37) ile Edirne (%34) illerinde; en fazla azalmanın ise Bolu (%32), Ankara (%31), Konya (%26), Yozgat (%18), Bingöl (%17) ve Afyonkarahisar (%16) illerinde gerçekleştiği görülmektedir (Çizelge 19).

Çizelge 19. İllere Göre Meyve/Bağ, İçecek ve Baharat Bitkileri Alanı (Da)

İl	2023	2022	2021	2020	2019	Değişim (%)
Manisa	2 420 724	2 375 171	2 335 171	2 256 492	2 175 058	**+11**
Ordu	2 280 282	2 280 227	2 280 045	2 279 003	2 279 742	→
Gaziantep	2 192 953	2 189 908	2 184 812	2 164 787	2 133 658	**+3**
Aydın	2 187 323	2 184 883	2 163 837	2 158 636	2 158 100	**+1**
Şanlıurfa	1 838 188	1 801 630	1 681 118	1 653 100	1 604 859	**+15**
Mersin	1 593 414	1 577 153	1 542 480	1 502 116	1 471 021	**+8**

İzmir	1 493 761	1 534 107	1 463 126	1 501 025	1 477 139	**+1**
Samsun	1 242 763	1 238 498	1 197 963	1 194 766	1 195 570	**+4**
Giresun	1 197 794	1 197 697	1 196 379	1 197 752	1 197 417	→
Muğla	1 197 716	1 198 700	1 201 019	1 216 203	1 229 988	**-3**
Adana	1 073 414	1 038 031	900 310	844 349	785 261	**+37**
Balıkesir	1 025 954	1 022 913	973 554	970 024	953 852	**+8**
Hatay	1 017 502	1 011 034	993 242	961 398	929 829	**+9**
Malatya	1 003 165	987 717	965 396	957 184	950 411	**+6**
Bursa	960 992	959 683	955 606	947 100	931 221	**+3**
Sakarya	955 239	951 863	957 811	915 309	904 983	**+6**
Denizli	948 036	956 067	949 359	954 455	901 335	**+5**
Antalya	835 463	848 052	851 159	821 731	797 144	**+5**
Trabzon	808 775	808 064	808 618	811 753	810 588	→
Kahramanmaraş	650 699	657 998	634 146	625 493	599 160	**+9**
Düzce	635 033	634 541	634 590	634 761	633 971	→
Çanakkale	608 626	604 001	595 335	587 586	579 420	**+5**
Adıyaman	601 082	594 184	570 896	541 286	537 693	**+12**
Rize	552 229	551 990	551 917	550 569	555 711	**-1**
Kilis	549 950	545 742	543 167	552 666	549 090	→
Mardin	482 309	474 966	445 090	449 091	423 467	**+14**
Siirt	441 995	394 738	377 609	363 730	322 957	**+37**
Konya	417 107	413 595	433 868	476 977	560 726	**-26**
Karaman	406 533	410 662	349 669	336 604	338 284	**+20**
Isparta	373 057	377 908	395 368	418 872	409 517	**-9**
Niğde	329 512	327 982	325 440	322 740	323 720	**+2**
Elazığ	313 487	300 955	290 987	287 440	279 395	**+12**
Zonguldak	280 324	278 749	278 033	281 575	280 392	→
Nevşehir	230 934	231 364	234 191	232 665	227 741	**+1**
Diyarbakır	229 120	212 916	219 522	218 264	213 731	**+7**
Osmaniye	222 673	219 906	200 744	193 236	182 215	**+22**
Ankara	219 287	251 154	249 323	275 559	315 976	**-31**
Kayseri	198 077	155 038	154 013	175 782	212 788	**-7**
Artvin	189 512	190 741	190 087	189 467	196 762	**-4**
Tokat	186 619	186 726	172 950	162 450	149 058	**+25**
Batman	185 482	182 242	174 027	161 981	147 275	**+26**
Afyonkarahisar	158 759	159 246	177 773	186 930	190	**0**
Burdur	153 394	172 625	164 919	165 736	175 687	**-13**
Bilecik	151 884	152 449	142 146	138 401	139 568	**+9**
Kocaeli	144 886	137 590	131 504	131 138	127 472	**+14**
Uşak	121 936	129 683	122 937	102 837	99 201	**+23**
Kastamonu	121 062	116 683	117 420	125 611	116 710	**+ 4**
Tekirdağ	117 383	116 616	115 568	115 812	121 460	**-3**
Kütahya	112 883	103 102	101 148	100 327	99 298	**+14**
Çorum	95 984	101 589	96 185	90 169	92 565	**+4**
Bartın	92 186	90 212	77 410	76 085	75 690	**+22**

Amasya	87 346	85 211	79 414	76 697	74 861	**+17**
Bitlis	81 088	77 002	75 291	71 943	70 162	**+16**
Van	70 902	63 811	62 699	59 060	58 326	**+22**
Iğdır	58 532	60 524	62 107	58 768	59 171	**-1**
Edirne	57 285	56 083	46 229	43 509	42 816	**+34**
Şırnak	53 414	52 799	49 654	49 166	46 439	**+15**
Yalova	52 239	52 568	52 154	52 037	54 056	**- 3**
Sivas	49 613	46 556	48 215	43 698	40 801	**+22**
Hakkari	49 443	38 102	36 858	41 722	53	**02**
Yozgat	45 865	50 147	53 329	51 480	55 851	**-18**
Kırşehir	44 001	45 449	48 401	40 391	40 312	**+9**
Aksaray	42 465	41 976	40 012	39 018	38 675	**+10**
Eskişehir	41 284	44 840	41 652	43 560	44 856	**-8**
Erzincan	38 466	38 672	38 633	37 745	36 657	**+5**
Kırıkkale	35 197	47 948	41 047	32 268	33 193	**+6**
Kırklareli	33 950	32 165	31 949	30 932	28 750	**+18**
Sinop	33 528	31 298	30 662	30 378	30 267	**+11**
Tunceli	29 281	27 008	26 891	26 711	23 839	**+23**
İstanbul	28 303	28 024	27 609	27 437	27 467	**+3**
Bingöl	28 144	28 665	29 912	30 549	33 851	**-17**
Bolu	26 558	24 168	24 981	24 460	38 933	**-32**
Gümüşhane	24 576	23 785	23 427	23 108	21 788	**+13**
Erzurum	20 540	21 248	19 528	19 051	17 120	**+20**
Muş	19 045	14 394	13 072	13 415	13 311	**+43**
Kars	17 979	18 407	17 373	18 939	18 284	**-2**
Çankırı	15 051	13 455	13 251	12 918	12 404	**+21**
Karabük	5 027	4 775	4 548	4 412	3 936	**+28**
Ağrı	3 125	3 060	3 031	3 031	2 014	**+55**
Bayburt	1 991	1 720	1 700	1 565	1 565	**+27**
Ardahan	857	940	831	502	472	**+82**
Toplam	**36 942 557**	**36 714 091**	**35 913 447**	**35 587 493**	**35 187 595**	**5**

Kaynak: TÜİK

1.2.2. Dış Ticaret

2019-2023 dönemine ait meyve/asma fidanı ve materyali dış ticaret değerleri Çizelge 20'de görülmektedir. Bu dönemde 30-37 milyon dolar aralığında gerçekleşen ihracat gelirine karşılık, son üç yılda artan ithalatımız 2-8 milyon dolar aralığında seyretmiştir. Önceki 5 yıllık dönemle karşılaştırıldığında, son 5 yılda ihracatımız (%33,8) ve ithalatımız (%33,7) aynı oranda artmıştır.

Çizelge 20. Fidan ve Fidan Materyali Dış Ticareti

Yıl	İhracat (1000 $)	İthalat (1000 $)	İhr./İth.
2019	37.766	1.858	20,3
2020	31.675	3.249	9,7
2021	30.194	5.863	5,1
2022	35.592	7.214	4.9

2023	32.100	7.800	4,1
Toplam	**167.327**	**25.984**	**6,4**
2019-23 Ort.	**33.465**	**5.197**	
2014-18 Ort.	**22.165**	**3.445**	
Değişim (%)	**+33,8**	**+33,7**	

Kaynak: TÜİK

Son 5 yılın ihracat gelirlerine göre, meyve/asma fidanı ve materyali ihraç eden ülkeler arasında Türkiye 9. sırada yer almaktadır. Ülkemizin son beş yılda elde ettiği 117.2 milyon dolarlık ihracat geliri, ilk 11 ülke içinde %3,2, dünya'da ise %2,6 paya sahiptir (Çizelge 21).

Çizelge 21. Dünya Fidan İhracatı (060220 GTİP-1000 $)

İhracatçı Ülke	2019	2020	2021	2022	2023	Toplam	%
1. İtalya	149.331	159.945	192.104	174.806	180.764	856.950	23,3
2. Hollanda	148.953	172.900	185.240	168.010	164.361	839.464	22,8
3. ABD	102.168	104.124	105.981	103.976	97.450	513.699	13,9
4. İspanya	79.561	75.631	105.296	107.922	109.521	477.931	13,0
5. Belçika	33.233	38.685	45.558	45.891	46.434	209.801	5,7
6. Fransa	39.577	37.211	41.635	42.398	41.225	202.046	5,5
7. Sırbistan	27.753	27.311	26.490	28.714	25.337	135.605	3,7
8. Kanada	15.602	19.124	28.373	32.027	36.260	131.386	3,6
9. Türkiye	28.363	24.283	21.164	21.034	22.318	117.162	3,2
10. Polonya	19.115	20.635	26.371	18.366	16.561	101.048	2,7
11. Almanya	20.272	21.892	21.227	17.567	17.618	98.576	2,7
Toplam	**663.928**	**701.741**	**799.439**	**760.721**	**757.849**	**3.683.678**	**100,0**
%	**78,8**	**78,5**	**81,2**	**81,4**	**85,7**	**81,1**	
DünyaToplamı	**842.288**	**893.644**	**984.778**	**934.606**	**884.264**	**4.539.580**	

Kaynak: TradeMap

Türkiye; ABD ve AB ülkeleri dahil 43 ülkeye fidan ihracatı yapmaktadır. Ülkemiz 10 yıl öncesine kadar fidan ithal ettiği Avrupa ülkelerine artık fidan ihraç eder duruma gelmiştir. AB, 2019 yılında tüm 3. ülkelerden fidan ithalatına sınırlama getirmiş; ancak Türkiye'nin fidan mevzuatlarının, AB direktifleri ile uyumlu olduğunun onaylanması sonucu, AB ülkelerine meyve/asma fidanı ihracatımıza onay verilmiştir. 2019-2023 yıllarının toplamı olarak elde edilen gelir üzerinden, ihracat yaptığımız ülkeler arasında ilk dört sırayı Azerbaycan (%29,2), Özbekistan (%23,6), Gürcistan (%11,7) ve Türkmenistan (%9,6) almıştır (Çizelge 22).

Çizelge 22. Türkiye'nin Ülkelere Göre Fidan İhracatı (060220 GTİP-1000 $)

İthalatçı Ülke	2019	2020	2021	2022	2023	Toplam	%
Azerbaycan	6.230	7.217	5.717	7.465	7.635	34.264	29,2
Özbekistan	8.096	8.161	5.348	4.178	1.917	27.700	23,6
Gürcistan	1.750	1.743	3.405	3.015	3.761	13.674	11,7
Türkmenistan	4.019	2.300	666	2.058	2.196	11.239	9,6
Kazakistan	1.474	778	1.189	257	671	4.369	3,7
Bulgaristan	665	655	514	428	941	3.203	2,7
Cezayir	129	204	76	381	1.108	1.898	1,6
Sırbistan	540	371	330	182	281	1.704	1,5

Suriye	138	86	162	309	801	1.496	1,3
Moldova	312	331	291	221	135	1.290	1,1
Portekiz	1.215	-	-	-	132	1.347	1,1
Lübnan	110	169	429	316	187	1.211	1,0
Makedonya	208	227	299	214	146	1.094	0,9
Hollanda	145	67	124	180	473	989	0,8
Arnavutluk	250	173	282	123	113	941	0,8
Ürdün	147	69	229	49	292	786	0,7
Irak	196	89	122	137	203	747	0,6
Kırgızistan	88	106	83	247	162	686	0,6
Hindistan	7	22	49	129	316	523	0,4
K.K.T.C.	27	26	64	52	101	270	0,2
Toplam	**25.746**	**22.794**	**19.379**	**19.941**	**21.571**	**109.431**	**93,4**
Genel Toplam	**28.363**	**24.283**	**21.164**	**21.034**	**22.318**	**117.162**	**100,0**

Kaynak: TradeMap

1.3. Fidan Üretiminde Tür/Çeşit/Anaç Dağılımı

1.3.1. Kayıtlı Meyve/Asma Çeşit/Anaç Listesi

Meyvecilikte ve bağcılıkta geçmişte yaşanan çeşit tescil sorunu nedeniyle, Bakanlıkça tescil sorununun çözülerek fidan üretiminde ismine doğruluğu sağlamak amacıyla; 1990, 1993 ve 2011 yıllarında Bakan oluru ile 1.502 çeşit tescil edilerek fidan üretimine kazandırılmıştır. 2023 yılı itibariyle 813'ü yerli, 754'ü yabancı kökenli 1.567 meyve ve asma çeşidi kayıt altına alınmıştır (Çizelge 23).

Çizelge 23. Yıllara Göre Kayıtlı Meyve/Asma Çeşit/Anaç Sayısı

Tescil Yılı	Yerli Çeşit	Yabancı Çeşit	Toplam Çeşit
1990	275	203	478
1991	4	0	4
1993	215	172	387
2004	5	0	5
2007	0	1	1
2008	0	7	7
2009	19	1	20
2010	14	36	50
2011	26	118	144
2012	8	11	19
2013	17	9	26
2014	12	24	36
2015	33	21	54
2016	23	7	30
2017	22	36	58
2018	15	7	22
2019	27	38	65
2020	18	12	30
2021	19	6	25

2022	18	6	24
2023	43	39	82
Toplam	**813**	**754**	**1567**

En fazla sayıda çeşidi/anacı kayıt altına alınan (tescil edilen) türlerin listesi Çizelge 24'de görülmektedir. İlk üç sırayı Asma (163), Zeytin (127) ve Şeftali (105) alırken; bunları Elma (94), Kayısı (91) ve Nektarin (82) izlemektedir.

Çizelge 24. En Fazla Tescilli Çeşidi/Anacı Olan Türler

Tür Adı	Tescilli Çeşit/Anaç Sayısı	Tür Adı	Tescilli Çeşit/Anaç Sayısı
Asma	163	Kiraz	60
Zeytin	127	Nar	60
Şeftali	105	Armut	56
Elma	94	Mandarin	56
Kayısı	91	Badem	47
Nektarin	82	İncir	42
Ceviz	68	Ayva	34

Kaynak: TTSMM

1.3.2. Koruma Altındaki Meyve ve Asma Çeşit/Anaç Listesi

Meyve ve asma çeşitlerinin koruma altına alınması ile ilgili Kanun 2004 yılında yürürlüğe girmiş olmasına rağmen, koruma altına alınma çalışmaları 2009 yılında başlamıştır. Korunan 391 çeşit arasında yer alan 66 yerli çeşit ıslahçı hakkı kapsamında korunurken, bu çeşitlerin yalnızca 26'sı özel sektör araştırma kuruluşları tarafından ıslah edilmiştir (Çizelge 25).

Çizelge 25. Koruma Altındaki Meyve ve Asma Çeşit/Anaç Listesi

Tür Adı	Çeşit/Anaç Sayısı	Yerli Çeşit/Anaç	Özel Sektör Araş. Kurul. Ait Çeşit
Ahududu	5		
Armut	4		
Armut Anacı	1		
Asma (Üzüm)	59	24	
Ayva	2	2	2
Badem	6	1	
Böğürtlen	3		
Ceviz	2	1	1
Ceviz anacı	2		
Elma	20	1	1
Erik	10	7	7
Fındık	3	3	
Japon Eriği	2		
Kayısı	32		
Kestane	6	6	3
Kiraz	15	1	
Kivi	7		
Kuşburnu	1	1	1

Limon	8	4	
Malus Anacı	2		
Mandarin	17	1	
Mango	2		
Maviyemiş	31		
Muz	12	12	4
Nar	7	3	
Nektarin	61	4	4
Portakal	4		
Prunus Anacı	17	1	1
Şeftali	62	4	4
Tangor	1		
Trabzon Hurması	1	1	1
Yaban mersini	1		
Zeytin	3		
Genel Toplam	**391**	**66**	**26**

Kaynak: BÜGEM

1.3.3. Anaç/Kalem Damızlık Parselleri (3 No'lu Ünite)

Ülkemiz Fidan Sertifikasyon Sistemi'nde 1 ve 2 no'lu damızlık kurma yetkisi; Bakanlıkça yetkilendirilen araştırma kuruluşları ve üniversitelere verildiği halde, sertifikalı fidan üretim materyali kaynağı olan 3 no'lu damızlıklar; Bakanlıkça "Fidan Üretici Belgesi" veya "Doku Kültürü ile Tohumluk Üretici Belgesi" verilerek yetkilendirilen fidan üreticileri tarafından kurulabilmektedir.

Türlere göre değişmekle birlikte; 3 no'lu damızlıkların, diğer meyve bahçeleri ve bağ tesislerinden 10-2.000 m arasında değişen izolasyon mesafesi korunarak, Temel (Baz) fidanlarla kurulması gerekmektedir. Aksi halde her yıl damızlık ağaçlarda/omcalarda Bakanlık kuruluşlarınca zararlı organizma analizleri (ki bu işlem hem yüksek üretim maliyetine yol açmakta hem de %100 güvenilir sonuç vermemektedir) yapılması gerekmektedir. Ortalama olarak 20 yıl materyal almanın mümkün olabildiği bu damızlıkların tesisinde kullanımı zorunlu olan "Temel Sertifikalı" fidanlar; içeride üretim yetersizliği ve yüksek fiyatlar, dışarıda ise ithalat zorluğu ve yine yüksek fiyat sorunu gibi zorlu aşamalardan geçilerek yurtiçinde kamu araştırma enstitülerinden veya üniversitelerden ya da yurtdışından temin edilmeye çalışılmaktadır.. Temel fidan üretiminde ve temininde yaşanan bu zorluklar, meyve/asma fidancılığında, özellikle de aşılı asma fidancılığında sertifikalı üretime geçilememesinin ve geliştirilememesinin başlıca nedenidir.

Bugün için; 68.710 adet ağaç/omca (Çizelge 26) varlığına sahip mevcut damızlıkların, ülkemizin yurtiçi sertifikalı fidan talebinin karşılanması ve ihracat hedefleri için yeterli olamayacağı; kamu araştırma kuruluşlarında ve özel sektör fidancılık işletmelerinde, sertifikalı fidan üretimimizin hızla artırılması hedefi doğrultusunda, izolasyon koşullarını sağlayan arazilerin damızlık tesisine tahsis edilmesinin ve bu konuda etkili ve acil devlet desteği sağlanmasının önemi ve önceliği açıkça ortadadır. Unutulmamalıdır ki kaliteli ve ismine doğru (sertifikalı) fidan üretimi, kaliteli meyve/üzüm üretiminin ve ihracatının temeli ve sigortasıdır.

Çizelge 26. Anaç ve Kalem Damızlık Parsellerindeki Bitki Sayıları

Tür	Bitki Sayısı	Tür	Bitki Sayısı

Ceviz	17.887	Prunus Anacı	536
Elma	12.541	Erik	426
Zeytin	12.456	Antep Fıstığı	408
Asma Anacı	9.308	Nektarin	407
Armut	2.775	Ayva	290
Badem	1.564	Japon Armudu	261
Portakal	1.472	Armut Anacı	250
Mandarin	1.468	Altıntop	220
Şeftali	1.463	Erik Anacı	110
Kayısı	1.199	Kiraz Anacı	100
Limon	1.075	Turunçgil Anacı	15
Elma Anacı	1.000	Trabzon Hurması	11
Kiraz	897	Muşmula	6
Üzüm Çeşidi	559	Vişne	6
Genel Toplam	**68.710**		

Kaynak: BÜGEM

2. FİDANCILIK SEKTÖRÜ İLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER, DESTEKLEMELER VE SEKTÖRÜN AR-GE POTANSİYELİ

2.1.Yasal Düzenlemeler

l. 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu

- Meyve Fidanı ve Üretim Materyali Sertifikasyonu ile Pazarlaması Yönetmeliği

- Asma Fidanı ve Üretim Materyali Sertifikasyonu ile Pazarlaması Yönetmeliği

- Doku Kültürü Yöntemleri ile Üretilen Meyve/Asma Fidanı/Üretim Materyali ve Çilek Fidesi Üretimi, Sertifikasyonu ile Pazarlaması Tebliği

m. 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu

- Bitki Pasaportu Sistemi ve Operatörlerin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik

n. 5977 sayılı Biyogüvenlik Kanunu

o. 5042 sayılı Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun

2.2. Fidancılık Sektörüne Yönelik Desteklemeler

Bakanlıkça, 2005 yılından itibaren sertifikalı/standart fidan kullanarak meyve bahçesi/bağ tesis eden çiftçilere, fidan kullanım desteği verilmektedir (Çizelge 27).

Çizelge 27. 2019-23 Dönemindeki Fidan Kullanım Birim Destek Değerleri

Yıl	Desteğin Kapsamı	Fidan Kullanım Desteği (TL/Da)	
		Sertifikalı	Standart
2019	Bodur/yarı bodur meyve fidanı ile bahçe tesisi	400	100
	Diğer meyve fidanları (üzüm, nar, muz hariç) ile bahçe tesisi	280	100
2020	Antepfıstığı, ceviz, badem, maviyemiş, aronya fidanı ile bahçe tesisi	400	100
	Meyve fidanı (nar ve muz hariç) ve asma fidanı ile bağ-bahçe tesisi	280	100

2021	Antepfıstığı, ceviz, badem, maviyemiş, aronya fidanı ile bahçe tesisi	400	100
	Meyve fidanı (nar ve muz hariç) ve asma fidanı ile bağ-bahçe tesisi	280	100
2022	Antepfıstığı, ceviz, badem, maviyemiş, aronya fidanı ile bahçe tesisi	400	100
	Meyve fidanı (nar ve muz hariç) ve asma fidanı ile bağ-bahçe tesisi	280	100
2023	Antepfıstığı, ceviz, badem, maviyemiş, aronya fidanı ile bahçe tesisi	800	250
	Meyve fidanı (nar ve muz hariç) ve asma fidanı ile bağ-bahçe tesisi	600	250

Kaynak: Resmi Gazete

Sertifikalı fidan üretim desteği 2019-2023 yıllarında aynı kalmış olup; fidan üreticisine pazarladığı aşılı fidan başına 0,5 TL, aşısız fidan başına 0,25 TL destek sağlanmıştır. Günümüzün piyasa koşullarında gerek fidan kullanımı gerekse sertifikalı fidan üretim desteğinin ne denli yetersiz kaldığı açıkça görülmektedir.

2023 yılında sertifikalandırılan fidanların %68'inin standart sınıfta olduğu, 484 işletmede standart fidan üretilirken, ancak 143 üreticinin sertifikalı sınıfta fidan üretimi yaptığı ve bunların sadece 119'unun kendi anaç ve/veya çeşit damızlığına sahip olduğu, ayrıca fidan üreticilerinin çoğunun kendine ait 3 no'lu damızlığı veya standart damızlığı olmadığı ve başka üreticiden materyali temin ettiği bilinmektedir.

Standart materyal sertifikasına konu olan üretimin ise büyük ölçüde; destekleme kapsamında yer alan antepfıstığı çöğürü, sertifikalı fidan için de kullanılabilen ceviz çöğürü ve doku kültürü üretimleri olduğu görülmektedir. Bu veriler, destekleme ve sertifikalandırma kurallarının, kayıtlı üretim üzerinde doğrudan ve önemli etkisi olduğunu göstermektedir.

2.3. Fidancılık Sektörünün Ar-Ge ve Teknoloji Kullanım Potansiyeli

Bakanlıkça yetkilendirilen 276 Özel Sektör Tarımsal Araştırma Kuruluşunun sadece 20'si meyve/asma alanında araştırma yetkisi almıştır. Kayıt altına alınmış 1567 meyve/asma çeşidinden 53'ü 16 firmanın kendi geliştirdiği çeşit olarak tescil edilmiştir. Diğer yandan, halen koruma altındaki 391 çeşitten 26'sı yerli ıslah çeşididir. Ülke genelinde doku kültürü ile meyve ve asma türlerinde fidan ve fidan materyali üretimi yapan firma sayısı ise 15'tir.

3. TÜRKTOB-FÜAB (FİDAN ÜRETİCİLERİ ALT BİRLİĞİ)

Kamu kuruluşu niteliğinde bir meslek kuruluşu olan FÜAB (Fidan Üreticileri Alt Birliği);

5553 sayılı "Tohumculuk Kanunu" gereğince 2008 yılında kurulmuştur. Ülkemizde meyve ve asma türleri ile orman bitki türlerinde fidan ve fidan materyali üretip pazarlayan firmaların FÜAB'ne üye olması yasal zorunluluktur. Aynı zamanda ECOSA (Ekonomik İşbirliği Ülkeleri Tohumcular Birliği) üyesi olan FÜAB'nin 57 ildeki üye sayısı son 5 yılda % 17,3 artarak 1016'ya yükselmiştir Çizelge 28).

FÜAB; karşılaşılan sorunların çözümüne ve sektörün gelişmesine yönelik faaliyetlerinde;

1. Tohumculuk Kanunu,
2. FÜAB Tüzüğü,
3. FÜAB Mali İşler Yönetmeliği,
4. FÜAB Personel Yönetmeliği hükümlerini yerine getirmekle yükümlüdür.

FÜAB'nin Görevleri ve Faaliyetleri;

1. Üyelerle iletişim ve dayanışmayı sağlamak,

2. Üyelerin ve üretilen ürünlerin tanıtımına katkı sağlamak,

3. Üyelerin ürünlerini pazarlamasına destek olmak,

4. Üyelerin sektörel ve bireysel sorunlarının çözümüne katkıda bulunmak.

Bu Bağlamda;

1. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2016 yılında sertifikalı fidan üretimi yapan üyelerimize üretim desteği verilmeye başlanmıştır.

2. Zeytin ve incir fidanı ihracat yasağı kaldırılmıştır.

3. Ziraat Bankası'nın fidan üreticilerine verdiği faizsiz işletme ve yatırım kredi miktarları her yıl artmıştır.

4. Kayıt dışı ve yetkisiz üreticilerin kayıt altına alınması için Bakanlık denetimlerinin artması sağlanmıştır.

5. Sektörümüzün talep ettiği çeşitlerin 2011 yılında Bakan Olur'u ile tescil edilmesi sağlanmıştır.

6. Kazakistan, Özbekistan, Rusya ve Fas'a sektörel işbirliğini ve ticareti geliştirme amaçlı ziyaretler gerçekleştirilmiştir.

7. Çalıştaylar yapılarak üyeler ve yetkililerin bir araya gelmesine, sorunların ve çözüm yollarının belirlenmesine zemin hazırlanmıştır.

8. Üyelerle istişare toplantıları ve üye ziyaretleri yapılarak talepleri alınmış, sorunların çözümü ile ilgili çalışmalar yürütülmüştür.

9. Üyelerin satış sonrası hukuki sorun yaşamaması için kendilerine "Fidan Satış Sözleşme" örneği iletilmiştir.

10. AB ülkelerine fidan ihracatımızın devam edebilmesi için Bakanlık ile birlikte "Fidancılık Teknik Raporları" hazırlanmış, bu çaba ve girişimlerin sonucunda AB'nin fidan ithalat yasağı kaldırılmıştır.

11. Üyelerin Bakanlık ile ilgili işlemlerde mevzuat ve uygulama sorunlarının çözümüne çalışılmıştır.

12. Kaçak fidan üreticilerinin ve fidanların verdiği zararlar konusunda kamuoyu bilgilendirmeleri yapılmıştır.

13. Üyelerimize mevzuatlar ve teknik uygulamalar hakkında danışmanlık hizmeti verilmektedir.

Çizelge 28. FÜAB'nin Bölgelere Göre Üye Sayısı

Bölge	Üye Sayısı
Akdeniz	294
Marmara	256
Ege	182
Karadeniz	76
İç Anadolu	60
Doğu Anadolu	59
Güneydoğu Anadolu	48

Toplam	**1016**

Kaynak: FÜAB

FÜAB üyelerinin 1004'ü yerli sermayeli, 4'ü yabancı sermayeli, 8'i ise yerli-yabancı sermaye ortaklığıdır. Üyelerin bölgesel dağılımında ise Akdeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri üye sayısı bakımından en yoğun bölgelerdir. Diğer yandan, 81 ilin 56'sında fidan üretici yetkisine sahip üye bulunurken; üye sayısı yönünden ilk üç sırada Balıkesir, Antalya ve Bursa illeri yer almaktadır (Çizelge 29). Üyelerin 655'i gerçek kişi, 361'i ise tüzel kişidir. Üyelerin 996'sı özel sektör kuruluşu, 20'si ise kamu kurumudur. Tüzel kişiliğe sahip üyelerin dağılımı şu şekildedir: 2'si Bakanlık, 10'u Üniversite, 7'si Ziraat Odası, 5'i Belediye şirketi, 1'i İnfaz Kurumu, 38'i Kooperatif, 222'si Ltd.Şti. , 75'i A.Ş. ve 2'si üretici birliğidir.

Çizelge 29. FÜAB'nin İllere Göre Üye Listesi

İl Adı	**Üye Sayısı**
Balıkesir	120
Antalya	85
Bursa	85
İzmir	80
Mersin	72
Hatay	55
Manisa	52
Malatya	45
Tokat	30
Isparta	25
İstanbul	23
Adana	22
Denizli	20
Aydın, Gaziantep	17
Konya	16
Adıyaman	15
Ankara, Niğde	13
Samsun	12
Şanlıurfa, Çanakkale	11
Kahramanmaraş, Yalova	9
Amasya, Diyarbakır, Rize	8
Muğla, Osmaniye	7
Afyon, Çorum, Elazığ, Kilis, Siirt	6
Giresun, Karaman, Kayseri	5
Ordu	4
Iğdır, Trabzon	3
Bitlis, Burdur, Düzce, Erzurum, Karabük, Kırklareli, Kocaeli, Mardin, Sakarya	2
Bilecik, Edirne, Gümüşhane, Kars, Kastamonu, Kırşehir, Nevşehir	1
Toplam	**1016**

Kaynak: FÜAB

4. MEYVE/ ASMA FİDANCILIĞININ BAŞLICA SORUNLARI VE ÇÖZÜM

ÖNERİLERİ

Bu konu ile ilgili değerlendirmelerimiz aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

1. Fidan üreticisi; kazanç elde edip etmediğine bakılmaksızın pekçok kuruma üyelik yükümlülüğü üslenmekte ve bu yükümlülüğün gereği olan ödemeleri yapmak zorunda kalmaktadır. Bu işlemler ve masraflar, üyelerin fidan üretim maliyetini önemli ölçüde arttırdığı için, bu yükümlülükleri üslenmeyen kayıt dışı üreticiler karşısında haksız rekabete maruz kalmaktadırlar. Oysa Türkiye, birçok meyve türünde dünyanın en önemli üretici ülkelerinden birisidir (Anonim 2019b). Meyvecilik sektöründe yaşanılan hızlı ilerlemenin ana etkenlerinden birisi, üllkemiz fidancılık sektöründeki gelişmelerdir (Nallı ve Büyükdemirci 2020). Bu nedenle, sektörde haksız rekabete yol açan, aynı zamanda maliyeti ve iş yükünü arttıran bu tür yükümlülükler kaldırılmalıdır.

2. Kayıtlı fidan üreticilerinin üretim, sertifikasyon, pazarlama, ihracat, destekler, krediler gibi fidancılık sektörü ile ilgili tüm fırsat alanlarında etkin olabilmesi için; Fidan Üretici Belgesi'ne sahip olması, FÜAB'ne üye olması ve fidanlarında resmi kontrolleri yaptırdığının resmen onaylanması yeterli görülerek, kendi etiketini bastırabilme hakkı tanınmalıdır.

3. Kayıt dışı üretim ve satışlar; FÜAB üyesi fidan üreticilerinin en çok şikayetçi olduğu konudur. Bakanlıkça yetkilendirilmemiş üreticilerin, bitki sağlığı ve ismine doğruluk kontrolü yapılmadan kayıt dışı fidan üreterek pazarlaması, hem fidancılık hem de meyvecilik/bağcılık sektörlerimize zarar vermektedir. Bunun önlenmesi için, bu üretimlerin zararları konusunda kamuoyu bilinci oluşturulmalı, fidan üretim ve kullanım desteklerinin etkinliği arttırılmalı, kayıt dışı üretimler kontrol altına alınmalı ve sorumlulara caydırıcı cezai yaptırımlar uygulanmalıdır (Anonim 2019a, Anonim 2022).

4. Meyvecilikte ve bağcılıkta kombinasyon ıslahı yoluyla yeni çeşit eldesi, klon seleksiyonu yoluyla mevcut çeşitlerin kendi içinde geliştirilmesi uzun soluklu, zor ve masraflı projeleri gerektirdiğinden, yeni çeşidin/klonun rekabet gücü önceden kestirilemediğinden ve %99'u yerli sermayedar olan fidancıların ekonomik yönden güçsüz olmalarından dolayı, sayıları zaten sınırlı olan özel sektör tarımsal araştırma kuruluşlarında, ülkemizin güçlü meyve/asma gen potansiyeline rağmen, çeşit geliştirme çalışmaları yetersiz kalmaktadır. 2024 yılı itibariyle ülkemizde yalnızca 20 Firma Meyve/Asma Özel Sektör Tarımsal Araştırma Kuruluşu yetkisine sahiptir. Ülkemizde kayıtlı çeşit, korunan çeşit ve fidan üretimi yapılan çeşitler arasında yabancı çeşitlerin ağırlıkta olması, meyve/asma ıslah çalışmalarının henüz istenen düzeyde olmadığının göstergesidir. Ayrıca fındık, üzüm, kaysı ve incir gibi dünyada söz sahibi olduğumuz belirli türler dışında kalan türlere ait yerli çeşitlerimizin uluslararası piyasada fazla tanınmaması ve talep görmemesi nedeniyle, fidan üretiminde yabancı çeşitlerin ağırlığının devam etmesi, yerli çeşitlerimizin korunması ve zengin gen kaynaklarımızın yeterince değerlendirilememesine neden olmaktadır. Bu durum, fidancılığımızın gelişmesini ve uluslararası piyasalarda rekabet gücünü de olumsuz etkilemektedir. Yerli meyve/asma çeşitlerimizin kalite yönüyle geliştirilmesine ve yeni ıslah çeşitlerimizin tanıtımına ve yaygınlaştırılmasına yönelik Kamu-Özel Sektör-Üniversite işbirliği artırılmalı, yerli çeşitlerin fidan üretim ve kullanımına ilave destek verilmeli, TAGEM ve TÜBİTAK projelerinde çeşit ıslahı öncelikli destek alanları açılmalı, ihracat potansiyelinin geliştirilmesine yönelik olarak, geleneksel ve yeni ıslah yerli çeşitlerimizin iç ve dış piyasada tanıtımına destek verilmelidir.

5. "5553 sayılı Tohumculuk Kanunu" hükümleri gereğince, yalnızca ülkemizde kayıtlı çeşitlerle fidan üretimi, sertifikasyonu ve pazarlamasına izin verilmekte; çeşitlerin kayıt altına alınması için ise "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği"ne göre, çeşidin ıslahçısından yetki belgesi alınması gerekmektedir. Yurtiçi ve yurtdışı piyasalarda incir, nar,

fındık ve antepfıstığı dışındaki tüm türlerde yabancı kökenli ıslah çeşitlerinin fidanı ve ürünü talep görmektedir. Çeşit tescil yönetmeliği hükümlerinden dolayı, ülkemizde ve yurtdışında talep gören pek çok yabancı çeşitin kayıt altına alınmasında güçlük çekilmekte ve bunun sonucu olarak, fidan üretiminde ismine doğruluk sorunu yaşanmaktadır. Yukarıda sözü edilen çeşitlerin tescil sorununa çözüm üretmek adına; ilgili yönetmelikte değişiklik yapılması ve bu bağlamda, dış piyasada rekabet gücü yüksek yerli çeşitlerin geliştirilmesi, tanıtımı ve bu çeşitlere ait fidan talebinin artırılması hedeflenmelidir.

6. Sağlıklı ve ismine doğru (sertifikalı) fidan üretiminin ön koşulu, 3 no'lu damızlıkların kurulmasıdır. Ancak fidan üreticilerinin %40'ının, yıllık cirosu 100.000 TL'nin altında kalan mikro üreticiler olması; dolayısıyla bu üreticilerin damızlık kurmak için gerekli sermaye, teknik personel ve altyapıya sahip olmaması nedeniyle, küçük üreticilerin kooperatifler ya da üretici birlikleri vb. kümelenmeler halinde örgütlenmesi özendirilmelidir. Ayrıca damızlık tesisi için gereken izolasyonun sağlanması amacıyla organize fidancılık damızlık alanları oluşturulmalıdır (Anonim 2019a). Diğer yandan, bu tesislerin, Bakanlık-FÜAB işbirliği ile kurulması ve birlikte işletilmesi yararlı görülmektedir.

7. Pasaport için yazılım sistemi mevcut olduğu halde, fidan sertifikasyonunda TBS sistemi henüz kurulamadığından, resmi işlemler hala belgeler üzerinden yapılmaktadır. Fidan üretimi ve pazarlamasında Bakanlığın farklı Genel Müdürlükleri (BÜGEM, GKGM, TAGEM, OGM), üretimlere ve bu süreçlere ilişkin uygulamalara yön verebilmekte; ayrıca parsel kontrolünde görevli yüzlerce kamu personelininin farklı uygulamaları, üreticiler arasında eşitsizlik ve piyasaya farklı standartlarda fidan ve materyal sürülmesine neden olmaktadır. Bu karmaşaya son vermek üzere sertifikasyon ve bitki pasaportu ile ilgili sorunların çözümü için yöntem birliği sağlanmalıdır.

8. Fidan ihracatımızın sürdürülebilirliği için, yalnızca Fidan Üretici Belgesi veya Doku Kültürü ile Tohumluk Üretici Belgesi sahibi üreticilere ihracat izni verilmelidir.

9. 2019-2023 döneminden itibaren fidan kullanım destekleme birim fiyatı; sertifikalı Antepfıstığı, Ceviz, Badem, Maviyemiş, Aronya fidanları için 400, standart fidanlar için 100 ₺/da olarak belirlenmiş; diğer türlerin sertifikalı fidanları için 280 ₺/da, standart fidanları içinse 100 ₺/da olarak açıklanmıştır. Ayrıca 2021 yılından itibaren fidan kullanım desteklemesinde, ilk defa bağ-meyve bahçesi tesis edilecek alanlarda eğimin %6 ve üzeri olması şartı getirilmiştir. 2025 yılından itibaren, tüm desteklemelerde "Tarımsal Üretimin Planlanması Hakkında Yönetmelik" kapsamında izin verilen alanlarda fidan kullanım desteği ve diğer bitkisel üretim desteklemeleri devam ederken, **fidan üretim desteği** kaldırılmıştır. 2025 yılında yalnızca bağ-meyve bahçesi tesisine izin verilen alanlarda, altıntop, armut, ayva, asma, badem, ceviz, dut, elma, erik, fındık, incir, kayısı, kestane, kiraz, kivi, limon, mandarin, nektarin, pikan cevizi, portakal, şeftali, Trabzon hurması, vişne, zeytin için fidan kullanım desteklemesi sertifikalı fidanda 244 TL x 5, standart fidanda 244 TL x 2 olarak uygulanacaktır. Fidan kullanım ve üretim desteğindeki yeni uygulamaların hem kayıtlı (sertifikalı) fidan üretimini hem de meyveciliğimizi ve bağcılığımızı olumsuz etkileyeceği, bağ-bahçe tesisinde sertifikalandırılmamış fidan kullanımının artacağı kaygısını taşımaktayız. Bakanlıkça fidan kullanım desteği uygulamasının başladığı 2005 yılından itibaren meyve/üzüm üretiminde verim ve kalitenin yanı sıra, özellikle meyve fidanı üretimimizin arttığı, bağ ve bahçelerin yerli fidanlarla kurulması sayesinde ithalatın azaldığı, meyve ve fidan ihracatımızın arttığı görülmektedir. Ayrıca, fidan üretim ve kullanım desteklemesi sayesinde, kayıtlı üretimlerin ve yetkili üreticilerin; kayıt dışı ve kaçak üretici ve üretimler ile rekabet edebilme şansı da artmaktadır.

10. Bakanlıkça 2016-2018 döneminde sertifikalı fidan üretimi için, aşılı fidan başına 1 ₺,

aşısız fidan başına 0,5 ₺ üretim desteği verilirken; 2019 yılından itibaren verilen destek yarıya düşürülerek aşılı fidan için 0,5 ₺, aşısız fidan içinse 0,25 ₺ olarak uygulanmıştır. Zaten son derece yetersiz kalan söz konusu sertifikalı fidan üretim desteğinin 2025 yılında kaldırılmış olmasını, ülkemiz meyveciliği ve bağcılığı açısından talihsiz bir karar ve gelişme olarak değerlendiriyor ve en kısa sürede bu karardan dönülerek sertifikalı fidan üretimini özendirecek bir yaklaşımla, fidan maliyeti dikkate alınarak belirlenecek oran (en az %25) üzerinden fidan başına üretim desteği uygulamasına devam edilmesini zorunlu görüyoruz.

11. Henüz istenilen düzeyde olmasa da, sertifikalı meyve fidanı üretiminde kayda değer bir ivme yakalanmasına karşın; aşılı asma fidanı sektöründe hem üretim miktarının düşüklüğü hem de sertifikalı fidan üretimine geçilememesinden kaynaklanan kalite sorunları nedeniyle dramatik bir gerileme süreci yaşanmaktadır. Günümüzde, ticari bağların ekonomik ömrünün 40 yıl olarak kabul edildiği ve bu hesaba göre her yıl mevcut bağların %2,5'inin yenilenmesi gerektiği varsayımından hareketle, söz konusu yenileme programı için gereksinim duyulan aşılı asma fidanı miktarı yaklaşık 20 milyon/yıldır. Oysa ülkemizde 2023 yılında üretilen aşılı asma fidanı sayısı 1.765.128'dir. Bu değer, öngörülen gereksinimin %10'unu bile karşılamamaktadır. Üstelik üretilen fidanların tümü standart sınıftır. Ülkemiz bağcılığının geleceği açısından ciddi kaygı yaratan bu durum, son yıllarda bağcılık sektöründe yaşanan olumsuz gelişmelerle doğrudan ilişkilidir. Söz konusu olumsuz gelişmelerden kaynaklanan sorunlar, bu kongrede sunulan ***"Bağcılıkta Mevcut Durum ve Gelecek"*** başlıklı bildiride ve Anonim (2023)'de ayrıntılı olarak irdelendiği için burada tekrardan kaçınılmıştır.

12. Meyve, süs ve orman bitki türleri ile kıyaslandığında; farklı bir altyapı ve teknoloji kullanımı gerektiren açık köklü ve kaplı aşılı asma fidanı üretimi, bu nedenle daha zor ve masraflı bir üretim süreci gerektirmektedir. Diğer yandan, kullanılan anaçlara, fidan materyalinin kalitesine ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak özellikle fidanlık koşullarındaki aşılı fidan randımanının genellikle %50'nin altında kalması, filoksera nedeniyle doğrudan çelik, daldırma ve doku kültürü ile fidan üretiminin yapılamaması, çeşitler ve anaçlar için doku kültürü ile damızlık (ön temel ve temel) fidan üretiminde çoğaltma katsayısının düşüklüğü (4-5 sürgün/eksplant) nedeniyle sıkıntı yaşanması, 3 no'lu damızlıkların kurulmasını zorlaştırarak sertifikalı fidan üretimine geçiş sürecini olumsuz etkilemektedir. Sonuç olarak; aşılı asma fidanı üretiminin; son yıllarda yaşanan verim, kalite ve değerlendirme sorunlara rağmen, sahip olduğumuz güçlü bağcılık potansiyelini destekleyecek bir yapıya kavuşturularak geliştirilmesinin ilk adımını oluşturan 3 no'lu anaç ve kalem damızlıklarının fidanlıklarımızda bir an önce kurularak sertifikalı üretime geçilmesine ve bu sürecin sürdürülebilir kılınması için özel bir destekleme uygulamasına gereksinim vardır. Anılan destekler; özellikle damızlık fidan üretimi ve temini ile sertifikalı fidan üretimini ve kullanımını kapsamalıdır.

13. AB ülkelerinde aşılı asma fidanlarına ait sertifika etiketlerinde, ait olduğu çeşidin ve üzerine aşılandığı anacın, klon seleksiyonu çalışmasının hemen ardından kayıt altına alınan klon numaralarının yazılması zorunludur. Çünkü sertifika etiketi, o fidanın kimlik kartıdır (Çelik 2014 ve 2019). Ülkemizde ise 1979 yılından bu yana büyük zaman, emek ve kaynak harcanarak seçilen 42 üzüm çeşidine ait 135 klon ile 8 anaca ait 21 klon; bugüne kadar kayıt altına alınıp "Milli Çeşit Listesi"ne aktarılamamıştır. Bu yüzden, bağlarımızda verim ve kalite çıtasını sürdürülebilir şekilde yükseltebilmenin en garantili fırsatını, yani bağlarımızı üstün nitelikli klonlara ait fidanlarla yenileme fırsatını da kaçırdığımız için, bağcılığımızın ve asma fidancılığımızın uluslararası rekebet gücü her geçen gün daha da zayıflamaktadır (Çelik 2024). Bu sorunun hiç zaman kaybedilmeden çözülmesi yönünde yıllardır yaptığımız uyarılar sonuç vermediği gibi, son olarak, meyve/asma klonlarının ivedilikle kayıt altına alınması yönündeki görüşler de dikkate alınmamış ve 17 Eylül 2024 tarihli ve 32665 sayılı Resmi Gazete'de

yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitki Çeşitlerinin Kayıt Altına Alınması Yönetmeliği'nden, önceki yönetmelikte yer alan klonun tanımı ve tesciline yönelik tüm hükümler çıkarılmıştır. Böylece, klonların kayıt altına alınması yolu kapatılmıştır. Bu hatadan ivedilikle dönülerek özellikle bağcılık açısından son derece önem taşıyan klon tescili yolunun hiç zaman yitirilmeden açılması kaçınılmazdır. Bu amaçla; yeni yönetmeliğe, önceki yönetmelikte değişiklik önerisi olarak sunulan ***"Meyve ve asma türlerinde, Meyve ve Asma Çeşit Listesi'nde yer alan bir çeşidin klonları için de kayıt başvurusunda bulunulabilir. Klonların kayıt altına alınabilmesi için, başvuru sahibi tarafından, klonun ait olduğu çeşide göre üstün yönlerinin ortaya konulduğu deneme sonuçlarına ait Klon Seleksiyonu Sonuç Raporu'nun sunulması yeterlidir. Kayıt altına alınan klonlarda, çeşit isminin sonuna, öneri sahibinin önerisi doğrultusunda, Meyve ve Asma Tescil Komitesi tarafından bir klon numarası eklenir. Bu klonlar, Meyve ve Asma Çeşit Listesinde yayımlanır"*** ifadelerinin yer aldığı bir madde ya da fıkra eklenerek bu önemli sorun kolaylıkla çözülebilir.

KAYNAKLAR

Anonim. 2017. FÜAB Fidancılık Sektörü Ulusal Strateji Raporu, TÜRKTOB-TÜBİTAK TÜSSİDE Tohumculuk Sektörü Ulusal Strateji Geliştirme Projesi. 122 s, Ankara.

Anonim. 2019a. 3. Tarım Orman Şurası. Tarım ve Orman Bakanlığı. 26-30 s, Ankara.

Anonim. 2019b. UİB Yaş Meyve Sebze Sektör Raporu. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği ARGE Şubesi. 3 s., Bursa.

Anonim. 2022. Tohumculuk Sektör Politika Belgesi (2018-2022). Tarım ve Orman Bakanlığı-TAGEM. 42 s, Ankara.

Anonim. 2023. Bağcılık Sektör Politika Belgesi (2022-2026). Tarım ve Orman Bakanlığı-TAGEM. 91 s, Ankara.

Çelik, H. 2014. Ülkemizde Sertifikalı Asma Fidanı Üretimi ile İlgili Çalışmalar ve Bu Alanda Sağlanan Gelişmeler. TÜRKTOB Dergisi, 3(11), 4-10.

Çelik, H. 2019. Asma Fidanı Üretimi ve Sertifikasyonu. Tohum, Tohumculuk ve Teknolojileri (Ed. Kesici, T). Cilt 3: 1316-1365, BİSAB (Bitki Islahçıları Alt Birliği) Yayını, ISBN: 978-605-64360-1-7, Ankara.

Çelik, H. 2024. Kalecik Karası Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu. PP Sunum, Ankara.

Çelik, H., Aşkın, A., Nallı, H. ve Büyükdemirci, H. 2020. Meyve ve Asma Fidanı Üretiminde Mevcut Durum ve Gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2: 397-427, Tarım Haftası 2020, 13-17 Ocak 2020, Ankara.

Nallı, H. ve Büyükdemirci, H. 2020. Şehirlerde Meyve Parklarının Kurulmasının Önemi. İstanbul Yeşil Alanlar Çalıştayı, 573 s. 5-6 Şubat 2020, İstanbul.

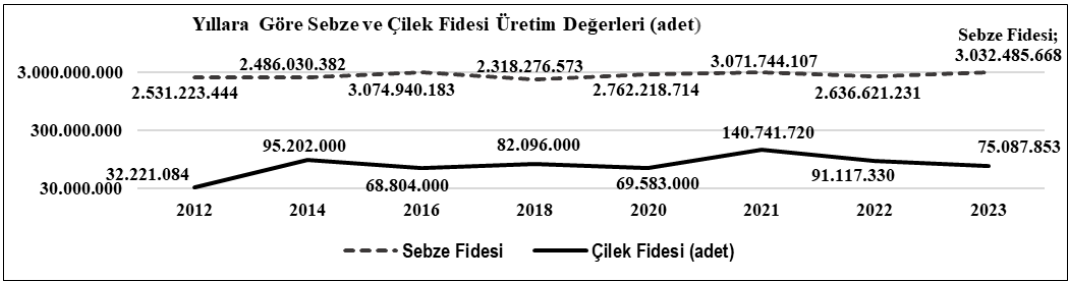
FİDECİLİK SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU VE GELECEK ÖNGÖRÜLERİ

Köksal DEMİR[1]*, Hakan BAŞAK[2], Sıtkı ERMİŞ[3], Erkan EREN[1], Gamze ÇAKIRER SEYREK[1]

Günümüzde sebze tarımı, yüksek verim ve kaliteli ürün elde etme hedefleri doğrultusunda teknolojik yeniliklerden yararlanmaktadır. Bu bağlamda, uygun tür ve çeşit seçimi kadar kaliteli fide kullanımı da başarılı bir yetiştiriciliğin en temel unsurlarındandır. Türkiye'de örtü altı ve açıkta üretimin en önemli üretim girdilerinden olan fide, üretime katılan diğer girdilerin verimini ve nihai ürün kalitesini yüksek oranda etkilemesi nedeniyle stratejik bir öneme sahiptir. Bu amaçla, özellikle son otuz yılda fidecilik sektöründe dikkat çekici bir ilerleme yaşanmıştır. Günümüzde hazır fide ile üretim örtü altı sebze yetiştiriciliğinde neredeyse %100 oranına ulaşmıştır. Açıkta yetiştiricilikte ise giderek artan bir ivme göstermektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre 2023 yılında sebze fidesi üretimi 3.032.485.668 adet, sertifikalı çilek fidesi üretimi ise 75.087.853 adet olmuştur (çizelge 1). Yıllara göre sebze fidesi üretim değerleri incelendiğinde 2018 yılında ciddi bir azalış görülmesine rağmen, daha sonraki yıllarda üretim artan bir eğilim göstermiştir (şekil 1). Özellikle COVID-19 pandemisinden sonra insanların sağlıklı besinlere, gıdaya yönelmesinin bu artışta önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Ancak Rusya-Ukrayna savaşıyla birlikte başlayan küresel ekonomik kriz de, 2022 yılında bu toparlanma sürecini olumsuz etkilemiştir. Enerji fiyatlarındaki artış ile dışarıya bağımlı olduğumuz tarımsal girdi ve hammadde fiyatlarındaki dalgalanmalar da bu artışın olumsuz etkilenmesine yol açmıştır.

Çizelge 1. Yıllara göre sebze ve sertifikalı çilek fidesi üretim (adet) değerleri (Anonim a, 2024).

Yıllar	Sebze Fidesi (adet)	Çilek Fidesi (adet)	Toplam Üretim (adet)
2020	2.762.218.714	69.583.000	2.831.801.714
2021	3.071.744.107	140.741.720	3.212.485.827
2022	2.636.621.231	91.117.330	2.727.738.561
2023	3.032.485.668	75.087.853	3.107.573.521



Şekil 1. Yıllara göre sebze ve sertifikalı çilek fidesi üretim (adet) değerleri (Anonim a, 2024).

İlk modern fide üretim tesislerinin 1994 yılında Antalya'da kurulmasıyla başlayan bu süreç, sektörün hızla gelişmesini sağlamıştır. 2006 yılında 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu kapsamında Türkiye Tohumcular Birliği bünyesinde, 2008 yılında fide üreticilerini bir araya getirmek amacıyla 41 üreticinin girişimiyle Fide Üreticileri Alt Birliği (Fidebirlik) kurulmuştur. Birlik, sektörde iş birliğini güçlendirmek ve gelişimine katkı sağlamak üzere faaliyetlerini sürdürmektedir. 2024 yılı Eylül ayı itibariyle Fidebirlik, 250 üye üreticiye ulaşmıştır. Üreticilerin 214'ü sebze, 32'si ise çilek fidesi üretmektedir (şekil 2). Türkiye'nin fidecilik merkezi Antalya,

[1] *Prof. Dr./[1]Doç.Dr.,/[1]Araş.Gör.Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara
[2] Doç.Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kırşehir
[3] Doç.Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Eskişehir

90 adet işletmeyle lider konumdadır. Diğer illerdeki üye dağılımı; İzmir'de 28, Mersin'de 19, Ankara'da 17, Manisa'da 10, Bursa'da 7, Adana'da ve İstanbul'da 6'şar, Burdur, Erzincan ve Muğla'da 5'er, Aydın, Bilecik, Eskişehir, Nevşehir ve Samsun'da 4'er, Amasya, Balıkesir ve Konya'da 3'er, Afyon, Kayseri, Trabzon, Yalova ve Zonguldak'ta ise 2'şer adet fide işletmesi bulunmaktadır. Diğer illerde de birer adet işletme yer almaktadır. Türkiye genelinde fide üretiminin bu geniş dağılımı, sektördeki büyümeyi desteklemekte ve bölgesel çeşitliliği artırarak yerel ekonomilere katkı sağlamaktadır. Çilek fidesi üretimi yapan en fazla üyenin Mersin ilinde olduğu görülmektedir (çizelge 2) (Anonim b, 2024). İllere göre sebze fidesi üretim değerleri ise çizelge 3-5 arasında görülmektedir (Anonim a, 2024).



Şekil 2. Fide işletmelerinin üretim dağılımı (Anonim b, 2024)

Çizelge 2. FİDEBİRLİK üyesi ve çilek üretimi yapan işletmelerin illere göre dağılımı (Anonim b, 2024)

Fidebirlik Üyeleri		Çilek Üretimi Yapan Fidebirlik Üyeleri	
İl	Üye Sayısı (adet)	İl	Üye Sayısı (adet)
Antalya	90	Mersin	5
İzmir	28		
Mersin	19	Burdur	5
Ankara	17		
Manisa	10	Nevşehir	4
Bursa	7		
Adana, İstanbul (6'şar üye)	12	Antalya	3
Burdur, Erzincan, Muğla (5'er üye)	15		
Aydın, Bilecik, Eskişehir, Nevşehir, Samsun (4'er üye)	20	Adana, Aydın, İzmir, Kayseri, Konya, Muğla (2'şer üye)	12
Amasya, Balıkesir, Konya (3'er üye)	9		
Afyon, Kayseri, Trabzon, Yalova, Zonguldak (2'şer üye)	10	Hatay, Osmaniye, Sakarya (1'er üye)	3
Adıyaman, Bolu, Denizli, Gaziantep, Giresun, Hatay, Kahramanmaraş, Kırklareli, Osmaniye, Sakarya, Tekirdağ, Uşak, Yozgat (1'er üye)	13		
Toplam	**250**	**Toplam**	**32**

Çizelge 3. 2023 yılı illere göre sebze fidesi üretim (adet) değerleri (Anonim a, 2024)

İLLER	DOMATES NORMAL	DOMATES AŞILI	BİBER NORMAL	BİBER AŞILI	HIYAR NORMAL	HIYAR AŞILI	PATLICAN NORMAL	PATLICAN AŞILI
Adana	29.862.774	567.584	22.283.838	0	7.202.675	680.883	5.059.054	1.226.441
A.Karahisar	0	85.000	0	0	0	0	0	0
Amasya	1.385.000	0	640.000	0	325.000	0	565.000	0
Ankara	15.000.000	0	10.000.000	0	5.000.000	0	2.000.000	0
Antalya	636.846.486	123.988.085	310.172.749	0	111.070.954	12.681.241	24.305.756	27.766.576
Aydın	77.000	0	1.000	0	23.100	0	0	0

Balıkesir	21.068.900	0	0	0	0	0	0	0
Bilecik	4.552.521	0	5.613.286	0	1.786.195	0	1.400.811	0
Bolu	158.544	0	106.073	0	4.352	0	20.370	0
Burdur	1.700	0	14.500	0	45.500	0	10.900	0
Bursa	157.382.899	0	33.985.251	0	5.896.837	0	1.361.715	0
Erzincan	973.750	0	1.404.100	0	801.800	0	192.850	0
Erzurum	350.000	0	325.000	0	200.000	0	60.000	0
Eskişehir	7.200	0	7.200	0	1.250	0	26.400	0
Gaziantep	2.015.000	0	2.025.000	0	751.000	0	762.000	0
Giresun	110.035	0	705.525	0	33.680	0	101.300	0
Isparta	0	0	0	0	0	0	0	0
İstanbul	1.649.610	0	3.373.990	0	270.000	0	501.680	0
İzmir	104.140.317	4.000	40.723.225	0	1.096.802	0	2.062.122	0
Kayseri	0	0	0	0	0	0	0	0
Kırklareli	50.000	0	60.000	0	50.000	0	5.000	0
Konya	460.580	0	1.451.350	0	287.940	0	244.227	0
Manisa	52.914.000	0	15.278.700	0	0	0	325.400	0
Mersin	76.079.979	112.369.520	0	10.050.703	421.907	8.030.467	9.134.783	3.238.259
Muğla	9.265.762	6.667.486	4.490.350	0	1.768.285	2.432.587	412.041	486.430
Osmaniye	85.000	0	95.000	0	70.000	0	55.000	0
Samsun	8.739.156	1.300.000	4.161.852	0	264.836	30.000	445.100	300.000
Tokat	393.600	0	433.000	0	54.000	0	94.500	0
Trabzon	20.000	0	31.000	0	10.000	0		0
Yalova	2.331.000	0	16.414.000	0	352.000	0	697.600	0
Zonguldak	715.000	50.000	1.155.000	0	415.000	10.000	300.000	50.000
TOPLAM	**1.126.635.813**	**245.031.675**	**474.950.989**	**10.050.703**	**138.203.113**	**23.865.178**	**50.143.609**	**33.067.706**
	1.371.667.488		**485.001.692**		**162.068.291**		**83.211.315**	
% Aşılı Sebze Fidesi	17.9		2.1		14.7		39.7	

Çizelge 4. 2023 yılı illere göre sebze fidesi üretim (adet) değerleri (Anonim a, 2024)

İLLER	KARPUZ NORMAL	KAPRUZ AŞILI	KAVUN NORMAL	KAVUN AŞILI
Adana	1.295.355	3.066.409	2.139.644	4.817
Afyonkarahisar	0	0	0	0
Amasya	80.000	0	30.000	0
Ankara	50.000	0	50.000	0
Antalya	12.566.470	47.407.757	3.784.538	26.149.803
Aydın	900	0	0	0
Balıkesir		0	0	0
Bilecik	708.213	0	401.056	0
Bolu	0	0	0	0
Burdur	0	0	8.400	0
Bursa	4.807.154	0	1.431.658	0
Erzincan	80.750	0	118.750	0
Erzurum	6.000	0	4.000	0
Eskişehir	0	0	200	0
Gaziantep	250.600	0	450.600	0

Giresun	8.960	0	0	0
Isparta	0	0	0	0
İstanbul	30.720	0	10.000	0
İzmir	539.706	30.000	594.119	0
Kayseri	0	0	0	0
Kırklareli	5.000	0	5.000	0
Konya	27.636	0	17.228	0
Manisa	116.000	0	1.835.900	0
Mersin	21.878.647	15.663.905	0	1.241.271
Muğla	88.802	569.460	128.028	3.443
Osmaniye	100.000	0	0	0
Samsun	126.000	2.500.000	775.424	0
Tokat	24.000	0	17.400	0
Trabzon	5.000	0	0	0
Yalova	481.800	0	296.450	0
Zonguldak	75.000	50.000	50.000	0
TOPLAM	**43.352.713**	**69.287.531**	**12.148.395**	**27.399.334**
	112.640.244		**39.547.729**	
% Aşılı Sebze Fidesi	**61,5**		**69,3**	

Çizelge 5. 2023 yılı illere göre sebze fidesi üretim (adet) değerleri (Anonim a, 2024)

İLLER	BROKOLİ	KARNABAHARAR	ENGİNAR	MARUL	KABAK	LAHANA	KEREVİZ	DİĞER (Roka, Tere, Maydanoz)	BRÜK.L. LAHANASI
Adana	621.912	2.976.523	0	14.722.210	407.033	407.033	22.200	83.640	0
A.Karahisar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amasya	120.000	290.000	0	4.240.000	105.000	110.000	0	0	0
Ankara	2.000.000	2.100.000	0	231.648.000	50.000	20.500.000	310.250	9.100	0
Antalya	7.886.521	8.337.033	8.750	116.600.119	10.790.794	33.883.369	4.711.154	3.239.574	0
Aydın	150.700	617.150	0	945.000	0	434.000	0	0	0
Balıkesir	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilecik	430.679	1.370.621	43.200	29.499.133	78.485	1.481.195	206.232	217.106	0
Bolu	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burdur	576.000	631.800	0	16.138.500	17.000	1.262.000	210.000	22.000	0
Bursa	6.538.563	13.631.434	188.954	5.468.600	1.498.532	16.851.560	8.666.139	11.489	0
Erzincan	0	0	0	38.000	33.250	47.500	0	1.900	0
Erzurum	0	0	0	0	10.000	600	0	5.000	0
Eskişehir	65.000	142.000	0	97.073	0	24.369	0	0	20.000
Gaziantеppp	0	0	0	0	350	0	0	0	0
Giresun	0	0	0	15.000	15.880	50.000	0	50.000	0
Isparta	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İstanbul	590.800	617.300	0	4.845.300	35.000	2.943.900	277.200	1.753.200	0
İzmir	24.183.314	18.335.082	168.713	15.867.924	37.894	16.598.516	14.166.982	3.959	0
Kayseri	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kırklareli	0	0	0	20.000	0	0	0	0	0
Konya	2.424	18.867	0	1.343.241	17.638	192.907	0	42.624	0
Manisa	448.000	1.051.700	0	2.396.000	5.600	1.744.000	2.450.000	0	0
Mersin	12.515.666	0	9.206.491	1.373.631	11.425.744	0	0	0	0
Muğla	55.160	54.220	0	529.107	89.617	53.700	0	123.297	0

Osmaniye	0	0	0	75.000	40.000	75.000	0	0	0
Samsun	3.488.500	7.019.000	0	2.635.080	881.500	16.488.972	0	30.000	0
Tokat	0	0	0	8.500	6.250	0	0	0	0
Trabzon	0	0	0	100.000	5.000	0	0	0	0
Yalova	442.250	1.161.150	0	7.340.680	23.600	5.960.000	3.000.000	49.000	0
Zonguldak	100.000	162.500	0	9.200.000	20.000	350.000	0	120.000	0
Toplam	**60.215.489**	**58.516.380**	**9.616.108**	**465.146.098**	**25.594.167**	**119.458.621**	**34.020.157**	**5.761.889**	**20.000**

Yıllara göre sebze fidesi üretim değerleri çizelge 6-7 arasında ve şekil 3'de görülmektedir (Anonim a, 2024).

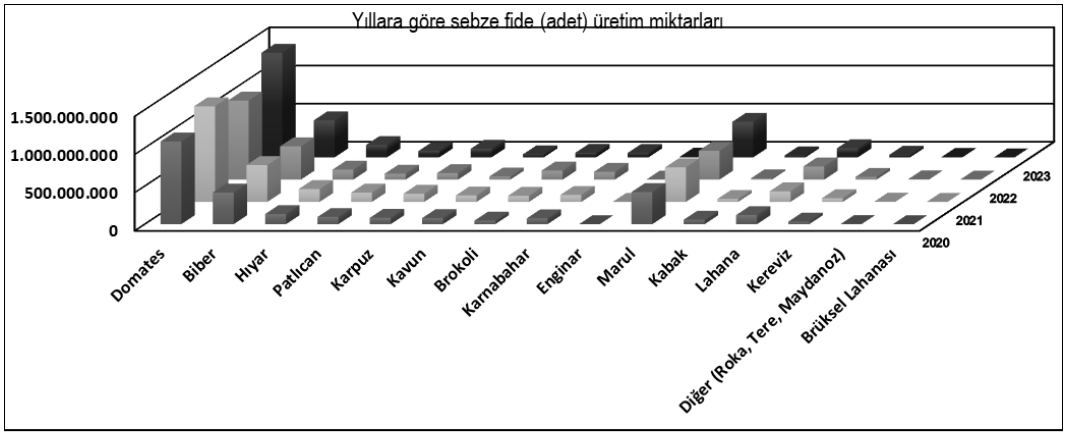
Çizelge 6. Türlere göre sebze fidesi üretim miktarları (Anonim a, 2024)

Sebze Türleri	**2023 Üretim Miktarı (adet)**	**Yüzde**
Domates	1.371.667.488	45,2
Biber	485.001.692	16,0
Hıyar	162.068.291	5,3
Patlıcan	83.211.315	2,7
Karpuz	112.640.244	3,7
Kavun	39.547.729	1,3
Brokoli	60.215.489	2,0
Karnabahar	58.516.380	1,9
Enginar	9.616.108	0,3
Marul	465.146.098	15,3
Kabak	25.594.167	0,8
Lahana	119.458.621	3,9
Kereviz	34.020.157	1,1
Diğer (Roka, Tere, Maydanoz)	5.761.889	0,2
Brüksel Lahanası	20.000	0
TOPLAM	**3.032.485.668**	**100**

Çizelge 7. Yıllara göre sebze fide üretim miktarları (Anonim a, 2024).

Sebze Türleri	**Üretim Miktarı (adet)**			
	2020	**2021**	**2022**	**2023**
Domates	1.083.841.922	1.253.435.708	1.035.857.596	1.371.667.488
Biber	414.302.381	482.435.662	435.953.374	485.001.692
Hıyar	132.178.279	168.665.031	130.546.720	162.068.291
Patlıcan	93.806.949	121.603.799	77.605.967	83.211.315
Karpuz	82.540.756	106.625.447	85.016.466	112.640.244
Kavun	79.215.107	84.296.467	40.615.711	39.547.729
Brokoli	45.940.303	80.714.479	119.419.691	60.215.489
Karnabahar	75.749.179	91.041.397	101.999.780	58.516.380
Enginar	1.000	268.700	819.314	9.616.108
Marul	420.335.891	452.879.884	378.420.073	465.146.098
Kabak	58.289.199	38.081.038	17.241.105	25.594.167
Lahana	118.869.657	139.382.984	172.479.101	119.458.621
Kereviz	33.048.341	48.661.288	36.329.399	34.020.157
Diğer (Roka, Tere, Maydanoz)	1.960.504	3.084.650	3.520.064	5.761.889

Brüksel Lahanası	91.233	0	606.924	20.000
TOPLAM	**2.640.170.701**	**3.071.176.534**	**2.636.431.285**	**3.032.485.668**



Şekil 3. Yıllara göre sebze fide (adet) üretim miktarları (Anonim a, 2024)

Sebze tohumu üretimi ve fidecilik, ıslah çalışmaları sonucunda sürekli gelişen ve tarım sektöründe önemli bir yer tutan dinamik bir alandır. Türkiye'de sebze çeşitliliğinin hızla artması, fide üretim sektörünün bu gelişime paralel olarak büyümesine zemin hazırlamaktadır. Yüksek verimlilik, hastalık direnci ve kalite beklentilerindeki artış, tohum ıslahı çalışmalarına olan talebi artırırken, bu tohumlardan üretilen fidelerin kalitesi ve sağlığı fidecilik sektörüne olan ilgiyi güçlendirmektedir. 2008 yılında 26759 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Sebze Fidesi Üretim ve Pazarlaması Yönetmeliği" ile fide üretiminde sadece kayıtlı olan sebze tohumlarının kullanılması zorunlu hale getirilmiştir (Anonim c, 2008). Bu yönetmelik, fide üretim süreçlerinin standartlaşmasını ve kalite kontrolünü sağlayarak, ülkemizde fidecilik sektörünün gelişimine önemli katkılar sunmaktadır.

Sebze çeşitlerinin kayıt altına alınmasına 1964 yılında başlanmasıyla birlikte, tüketici taleplerindeki değişimler doğrultusunda fidecilik sektörü de sürekli gelişim göstermiştir. Bu süreçte, üretilen fide miktarının her geçen yıl arttığı gözlemlenmektedir.

Türkiye'de örtü altı yetiştiriciliği 1940'lı yıllarda Antalya'da başlamıştır (Yelboğa vd., 2023). Günümüzde fidecilik sektörünün merkezi olarak kabul edilen Antalya ilinde, son beş yıl içerisinde türler bazında gerçekleşen üretim verileri çizelge 8'de sunulmaktadır. Son beş yıllık verilere göre, Antalya'daki fidecilik sektörü üretim miktarları ve tür bazında çeşitlilik açısından önemli bir büyüme göstermiştir. Domates fideleri, yıllık üretimdeki yaklaşık %50'lik payıyla sektördeki baskın konumunu sürdürürken, biber fidelerinde gözlenen sürekli artış, bu türün de pazardaki önemini artırmaktadır. Özellikle ilkbahar, sonbahar ve kışlık (tek sezon) çeşitlerin piyasaya girmesiyle birlikte, fidecilik sektöründe üretim planlaması ve çeşitliliği daha da genişlemiştir. Bu sezonluk çeşitler, üreticilere yıl boyunca pazar talebine daha esnek bir şekilde yanıt verme olanağı sunmakta, aynı zamanda üretim döngüsünü optimize etmektedir. Sezonluk üretim sayesinde, fidelerin pazara sunulma süreleri ve miktarlarında esneklik sağlanmış, bu da hem yerel hem de ulusal pazarlarda ürün tedarikini kesintisiz hale getirmiştir. Ayrıca, iklim değişikliği ve bölgesel iklim koşullarına adaptasyonun önem kazandığı günümüzde, bu çeşitlerin devreye girmesi, sürdürülebilir fide üretimini destekleyerek sektördeki rekabet gücünü artırmaktadır.

Çizelge 8. Antalya ili sebze türlerine göre fide üretim miktarları (Anonim a, 2024)

Tür	2019	%	2020	%	2021	%	2022	%	2023	%
Domates	565.037,6	49.07	657.437,6	51.38	506.776,8	46.21	628.567,1	43.81	760.834,6	46.33
Biber	156.092,0	13.56	163.592,6	12.79	228.609,4	20.84	223.678,2	15.59	310.172,7	18.89
Hıyar	80.398,9	6.98	91.851,0	7.18	101.926,7	9.29	108.200,8	7.54	123.752,2	7.54
Patlıcan	53.735,0	4.67	47.609,3	3.72	44.324,8	4.04	54.955,0	3.83	52.072,3	3.17
Kavun	23.482,0	2.04	27.061,8	2.12	33.681,6	3.07	28.997,7	2.02	29.934,3	1.82
Karpuz	67.858,9	5.89	66.035,2	5.16	59.482,0	5.42	72.236,2	5.03	59.974,2	3.65
Lahana	20.523,0	1.78	19.910,3	1.56	18.415,3	1.68	33.426,1	2.33	33.883,4	2.06
Marul	126.665,4	11.00	97.363,6	7.61	94.591,9	8.63	120.529,5	8.40	116.600,1	7.10
Kabak	27.486,2	2.39	44.069,8	3.44	8.907,3	0.81	13.092,0	0.91	10.790,8	0.66
Diğer	30.118,3	2,62	64.523,4	5.04	0.0	0.00	151.096,1	10.53	144.061,7	8.77
Toplam	**1.151.397,4**	**100**	**1.279.454,4**	**100**	**1.096.716,0**	**100**	**1.434.778,5**	**100**	**1.642.076,4**	**100**

Aşılı fide üretimi

Sebze türlerinde aşılama, ilk kez 1920'lerin sonlarında Japonya ve Kore'de karpuz *(Citrullus lanatus)* ve kabak *(Cucurbita moschata*) anaçlarıyla gerçekleştirilmiştir *(Leonardi, 2017).* Ancak, sebze türlerinin ticari amaçla aşılanması, dünya genelinde 20. yüzyılın başlarında toprak kaynaklı patojenlerle mücadele amacıyla başlamıştır. Ülkemizde aşılı fide çalışmaları, 1980'li yılların sonlarında akademik düzeyde ele alınmaya başlanmış ve zamanla bu çalışmalar yoğunlaşmıştır (Ulaş ve Yetişir, 2016). 1990'ların sonlarında, Antalya'da örtüaltı yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu dönemde, Fusarium, Verticillium ve nematodlar gibi toprak kökenli hastalık ve zararlılarla mücadelede ve ayrıca bitki gelişiminin iyileştirilmesinde aşılı fidelerin etkinliği fark edilmiştir. Aşılama yöntemiyle, güçlü kök sistemine sahip sağlıklı ve kaliteli fideler üretilmekte; bu da ürün verimliliği ve kalitesini artırarak üreticilerin memnuniyetini sağlamaktadır (Balkaya vd., 2015). Bu amaçla, Fusarium solgunluğuna karşı mücadelede kullanılan He-man *(Lycopersicon hirsutum)* domates anacı 2000 yılında, karpuzda ise 2001 yılında 64-50 ve Ferro *(Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata)* kabak anaçları kayıt altına alınmıştır (Anonim d, 2024). 2024 yılı itibarıyla, Türkiye'de tescil edilen sebze türlerine ait anaç çeşitlerinin sayıları çizelge 9'da sunulmuştur.

Çizelge 9. Ülkemizde aşılamada kullanılan sebze türlerine ait kayıtlı anaç çeşit sayıları (Anonim d, 2024)

Tür	Sayı	%
Domates	65	39.3
Kabak	64	38.7
Patlıcan	21	12.7
Biber	11	6.66
Kavun	3	1.81
Hıyar	1	0.60
Toplam	**165**	**100**

Toplam 165 kayıtlı anaç çeşidi arasında, domates ve kabak anaçları öne çıkmaktadır. Domates anaçları 65 çeşitle toplamın %39,3'ünü oluştururken, kabak anaçları 64 çeşitle %38,7'lik bir paya sahiptir. 2024 yılı itibarıyla Türkiye'de tescil edilen 165 sebze anaç çeşidinin 135'i (%81,8) yabancı kökenli olup, 30'u (%18,2) ise yurtiçinde gerçekleştirilen ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilmiştir. Özellikle domates ve kabak gibi türlerde, yerli

anaç çeşitlerinin artırılması, tarımsal üretimde dışa bağımlılığın azaltılması ve ülkemize özgü çeşitlerin geliştirilmesi açısından stratejik bir öneme sahiptir.

Anaçların temel gerekliliği, aşı kalemiyle uyumlu olmaları ve istenilen özellikleri sağlarken olumsuz nitelikler taşımamalarıdır. Bu durum, anaç ıslahçılarının farklı genetik kaynakları kullanmalarına olanak tanımaktadır. Aşılama uyumu genellikle anaçları birkaç yakın akraba türle sınırlandırsa da, türler arası hibritlerin yüksek kaliteli anaçlar oluşturduğu ve anaçların genetik çeşitliliğini büyük ölçüde artırdığı bulunmuştur (King vd., 2010).

Domates anaçları *Solanum lycopersicum* L.; S. *habrochaites* S. Knapp & D.M. *Spooner* türleri ile S. lycopersicum L. x S. habrochaites S. Knapp & D.M. Spooner; S. lycopersicum L. x S. *peruvianum* L. (Mill.) ve S. *pimpinellifolium* L. x S. *habrochaites* S. Knapp & D.M. Spooner; S. lycopersicum L. x S. cheesmaniae (L. Ridley) ve S. *lycopersicum* L. x S. *pimpinellifolium* L türler arası melezlerden oluşmaktadır (Anonim e, 2024). Ülkemizde domates yetiştiriciliğinde başlangıçta Solanum habrochaites ve Solanum lycopersicum türlerine ait anaçlar kullanılmıştır. Ancak, 2015 yılından itibaren *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) ırklarının yayılması, domates yaprak küfü hastalığının *(Passalora fulva)* altı farklı ırkının ortaya çıkması, domates mozaik virüsünün 0, 1 ve 2. ırklarının tespiti ve domates sarı yaprak kıvırcıklık virüsünün (TYLCV), domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV) ülkemize girişi gibi etmenler, türler arası melez anaç kullanımını artırmıştır.

Karpuz için en yaygın anaçlar; su kabağı *(Lagenaria siceraria)*, *Cucurbita maxima* ve *Cucurbita moschata* türleri arasındaki melezler ile yabani karpuz *(C. lanatus var. citroides)* olarak bilinmektedir (Davis vd., 2008). *Fusarium oxysporum* f.sp. niveum 0,1 ve 2. ırklarının ülkemizde görülmesi ile birlikte özellikle *Cucurbita maxima* ve *Cucurbita moschata* türler arası melezlerin kullanımı artmıştır. Karpuzun bu anaçlarla uyumluluğu genellikle yüksek olmakla birlikte, tür içinde çeşitlilik gösterebilmektedir. Ancak, *Cucurbita* türleri ve özellikle türler arası melezler üzerine aşılandığında sıkça rapor edilen bir sorun, meyve etinin kalitesindeki kayıp olarak karşımıza çıkmaktadır (Lee ve Oda, 2003). Bu kalite kaybının bir kısmı, besin alımındaki artışa bağlanmış olsa da (Shinbori vd., 1981), esas olarak meyve hasat zamanındaki değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Erkenci karpuz çeşitleri, güçlü anaçlarla aşılandığında, meyveler aşısız bitkilerle aynı dönemde renklenmekte, ancak şeker birikimi daha geç gerçekleşmektedir. Bu durum, üreticilerin meyveleri erken hasat etmelerine ve sonuç olarak düşük pH değerine sahip, kabak tadında karpuzların elde edilmesine yol açabilmektedir (Aras vd., 2024). Özellikle türler arası melezlerin meyve etinde sertlik yaratabildiği bununda aşı/kalem uyuşumuna bağlı olduğu bilinmektedir Bununla birlikte, aşılı karpuzların meyvelerinin daha uzun raf ömrüne ve tarlada bekleme yeteneğine sahip olduğu gözlenmiştir.

Biber için kullanılan anaçların ise biberde kök boğazı çürüklüğü *(Phytophthora capsici)* (Morra, 2004), bakteriyel solgunluk *(Ralstonia solanacearum)* (Jang vd., 2012), fusarium, verticillium ve nematodların (Kokalis-Burelle ve ark., 2009; Gebologlu vd., 2011) kontrolü amacıyla yapılandığı bilinmektedir. C. annuum, C. baccatum ve C. pubescens türleri anaç olarak kullanabilecek türlerdir. Ülkemizde, biber için ilk anaç çeşidi 2005 yılında tescil edilmiştir. Bu gelişme, biber üretiminde hastalık direncinin artırılması ve verimliliğin yükseltilmesi açısından önemli bir adım olmuştur.

Patlıcan anacı olarak domates hibritleri ilk olarak kullanılsa da (Khah, 2005) günümüzde Solanum torvum ve S. sysimbriifolium anaçları patlıcanda yaygın olarak kullanım alanı bulmaktadır. Solanum torvum, patlıcan üretiminde anaç olarak kullanıldığında, bakteriyel solgunluk, fusarium solgunluğu, verticillium solgunluğu ve kök-ur nematodlarına karşı yüksek

direnç göstermektedir. Ayrıca, aşılı bitkilerde büyüme gücünü artırarak verim ve kaliteyi olumlu yönde etkilemektedir. Ancak, S. torvum tohumlarının çimlenme oranlarının düşük olması ve çimlenme sürelerinin uzunluğu, bu anacın kullanımını sınırlayan önemli bir faktördür. Bu nedenle, S. torvum'un anaç olarak etkin kullanımını artırmak için tohum çimlenme performansını iyileştirmeye yönelik araştırmalar devam etmektedir. Ülkemizde bu amaçla kullanılan patlıcan anacı 2007 yılında kayıt altına alınmış AGR-703 olmuştur.

Kavun ve hıyarda *Cucurbita maxima* ve *Cucurbita moschata* türleri kullanılsa da hıyarda fusaryum ve *verticilliuma* dayanıklı anaç olarak kullanılan *Cucumis sativus* ve *Benincasa hispida* türleri de kullanım alanı bulmaktadır.

Sorunlarımız ve Çözüm Önerilerimiz

2024 yılı Eylül ayı itibariyle Fidebirlik üye sayısı 250 adet işletmeye ulaşmıştır. Bu işletmelerin %70'i özellikle sebze yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı Akdeniz sahil şeridindeki illerde bulunmaktadır. Pazar durumu bakımından fide işletmelerinin sebze tarımının yaygın yapıldığı bu illerde yoğunlaşmış olması doğal bir sonuç olsa da, bu yoğunlaşmanın yarattığı bazı olumsuzluklar da bulunmaktadır. Bu işletmelerden İç Ege, İç Anadolu, Karadeniz, Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerindeki illere yapılan fide sevkiyatının oluşturduğu yüksek nakliye maliyeti ile sebze tarımının yoğun yapıldığı işletmelerin bulunduğu bu illerde fidelikleri epidemi yapan hastalık ve zararlılardan ari tutmanın zorluğu gibi faktörler bu olumsuzluklardan en önemlileridir.

Enerji maliyetlerinin arttığı günümüzde sera işletmelerinin en önemli girdi kalemlerinden birini oluşturan ısıtma maliyeti, Türkiye'nin zengin jeotermal kaynaklarının bulunduğu bölgelerde jeotermal ısıtmalı fide işletmelerinin kurulması ile azaltılabilecektir.

Son yıllarda Türkiye'de fidecilik, gerek işletme sayısındaki artış, gerekse de hazır fideye olan yüksek talepten dolayı dev bir sektör haline gelmiştir. Her ne kadar sektörün fide üretim miktar 6 milyar adedin üzerine çıkmış olsa da, sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı 790 bin hektar üretim alanı için, 25 milyar adedin üzerinde sebze fidesi ihtiyacı potansiyeli bulunmaktadır.

Fide işletmeleri başlangıçta örtü altı işletmelerinin sıcak iklim sebze türlerindeki fide ihtiyacını karşılamak üzere üretim gerçekleştirmektedir. Ancak sektör son yıllarda örtü altının yanı sıra açık alan yetiştiriciliği, serin iklim sebze türleri ve tıbbi ve aromatik bitkilerin fide taleplerini de karşılamaktadırlar.

Fidecilik sektörünün bu hızlı yükselişine rağmen sektörün yaşadığı bazı sorunlar da mevcuttur (Başak ve Aydın, 2022). Bunlar içerisinde öne çıkanlar aşağıda belirtilmiştir.

- **Üretim izni olamayan kayıt dışı fide üretimi gerçekleştiren işletmelerin varlığı**

Denetime tabi olmadan, kayıt dışı ve üretim izni olmadan kaçak üretim gerçekleştiren işletmelerin varlığı fidecilik sektöründe haksız rekabete sebep olmaktadır. Ayrıca fide ile yayılabilen hastalık ve zararlıların bu konuda ari üretim alanlarına yayılmasına sebep olabilmekte, vergi kaybı ve kayıt dışı istihdamı da arttırarak fidecilik sektörünü olumsuz etkilemektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı fide üretimi için bir tarım bilgi sistemi oluşturması ile kayıt altına alınan işletmelerin takibi ve kontrolü sağlanabilecektir.

- **Fidelerde tohum kaynaklı hastalıkların ortaya çıkması**

Fide işletmelerinde üretim sürecinde ortaya çıkan tohum kaynaklı fide hastalıkları hem fide işletmelerinde, hem de fideleri satın alan üreticilerde önemli düzeyde ekonomik zararlara sebep olabilmektedir. Ayrıca bu durum fide işletmeleri ve üreticileri karşı karşıya getirerek

hukuki problemlere de sebep olabilmektedir.

Fide üretiminde kullanılan ithal sebze tohumlarının mevcut mevzuata göre hastalık analizlerinin karantina laboratuvarlarında yapılması zorunludur. Ancak fide üretiminde ithal sebze tohumlarını kullanan işletmeler karantina tedbirine rağmen ortaya çıkmaması gereken bazı hastalık etmenlerini işletmelerinde görebilmektedirler. Türkiye'de üretimi gerçekleştirilen yerli tohumlarda ise ithal tohumlara uygulanan karantina zorunluluğu bulunmamaktadır. Dolayısı ile yerli tohum kullanarak fide yetiştiriciliği yapan işletmeler sonuç olarak çok daha fazla risk almış olmaktadır. Sorunun çözümünde yurt içi veya dışı kaynaklı sebze tohumlarında hızlı hastalık tanısı yapabilecek, uluslararası normlara uygun ve akredite laboratuvarların kurulması etkili olabilecektir. Bu konuda Tarım ve Orman Bakanlığı, Fidebirlik ve Türkiye Tohumcular Birliği nezdinde akredite bir tanı laboratuvarı kurulması girişiminde bulunulmuş olunması da ümit verici bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

- **Tohumların çimlenmesinde yaşanan sorunları**

Fide işletmelerinde homojen derinlikte ekim yapabilen, otomatik tohum ekim makineleri ve tohum ekimi sonrasında çimlendirme odalarında kontrollü koşullarda çimlendirme yapılsa da, tohumların çimlenme süreleri bakımından bazı lotlarda önemli farklar oluşabilmektedir. Dolayısı ile bu gibi lotlarda meydana gelen kademeli çimlenme ile eşit gelişme düzeyinde fide yetiştirme mümkün olamamaktadır. Sebze tohumculuk firmaları tarafından yapılan çimlenme testlerinden elde edilen veriler laboratuvar koşullarında yapılan test sonuçlarına dayanmaktadır. Tohumların çimlenme gücünün dikkate alınmadığı koşullarda elde edilen test sonuçları ilgili tohum partisinin gerçek performansını yansıtmayabilmektedir. Dolayısı ile tohum partilerinin çıkış hızı ve oranının yanı sıra çimlenme gücü testleri de fide işletmelerine gönderilmeden test edilmelidir.

- **Dövize bağlı girdilerde yaşanan maliyet artışları**

Fide üretim maliyeti üzerinde kullanılan girdinin yurtiçi veya yurtdışı kaynaklı olması etkili bir faktördür. Kullanılan hibrit sebze tohumlarının yurtdışı kaynaklı olması döviz kurundaki hareketlikten önemli düzeyde etkilenmesine sebep olmaktadır. Döviz kurundaki artış sadece tohum fiyatlarını artırmakla kalmayıp fide işletmelerinin temel girdileri olan; torf, vermikülit, kimyasal ilaç ve gübre, viyol, insört, silikon aşı mandalı, plastik kasa, karton kutu gibi kendisi ya da ham maddesi yurtdışından temin edilen ürünlerin de fiyatlarını önemli düzeyde artırmaktadır. Döviz kurundaki artışın akaryakıt fiyatlarını yükselterek fide nakliye maliyetlerini artırması; kömür, doğal gaz ve elektrik fiyatlarını yükselterek enerji girdi maliyetlerini artırması da fide işletmelerinde üretim maliyetlerini etkilemektedir. Hatta sipariş alınmasından fidelerin sevk edilmesine kadar geçen 30-40 günlük süreçte yaşanan döviz kurundaki artıştan kaynaklanan girdi maliyetlerindeki yükseliş, ön fiyat anlaşması yapan işletmeleri ekonomik olarak zor durumda bırakmaktadır.

- **İşletmelerin enerji tüketim maliyetlerinin yüksekliği**

Fide işletmeleri sanayi kuruluşu olarak kabul edilmediğinden sanayi kuruluşlarına sağlanan desteklerden de faydalanamamaktadır. Fide işletmeleri; sulama, gübreleme, havalandırma, aydınlatma, otomasyon gibi sistemlerinde yüksek düzeyde elektrik enerjisi tüketen bir sektördür. Bu enerji ihtiyacının düşük maliyetle karşılanabilmesi üretim maliyetlerini düşürerek üreticinin hazır fideye olan talebini daha da arttırabilecektir.

- **Aşılı fide üretiminde artan anaç ihtiyacının yeterince karşılanamaması**

Aşılı fide kullanımı sayesinde biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı daha yüksek

tolerans ve dayanıklılık sağlanmasının yanı sıra, daha yüksek verim ve ürün kalitesi de elde edilebilmektedir. Aşılı fideye olan talep daha çok karpuz, domates, patlıcan, hıyar, kavun ve biber türlerinde yoğunlaşsa da, devam eden süreçte diğer sebze türlerinde de aşılı fidenin daha yüksek talep göreceği öngörülmektedir. Dolayısı ile aşılamada kullanılacak anaçların çeşitliliği, ıslahı konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca aşılı fide özellikle biyotik stres faktörlerine karşı sağladığı dayanıklılıkla kimyasal mücadeleye olan ihtiyacı azaltarak da çevre ve insan sağlığının korunmasına fayda sağlamaktadır.

- **Fidelerde büyümenin kontrol edilmesinde ruhsatsız kimyasalların yaygın olarak kullanılması**

Sebze fidelerin dengeli bir kök gövde oranına sahip olması istenilen bir özelliktir. Küçük gözlü viyol kullanımı sonrası fideler arasında oluşan ışık rekabeti, sık sulama ve gübreleme sonucu hızlı gelişim ve fide sevkiyatında yaşanana gecikmeler gibi çeşitli sebeplerle fidelerde aşırı boylanma sorunu yaşanabilmektedir. Gövde çapı düşük, boğum arası uzun, aşırı boylanmış fideler dikim sonrası arazi performanslarının düşüklüğünden dolayı istenmemektedir. Fidelerde büyümenin kontrol edilmesi amacıyla farklı yöntemler uygulanabilse de, etkinliğinin yüksek olması ve pratik uygulanabilirliğinden dolayı gibberellik asit inhibitörü kimyasal durdurucular daha fazla kullanılmaktadır. Ancak fide işletmeleri tarafından en yaygın kullanılan Paclobutrazol etken maddeli kimyasal ilaçlar meyve ağaçları ve süs bitkileri için ruhsatlı olup, sebze türleri için ruhsatsızdır. Cultar 25 SC (250 g/L Paclobutrazol) ticari isimli ürün sadece domates için 2020 yılında ruhsat almıştır. Dolayısı ile fide işletmeleri tarafından yaygın olarak kullanılan bu tür kimyasallar birçok sebze türünde ruhsatsız olmasına rağmen kullanılabilmektedir. Yarılanma ömrü uzun olan bu tür kimyasal durdurucuların insan sağlığı ve çevre üzerindeki oluşturacağı riskleri azalmak amacıyla, özellikle organik kökenli durdurucuların veya fidelerde büyümeyi kontrol edebilen farklı tekniklerin bilinçli olarak kullanılması ve bu konuda etkin araştırmalar yapılması büyük önem arz etmektedir.

- **Sektörün ihtiyaç duyduğu kalifiye teknik eleman eksikliği**

Fide yetiştiriciliği sadece tohum ekimi, sulama ve gübrelemeden oluşan basit bir tarımsal faaliyet değildir. Uzmanlık ve profesyonellik gerektiren teknik bir iş koludur. Aşılı fideye olan talebin gittikçe arttığı günümüzde çok daha yüksek düzeyde uzmanlık gerektirmektedir. Dolayısı ile bu konuda akademik zirai eğitim almış teknik personele büyük ihtiyaç bulunmaktadır. Ülkemizdeki Ziraat Fakültelerinin önemli bir bölümünde “Fide ve fidan üretimi” dersi seçmeli ders statüsünde verilmekte olup, fide üretimi birçok fakültede diğer derslerin içerisinde bir konu olarak anlatılmakta ve bu konuda yeterli bilgi sağlanamamaktadır. Dolayısı ile fide işletmeleri bu konuda kalifiye eleman bulmada zorlanmaktadır. Sorunun çözümüne katkı sağlaması açısından Ziraat Fakültelerinde bu tür derslerin zorunlu statüde verilmesi katkı sağlayacaktır.

- **İşletmelerin altyapı olanaklarına göre sınıflandırılması**

Tarım ve Orman Bakanlığı fide işletmelerinin sahip olması gereken donanımlar ile ilgili bir yönetmelik taslağı üzerinde çalışmaktadır. Bu kapsamda fide işletmelerini sahip oldukları modernizasyon seviyelerine göre A ve B sınıfı olmak üzere ayrı ayrı tanımlamak istenmektedir. Fidecilik sektörünün daha da gelişmesi için; üretimin modern seralarda ileri teknolojik ekipman kullanılarak yapılması gerekmektedir. Aksi halde sektörün uzun süreden beri mücadele ettiği kayıt dışı ve kalitesiz üretim artacaktır. Dolayısı ile işletmelerin modernizasyonu özendirilmeli ve teşvik edilmelidir.

- **Fide işletmelerinden temin edilen sertifikalı sebze fidelerine destek verilmemesi**

Fide işletmelerinden sebze fidesi tedariki yapan çiftçilerimize verilen herhangi bir devlet

desteği bulunmamaktadır. Örtü altı/Kapalı ortamda 2024 yılında beş dekar veya altında sebze yetiştiriciliği yapan işletmelere "Küçük aile işletmesi desteği" verilmesine karar verilmiştir ancak bu destek doğrudan hazır fide kullanan işletmelere değil fide kaynağı ne olursa olsun sebze yetiştiriciliği yapan üreticilere verilen bir destektir. Bakanlık tarafından sebze fidesine değil sadece sertifikalı çilek fidesi için destek verilmektedir. Devlet desteğinin fide üretim izni olan fide işletmelerinden sertifikalı tohum kullanılarak üretilen sebze fidesini alan çiftçiye yapılması gerekmektedir. Bu sayede hem fide sektöründeki kayıt dışılığın önüne geçilebilecek, hem de çiftçiye destek olunabilecektir. Özellikle aşılı fide kullanımını özendirmek ve artırmak amacıyla desteklemenin aşılı fide kullanan çiftçilere daha yüksek rakamlarda yapılması gerekmektedir.

- **Fide işletmelerinin dönemlik işçi kullanımı ile ilgili yaşadıkları sorunlar**

Fide işletmeleri özellikle de aşılı fide üreten işletmeler kadınların istihdamına öncelik vermektedir. Mevcut iş yasasına göre 50 kişiye kadar işçi çalıştıran tarım işletmeleri, sezonluk işçilerin sezon sonu çıkışlarında ihbar ve kıdem tazminatından muaf tutulmaktadır.

Fide işletmelerinde, özellikle iş yoğunluğunun arttığı bazı dönemlerde çalışan işçi sayısı 50 kişiyi geçmektedir. Örneğin aşılı fide üretimi gerçekleştiren işletmelerde aşı sezonunda daha fazla işçiye ihtiyaç duyulduğundan bu sorun daha çok yaşanmaktadır. İşletmelerdeki işçi sayısı 50'yi geçtiğinde ihbar ve kıdem tazminatı muafiyet hakkını kaybetmektedirler. Sonuç olarak bu uygulama istihdam yaratan işletmelerin cezalandırılması anlamına gelmekte ve kayıt dışı sigortasız işçi çalıştırmayı da teşvik etmektedir. Dolayısı ile her geçen gün işletme sayısı ve fide üretim kapasitesi artan işletmeleri desteklemek ve kayıt dışı işçi çalıştırmayı engellemek adına muafiyet sınırının arttırılması fayda sağlayacaktır.

- **Vergi uygulamalarından kaynaklanan problemler**

Vergi daireleri, fide işletmelerinin tohumu kendi tedarik etmesine %8 KDV oranı, çiftçiye ait tohumdan fide yetiştirilmesine ise hizmet vermek olarak değerlendirerek %18 KDV uygulamaktaydı. Ancak 13 Şubat 2022 günlü Resmî Gazete yayımlanan ve uygulanmasına 14 Şubat 2022 tarihi itibariyle başlanan 5189 sayılı Cumhurbaşkanı Kararının eki "Mal ve Hizmetlere Uygulanacak Katma Değer Vergisi Oranlarının Tespitine İlişkin Kararda Değişiklik Yapılmasına Dair Karar'' esas itibariyle ÖTV uygulanmayan Gıda Maddeleri için geçerli KDV oranlarını yeniden düzenlemiştir. Kararın olumlu yanı Gıda Maddeleri bölümünün 6 nolu faslında yer alan sebze ve çilek fidelerinde uygulanacak olan KDV oranının %8'den %1'e düşürüldüğünün belirtilmesidir. Fakat tohum yetiştirme bedelinde uygulanan KDV oranının %18 olarak devam edeceği de bildirilmiştir. Fide işletmeleri tohumu kendi temin etmesi veya çiftçiden alması durumunda sonuçta aynı işi yapmasına rağmen farklı vergi oranlarına tabii olmaktadır. Sektörün en düşük ve tek bir vergi oranıyla hizmet vermesi üreticinin de lehine olacaktır. Ayrıca şirket konumunda olmayan çiftçilerin tohumu kendileri temin ettiğinde ödemek zorunda oldukları KDV yükünü mahsup etme imkanı olmadığı için ekonomik yükleri daha da artmaktadır.

- **Fide işletmelerinin statü sorunu:**

Fide işletmeleri de diğer tarımsal kuruluşlarda olduğu gibi imalat sanayi olarak kabul edilmediğinden, KOBİ statüsünde değerlendirilmemektedirler. Tarım için en önemli girdilerden birisi olan fideyi üreten işletmeler; fuar katılımı, çalışanların eğitimi, düşük faizli kredi desteği, vergi desteği ve enerji desteği gibi KOBİ'lere sağlanan desteklerden yararlanamamaktadırlar. KOBİ'lere sağlanan bu haklardan fide işletmelerinin de yararlandırılması, sektörün gelişmesine önemli katkı sağlayacaktır. Fide üretim tesislerinin sanayi tesisi olarak kabul edilmesi ve KOBİ kapsamına alınması faydalı olacaktır.

- **Fide işletmelerinin Ar-Ge konusundaki yetersizlikleri;**

Fidecilik işletmelerinin çoğu AB ve SPS (Sağlık ve bitki sağlığı standartları-Sanitary Phytosanitary Standarts) standartlarını yakından takip etmekte, üretimlerini bu doğrultuda yapmakta ve rekabet edebilme kapasitelerinin yüksek olduğu görülmektedir. Ancak sektörün pazarlama ve tanıtım konusunda eksiklerinin olması ve özellikle Ar-Ge konusunda yeterli bilgi ve farkındalığın sektörde oluşmaması önemli bir eksiklik olarak belirlenmiştir.

- **Bakanlığa bağlı il müdürlüklerince yapılan fide bazlı muayenelerde yaşanan sorunlar:**

Mevcut yönetmelik gereği fide işletmelerinin İl Müdürlükleri'ne her fide sevkiyatı için muayene ücretlerini yatırması ve belge alması zorunludur. Başta fide işletmelerinin yoğun bulunduğu Antalya olmak üzere, çok sayıda fide işletmesinin bulunduğu illerde ve özellikle de fide sevkiyatının yoğun olduğu dönemlerde kısıtlı sayıda muayene elemanına sahip İl Müdürlükleri'nin bu yükü kaldırabilmesi mümkün olmamaktadır. Sevkiyatlarda yaşanan aksamalar, çiftçileri ve fide işletmelerini mağdur etmektedir. Fide işletmelerinin sayısının ve fide üretim kapasitelerinin artması mevcut uygulamanın sürdürülemez olduğunu göstermektedir. Sektörün gelişmiş olduğu ülkelerde işletmelerin ruhsatlandırılması ve rutin olarak denetlenmesi yöntemi uygulanmaktadır. Bu ülkelerde fide işletmeleri yılda bir defa ruhsat ve muayene ücretini yatırmakta, denetim sırasında sistemden ve üretimden kaynaklanan eksiklik var ise müdahale edilmektedir.

Ülkemiz fidecilik sektörünün daha da gelişmesine katkı sağlayabilecek fırsatlarda bulunmaktadır. Bunlar;

- **Serin iklim sebze türlerinde hazır fideye olan talebin artması;**

Önceki kısımlarda rakamsal verilerle belirtildiği gibi kışlık sebze türlerinde de hazır fideye olan talebin artması, fide işletmelerinin tüm yıl boyunca daha rantabl çalışmasına imkan sağlayacaktır. İşletmeler kış dönemi için sadece örtüaltı için fide üretmeyerek, açık alan serin iklim sebze fidelerini de gün geçtikçe artan sayılarda üretebilecektir.

- **Organik ürünlere olan talebin artması sonucu organik fide ihtiyacının da artması;**

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızlı bir yükseliş gösteren organik ürünlere olan talep artışı doğal olarak organik fide ihtiyacını da artırmaktadır. 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunun 10. maddesinde "Bitkisel üretimde kullanılan çoğaltım materyalleri (tohum, fide, fidan vb) organik tarım koşullarında üretilmiş olmalıdır" ifadesi yer almaktadır. Ayrıca 2092/91 nolu Avrupa Birliği Organik Tarım Yönetmeliği de birlik kapsamındaki tüm ülkelerin organik çoğaltım materyali temini konusunda alt yapılarını oluşturması gerektiğini bildirmektedir. Bu fırsatı değerlendirebilmek için organik fide üretimine yönelik üretim tekniklerinin standart olarak geliştirilmesi gerekmektedir (Tüzel vd., 2021). Ülkemizde 2023 Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre üretici sayısı 49516 kişiye ve üretim alanı 303000 ha'a ulaşmış olan organik bitkisel üretim sektörünün fide ihtiyacının da büyük rakamlarda olacağı kesindir.

- **Tıbbi ve aromatik bitkiler için fide üretimi ve hobi bahçeciliği pazarı**

Özellikle pandemi döneminde %500 ün üzerinde artış gösteren hobi bahçesi kurulumu ülkemiz genelinde gün geçtikçe de yaygınlaşmaktadır. Hazır fidenin hobi amaçlı yetiştiricilikte kullanımı ile ilgili net bir rakamsal veri bulmak güç olsa da talebin yüz milyonlarla ifade edilen rakamlara ulaştığı tahmin edilmektedir. Dolayısı ile gün geçtikçe artan hobi bahçesi kurulumu hazır fideye olan talepte de önemli artışa sebep olacaktır. Sağlıklı beslenme konusunda bilinç düzeyinin artması tıbbi ve aromatik bitkilere olan ilgiyi de artırmıştır. Tıbbi aromatik

bitkiler doğadan toplama ve yetiştiricilik şeklinde temin edilirken, son yıllarda artan talebi karşılayabilmek için yetiştiriciliği daha da yaygınlaşmıştır. Bu durum bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin fidelerine olan ihtiyacı da artırmaktadır.

- **Aşı makinesi veya robotu kullanımı**

Gün geçtikçe artan özellikle aşılı fide üretiminde işçiliği azaltmak, üretim miktarını artırmak amacıyla kullanılan aşılama makinesi ve aşılama robotlarının kullanımının devreye girmesi, hatta bu konuda ürün geliştirmeye yönelik araştırmalara daha fazla destek olmak gerekmektedir. Fidecilik sektöründe büyük bir paya sahip olması beklenen aşılı fide üretimde bir an önce aşı robotlarının kullanımına geçilmesi işletmelerin rekabet gücünü artıracak, aşılı fide üretiminde maliyetleri de azaltabilecektir.

- **Fide İşletmelerimizin sahip olduğu bilgi**

Fidecilik sektörü ülkemizde sahip olduğu teknolojik altyapı, bilgi ve tecrübe ile dünyadaki rakipleri ile rekabet edebilecek bir seviyeye ulaşmıştır. Başta Türki Cumhuriyetler olmak üzere, Orta Doğu Ülkeleri gibi topraksız tarım tekniği ile örtüaltı yetiştiriciliğine yeni giren ülkelere bu alanda rol model olmaktadır. Ülkemizdeki seracılık sektörü uzun zamanda elde ettiği bilgi ve tecrübesini bu ülkelerde yeni kurulan seraların inşasında ve işletilmesinde de kullanmaktadır. Söz konusu ülkelerde seraların fide ihtiyacını sağlayabilecek fidecilik sektörünün gelişmemiş olması, ülkemizdeki fide işletmelerine fide satabilecekleri veya bu konuda yatırım yapabilecekleri bir pazar imkanı sunmaktadır.

Tüm bu veriler ışığında, Türkiye'de fidecilik sektörü son otuz yılda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Modern fide üretim tesislerinin kurulması, yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesi ve Fide Üreticileri Alt Birliği gibi organizasyonların katkılarıyla sektör, hem üretim kapasitesi hem de kalite açısından büyümüştür. Sebze türlerinde aşılı fide kullanımının yaygınlaşması, toprak kaynaklı hastalıklarla mücadelede ve bitki gelişiminin iyileştirilmesinde etkili olmuştur. Ancak, yerli anaç çeşitlerinin artırılması ve tohum ıslah çalışmalarının desteklenmesi, tarımsal üretimde dışa bağımlılığın azaltılması ve ülkemize özgü çeşitlerin geliştirilmesi açısından stratejik önem taşımaktadır. Bu bağlamda, kamu ve özel sektör iş birliğiyle yürütülecek Ar-Ge faaliyetleri ve eğitim programları, fidecilik sektörünün sürdürülebilir büyümesine ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Anonim a, 2024. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Yazılı görüşme, Ankara, Türkiye.

Anonim b, 2024. Fidebirlik. Web sayfası: http://www.fidebirlik.org.tr/uyelik/fidebirlikin-yillara-ve-illere-gore-uye-sayisi/ , Erişim tarihi: 04.11.2024.

Anonim c, 2008. Sebze Fidesi Üretim ve Pazarlaması Yönetmeliği (RG 17.01.2008 /26759).

Anonim d, 2024. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü Resmi Kayıtları.

Anonim e, 2024. UPOV, International Union for The Protection of New Varieties of Plants, Tomato rootstocks, TG/294/1 Rev.5. Web sitesi:https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg294.pdf, Erişim tarihi:04.11.2024.

Aras, V., Unlu, M., Ozdemir, A. E., Arslan, R., Eroglu, C. 2024. Post-Harvest Fruit Quality Changes in Grafted and Ungrafted'Crimson Tide'Watermelon Variety. J. Agric. Sci, 26, 5.

Balkaya, A., Kandemir, D., Sarıbaş, Ş. 2015. Türkiye sebze fidesi üretimindeki son gelişmeler. TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 4(13), 4-8.

Başak, H., Aydın A. 2022. General Situation of the Seedling Sector in Turkey. Advance Studıes in Science. Iksad Publications, ISBN: 978-625-6380-02-8. Chapter 4:31-44.

Davis, A. R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., Lopez-Galarza, S., Maroto, J. V., Lee, S. G., Huh, Y. C., Cohen, R., Lee, J. M. 2008. Cucurbit grafting. Critical reviews in plant Sciences, 27(1), 50-74.

Gebologlu, N., Yanar, Y., Yanar, D., Akyazi, F., Çakmak, P. 2011. Role of different rootstocks on yield and resistance for Fusarium oxysporium, Verticillium dahliae and Meloidogyne incognita in grafted peppers. European journal of horticultural science, 76(2), 41.

Jang, Y., Yang, E., Cho, M., Um, Y., Ko, K., Chun, C. 2012. Effect of grafting on growth and incidence of Phytophthora blight and bacterial wilt of pepper (Capsicum annuum L.). Horticulture, Environment, and Biotechnology, 53, 9-19.

King, S. R., Davis, A. R., Zhang, X., Crosby, K. 2010. Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. Scientia horticulturae, 127(2), 106-111.

Khah, E. M. 2005. Effect of grafting on growth, performance and yield of aubergine (Solanum melongena L) in the field and greenhouse. Journal of Food, Agriculture and Environment, 3, 92-94.

Kokalis-Burelle, N., Bausher, M.G., Rosskopf, E.N. 2009. Greenhouse evaluation of Capsicum rootstocks for management of Meloidogyne incognita on grafted bell pepper. Nematropica, 121-132.

Lee, J. M., Oda, M. 2003. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. Hortıcultural Reviews-Westport Then New York, 28, 61-124.

Leonardi, C., Kyriacou, M., Gisbert, C., Oztekin, G.B., Mourão, I., Rouphael, Y. 2017. Quality of grafted vegetables. Vegetable Grafting: Principles and Practices. Eds. G. Colla, F. Pérez-Alfocea and D. Schwarz. CAB International, Oxfordshire, UK, 216-244.

Morra, L. 2004. Grafting in vegetable crops. The Production in the Greenhouse After the Era of the Methyl Bromide, Comiso, Italy, 147-154.

Shinbori, F., Kota, N., Yoshino, A. 1981. Studies on the maturation-physiology and the quality of watermelon, 2: Influence of rootstocks on the growth properties and the quality in grafting culture. Bulletin of the Chiba ken Agricultural Experiment Station.

Ulaş, F., Yetişir, H. 2016. Sebzelerde aşılama: Tarihçesi, kullanımı, dünyadaki ve Türkiye'deki gelişimi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5, 345-354.

Tüzel, Y., Öztekin, G. B., Durdu, T. 2021. Organik Fide Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova. Enstitü Yayınları No:108.

Yelboga, M. N. M., Sayın, C., Eryiğit, F.D. 2023. Sebze Fidesi Üretiminde Meydana Gelen Atıkların Ekolojik ve Ekonomik Açıdan Değerlendirilmesi: Antalya İli Örneği. Şura Akademi, (4), 31-38.

TARIMSAL GİRDİLER-II

GÜBRE ÜRETİM VE TÜKETİMİNDE MEVCUT DURUM: GÜBRELER VE GÜBRELEMEDE YENİ TEKNOLOJİLER

Özge ŞAHİN[1], Hanife AKCA[1], Mehmet Burak TAŞKIN[1], Fatma GÖKMEN YILMAZ[2], Havva TAŞKIN[3], Kadriye KALINBACAK[3], Mehmet HAMURCU[2], Sait GEZGİN[2], Rıdvan Batuhan KIZILKAYA[1], Aydın GÜNEŞ[1]*

ÖZET

Kimyasal gübreler, bitkisel üretimin en önemli girdilerinden biridir ve ülkemizde gübre sanayisinin hammaddeleri büyük ölçüde ithalata dayanmaktadır. Bu durum, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve gübrelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için kimyasal gübrelerin etkin kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Son beş yıla baktığımızda gübre tüketiminde bir azalma eğilimi olduğu görülmektedir. Ne yazık ki, bu azalma gübre kullanım etkinliğinin artmasından değil, çoğunlukla ekonomik yetersizliklerden kaynaklanmaktadır. Gübre kullanımını daha etkin hale getirmek için çeşitli yaklaşımlar geliştirilmelidir. Yavaş salımlı gübreler, organomineral gübreler, biyogübreler ve nano-gübreler gibi yenilikçi ürünler üzerinde araştırmalar yapılmalı; hassas tarım teknikleri daha etkin bir şekilde kullanılmalıdır. Ayrıca, yeterince değerlendirilmeyen organik ve inorganik tarımsal atıkların gübre veya gübre hammaddesi olarak değerlendirilmesi konusunda çalışmalar yoğunlaştırılmalıdır. Yeşil Mutabakat ve Nitrat Direktifi, gübre kullanımını azaltmaya yönelik tavsiyelerde bulunarak çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır. Döngüsel ekonomi de bu bakımdan önemli bir perspektif sunmaktadır. Atıkların en aza indirilmesi, kaynakların yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi gibi prensipler üzerine kurulu olan bu yaklaşım, gübre sektöründe de kaynakların verimli kullanılmasına olanak tanır. Bu bağlamda tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak için gübre kullanım etkinliğini artıracak yeni paradigmalar geliştirmek büyük önem taşımaktadır.

Anahtar sözcükler: Türkiye, kimyasal gübre, üretim, tüketim, alternatif gübre kaynakları

1. GİRİŞ

Bitkisel üretimin en önemli girdisi kimyasal gübreler olup bitkilerin gübreleme yolu ile verim ve kalite noksanlıkların giderilmesindeki çözüm yollarından bir tanesidir. İnsan nüfusu hızla artmakta ve 2050 yılında yaklaşık 8 milyar nüfusa ulaşılması beklenmektedir. Nüfusun bu kadar fazla olması sağlıklı beslenmenin kolay ve ucuz yolla ulaşılabilir olmasının önemini göstermektedir. Gübre sektörünün ekonomideki önemi ve tarımsal üretime katkısı büyük olup istihdam ve katma değere olan katkısı ile beraber ölçülür. Tarımın gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) içindeki yaklaşık %13 oranındaki payının 1/3'ü gübre kullanımı sonucu ortaya çıkmaktadır (İnal vd. 2020).

Gübreler toprakta kimyasal olarak aktif ve çok hareketli oldukları için önemli bir kısmı toprak tarafından bağlanmakta ve bitki tarafından alımı sınırlanmaktadır. Bunun yanında gübreleme pratikleri içerisinde daha ziyade N, P ve K'lu tek yönlü gübrelemenin yapılması ve yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi günümüz bitkilerinde sekonder besinler bakımından (N, P ve K'un dışındakiler) gerilemeye neden olmaktadır.

Türkiye topraklarının yaklaşık %77'si kireçli iken, %82'sinde pH 7 ve üzerinde ve %65'inde ise organik madde az ve çok az miktarda bulunmaktadır (Eyüpoğlu 1999). Gübreleri etkin

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara
[2] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya
[3] Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara
* Sorumlu Yazar: Prof.Dr. Aydın GÜNEŞ, e-mail: agunes@agri.ankara.edu.tr

kullanmak bir zorunluluk haline gelmiştir. Fosforlu gübre kaynakları gün geçtikçe azalan ve yenilenemeyen gübre kaynağıdır. Bu sebeple fosforun toprakta yarayışlılığını artıracak ve uzun süre devam ettirecek yaklaşımlara ihtiyaç vardır.

Türkiye topraklarında elverişli fosfor (P) düzeyinin yetersiz olması ve buna bağlı olarak giderek artan aşırı P gübrelemesi önemli bitki besleme ve gübreleme sorunu olmaktadır. Topraklarımızın kireç, pH ve organik madde yönünden sahip olduğu özellikler P yarayışlılığını ciddi şekilde sınırlayabilecek durumdadır. Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz ve Batı Asya ülkelerinde bitkisel üretimi sınırlandıran temel beslenme sorunlarının başında topraklardaki P'un bitkilere yarayışlılığının düşüklüğü gelmektedir. Topraklarımızın genel olumsuz karakteri nedeniyle P fiksasyonu artmakta ve buna bağlı olarak bitkilerin P'lu gübrelerden yararlanma oranı %20'nin altına düşmektedir. Toplam gübre tüketimimiz içerisinde %40'a yakın yer tutan P'lu gübreleri %20 etkili olarak kullanıyor olmamız daha etkin P kullanma tekniklerini geliştirmemizi zorunlu kılmaktadır. Bu tüketim hızı devam ederse mevcut fosfat kaynaklarının 60-90 yıl içinde tükeneceği öngörüsünde bulunmaktadır (Blackwell vd. 2019). Ayrıca, mevcut tüketimin çeşitli yollarla çevre kirliliğine yol açtığı da bilinmektedir.

Dünyadaki toplam gübre üretiminin yaklaşık %1'i Türkiye'den karşılanmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2023 yılı verilerine göre, üretilen toplam N, P ve K'lu gübrelerdeki toplam üretim tüketimi karşılamamakta ve yaklaşık %57 oranında gübrenin ithal edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle, alternatif kaynakların bulunmasının önemi bir kez daha stratejik hale gelmektedir. Gelişmiş ülkelerde kişi başı tahıl üretimi 49 kg, kimyasal gübre tüketimi ise 203 kg iken; gelişmekte olan ülkelerde tahıl üretimi 4,9 kg ve kimyasal gübre tüketimi 615 kg olduğu, özetle 10 kat daha az verime 3 kat daha fazla gübre tüketildiğine dikkat çekilmektedir (Güneş vd. 2012). Bu sonuç gübrelerin etkin kullanılamadığını göstermektedir. Bu veriler sadece ekonomik anlamda olan kayıpları değil, aynı zamanda aşırı gübrelemenin çevre ve insan sağlığı üzerine etkilerinin düşünülmesi gerektiğini de ortaya koymaktadır. Öyle ki etkin kullanılan gübre, beklenen verimin karşılanmasında ve bitkinin besin elementinden yararlanma süresini arttırarak gübre maliyetinin azalmasında etkili olacaktır.

Etkin gübre kullanımını etkileyen faktörler arasında uygulanacak gübre formu, çeşidi, uygulama şekli ve zamanı ile uygulanacak bitki tür ve çeşitleri ile toprakların yüksek kireç ve pH'sı gibi özellikler yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda P'lu gübrelerin kullanımında toprakta oluşan kayıplar göz önüne alındığında, gübrenin içerdiği P'un %5-20'si bitki tarafından kullanılmaktadır. Diğer bir sorunda azotun bitkiler tarafından alımını sınırlandıran etmenlerdir. Amonyum nitrat gübresi formu ve kullanılabilirliği sebebiyle en önemli azotlu gübre iken patlayıcı etkisi sebebiyle kullanımı sınırlanan bir gübre olmuştur. Bu gübre yerine alternatif olarak kireçli amonyum nitrat gübresi önerilmekle birlikte bu da kireçli ve pH'sı yüksek olan topraklarımız için uygun değildir. Bu gübrenin bu topraklarda uzun süre kullanımı verimi sınırlandıracak başka etmenlere sebep olacaktır. Amonyum nitrat gübresine alternatif olabilecek bir diğer gübrede günümüzde yaygın olarak kullanılan üre gübresidir. Üre gübresi yavaş etkili bir kaynak olduğundan bitki gelişiminin hızlı olduğu dönemlerde kullanımı çok doğru olmamakta, özellikle kurak ve alkalin koşullarda amonyak kaybına sebep olabilmektedir.

Gübrelerde dışa bağımlılık ve artan döviz kurları önemli sınırlayıcı etmenlerden birisidir. Ayrıca Ülkemizde yine en önemli sorunlardan biri toprak analizlerine dayanmadan, aşırı dozlarda yapılan gübrelemedir (Kalaycı 1999). Özellikle, fosforlu gübre üretiminde hammadde yönünden büyük ölçüde dışa bağımlı olmamız, dünyada P yataklarının giderek azalması, topraklarımızda biriken P'un yarattığı antagonistik etkileşimler ve ötrofikasyon gibi çevre sorunları P'lu gübreleri etkin kullanmamız için bir zorunluluktur. Yüksek verimi garantilemek uğruna tarım arazilerinde çoğu zaman bitki ihtiyacının 4-5 katı kadar kontrolsüz P gübrelemesine

bağlı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Gelecekteki P'lu gübre varlığı ve küresel gıda güvenliği, tarımın sürdürülebilirliği noktasında kritik bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle dünyanın bazı bölgelerinde yakın zamanda ortaya çıkan P'lu gübre sorunu ve küresel gıda güvenliği üzerindeki artan baskılar göz önüne alındığında, Fosfor Kullanım Etkinliğini artırmaya yönelik çalışmalar öncelikli olmalıdır.

Gübre kullanım etkinliği, azalan gübre hammaddeleri ile çevresel döngüdeki yeri atıkların geri dönüşümü ve artan fiyatlar ile alternatif kaynaklara olan ihtiyacı göstermektedir. Tarımsal faaliyetler sonucunda bitki kökenli atıklar ile hayvansal kökenli birçok atık tarımsal olarak kullanılsa da kullanımındaki bilinçsizlik sorun yaratmakta ve söz konusu atıkların en etkin şekilde değerlendirilmesi giderek önem taşımaktadır. Bu yaklaşımlardan birisi de zenginleştirilmiş bitkisel ve hayvansal atıkların kullanımıdır. Fosfor ile zenginleştirilmiş biyokömür bu sorunlarla mücadele alternatif gübre kaynaklarından bir tanesidir (Gunes vd. 2015; Sahin vd. 2023, Sahin vd. 2024). Biyokömür, yüksek sıcaklıkta elde edildiği için ve bu aşamada asit fonksiyonel grupların kayba uğraması nedeniyle pH'sı oldukça yüksek bir materyaldir. Bu özelliği nedeniyle biyokömürün yüksek pH'ya sahip olan tarım topraklarımızda aslında doğrudan kullanımının faydası sınırlı kalmaktadır. Bu noktadan hareketle biyokömürün pH'sının asitler ile zenginleştirilerek düşürülmesiyle etkinliğinin daha da arttığı gözlenmiştir. Bu sayede hem alternatif gübre kaynağı olarak P kullanılırken, tarımsal bir atık değerlendirilmiş olacak ve aynı zamanda toprak kalitesi üzerine pozitif etki yapacaktır. Biyokömürün hem gübre hem de enerji üreten bu metot ile klasik yöntemlere göre sera gazı oluşumu engellenirken aynı zamanda topraklarda stabilitesi yüksek bir karbon kaynağı elde edilmektedir. Biyokütle elektrik santralleri ülkemizde ve dünyada giderek yayılmaktadır. Biyokütle santrallerinde yakıt olarak genellikle tavuk gübresi veya altlığı kullanılmaktadır. Yüksek sıcaklıkta yanma neticesinde atık olarak açığa çıkan küller tavuk gübresine göre neredeyse 10 kat konsantre hale gelmektedir. Başta fosfor olmak üzere bileşiminde yüksek düzeyde potasyum, magnezyum ve diğer elementleri içeren bu küller uygun bir işleme tabi tutulduğunda önemli ve alternatif bir gübre kaynağı olarak kullanılabileceği belirlenmiştir (Gunes vd., 2024; Kan vd., 2024).

Yeni teknolojilerin gelişmesi ile tarımsal atıkların birtakım fiziksel ya da kimyasal işlemlere tabii tutularak gübre potansiyeline ya da toprak düzenleyici olarak tarıma yeniden kazandırılması hem döngüsel ekonomiye katkı sunması hem de sağlıklı toprak yönetimine olanak vermesi gibi önemli sebepler ile kaçınılmaz olmaktadır. Bu amaçla kullanılabilecek yöntemlerden birisi de nanoteknolojik yöntemlerle üretilen gübrelerdir. Nanoteknoloji 21. yüzyılda dünya ekonomisi, endüstrisi ve insan yaşamı üzerine çok önemli bir etkiye sahiptir (Gruère vd. 2011). Nanomateryal, boyutu 1-100 nm arasındaki boyutlara sahip materyaller olarak tanımlanmıştır (Ditta vd. 2015). Nanoteknolojinin tarımsal amaçlı kullanımı ile kontrollü salınımlı gübre üretimi ve tüketimiyle iyon veya moleküllerin bitki tarafından alınımının kolaylaşması, istenilen yere taşınmasının sağlanması, bitki hastalıklarının moleküler düzeyde teşhis ve tedavisi, tarımsal mücadele ilaçlarının etkin kullanımı yoluyla çevre kirliliği riskinin azaltılması gibi birçok konuda gelişme sağlanacaktır (Güneş vd. 2013). Özellikle tarımsal atıkların birtakım işlemler sonrasında nano boyutlu gübre olarak değerlendirilmesi gübre kullanım etkinliklerinin düşük olduğu koşullarda bitkilerin ilgili elementlerce zenginleşmesini ve dolayısı ile verim artışının yüksek olmasını sağlayacaktır. Depolanması ve bertarafı noktasında büyük sorun teşkil eden çeltik kavuzu yüksek silisyum içeriği ile öne çıkmakta ve çeltik kavuzunun içerdiği selüloz ve lignin miktarının yüksek olması nedeni ile tarım topraklarında parçalanmasının çok zor olması ve bu nedenle bünyesinde biriktirdiği silisyumdan yararlanılmaması dikkati çeken bir unsur olmuştur. Çeltik kavuzu birtakim kimyasal ve ısı işlemlerine tabii tutularak içerdiği silisyum bitkiler tarafından alınabilir forma geçmekte ve nano boyutlu gübreleme potansiyaline sahip bir malzeme elde edilmektedir. Bunun yanısıra sadece çeltik kavuzu değil, çeltik sapı, buğday sapı

gibi atıklar da bu proses içerisinde değerlendirilebilmektedir. Silisyum gübrelemesi, fosforun bitkiler tarafından alınımını ve bitki bünyesinde mobilitesini kontrol etmede kritik bir bileşen olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle, tarım alanlarında özellikle fosfor yönetimini sürdürülebilir bir şekilde iyileştirmek amacıyla, silisyum uygulaması önerilmektedir (Schaller vd. 2019; Taskin vd. 2023; Akca vd. 2023a). Topraklarda besin elementlerinin kullanım etkinliğini artırmada diğer bir yol amino asit uygulamalarıdır. Özellikle ülkemiz topraklarında noksanlığını çokca yaşadığımız mikro besin elementleri amino asit uygulamaları sonucu, amino asitlerle birlikte şelat oluşturarak bitki kökleri tarafından alınımı kolaylaşmakta ve bitki hedef aksamlarına daha rahat bir şekilde taşınımı gerçekleşmektedir. Ancak amino asit uygulamaları pratikte maliyetli bir uygulama şekli olmaktadır. Bu maliyeti azaltmak amacıyla ise hayvanların kırpılan yün yada tüylerinin alkali bileşenlerle kaynatılarak hidrolize edilmesi ile bünyelerinde yüksek miktarlarda bulunan keratin kökenli amino asitlerin açığa çıkarılarak gübreleme faaliyetlerine ilave edilmesi anlamlı olacaktır. Atıl durumdaki yün doğada çözünebilir olması nedeniyle ve yakılarak bertaraf edilmesi nedeniyle CH4, CO2 ve çeşitli kükürtlü bileşikler ortaya çıkararak küresel ısınmaya neden olmaktadır. Bu nedenle atıl halde depolanan yünün değerlendirilmesi (Fletcher 2013) hem üstün özelliklere sahip, düşük maliyetli materyale dönüşümü hem de kaynaklardan optimum yararlanılarak çevrenin korunması sağlanabilecektir (Eser vd. 2016). Özellikle koyun yünün veya hidrolizatının uygulanması ile bitkilerin beslenmesinde önemli faydalar sağladığı yapılan çalışmalarla ortaya koyulmuştur (Zheljazkov 2005, Akca vd. 2023b; Taskin 2024). Koyun yünü uygulamaları topraklarda sadece bitki beslenmesi üzerine etkili olmayıp, higroskopik özelliği ile toprakta nemi daha fazla tutarak bitkilerde verim artışını sağlamakta, toprakta pestisitler gibi kirleticilerin tutulumu artmaktadır (Hargreaves 2017). Yünün doğrudan toprağa uygulanması; toprağın kabarmasına, gözenekliliğin artmasına, oksijen ve su tutma kapasitelerinin artmasına neden olmaktadır (Kadam vd. 2014). Ayrıca, koyun yünü uygulamasının toprakta tane yoğunluğunu azalttığını, toplam gözenekliliği, kullanılabilir su kapasitesini, makroagregatları ve agregat stabilitesini artırdığı da yapılan çalışmalar (Abdullah vd. 2019) ile ortaya koyulmuştur. Dolayısıyla koyun yünü ve keratin içerikli benzer atıklar üzerinde çalışmaları yoğunlaştırmak, bu çok değerli materyali organo-mineral gübre üretiminde hammadde kaynağı olarak kullanmak kimyasal gübrelerin etkinliği ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır.

Bitki gelişim faktörlerini düzenleyen, kimyasal gübrelerin alımını kolaylaştıran, bitki için gerekli olan besin maddelerinin sağlanmasında ve çeşitli elementlerin biyolojik yolla yarayışlı hale gelmesinde rol oynayan canlı mikroorganizmaların ticari formülasyonları mikrobiyal gübre olarak adlandırılmaktadır (Özbay vd. 2018). Toprakların doğal yapılarında bulunan ve toprağa besin elementleri sağlayan veya onları bitkiye yarayışlı hale getiren, serbest veya simbiyotik yaşayarak, havanın serbest azotunu bağlayan bakteriler, mikorizalar, fosfor çözücü bakteriler, bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler (PGPR) mikrobiyal gübre olarak kullanılmaktadır (Baran ve Erbaş Köse 2023). Bu dost mikroorganizmalar topraklardan izole edilmekte, tanımlamaları yapılmakta, etkinliklerinin tespiti için testler yapılarak mikrobiyal gübre için başlangıç kültürü sağlanmaktadır. Başlangıç kültürünün ticari gübre formuna geçmesi içinde formülasyon çalışmaları yürütülmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda mikrobiyal gübre uygulamalarıyla fasulyede (Kaya Ozdogan vd. 2023) ve soya fasulyesinde (Bayraklı vd. 2017) olumlu sonuçlar verdiği ve mikrobiyal gübre olarak kullanılabilecekleri ifade edilmiştir.

Bitki besin elementi sağlama potansiyeli ve toprak özelliklerinin iyileştirilmesindeki etkisinden dolayı, kimyasal gübrelere en iyi alternatifin organomineral gübreler olduğu düşünülmektedir (Kominko vd. 2016). Gübre değeri veya toprak özelliklerini iyileştirici özellikleri bulunan organik atıklara mineral ilavesi ile oluşturulan organomineral gübreler, temel özellikleri açısından organik ve mineral gübrelerden farklı bir gübre sınıfı olarak kabul edilmektedir

(Erdal 2018). Organomineral gübrelerin verime etkilerinin değişken olduğu, kimi durumlarda mineral gübrelerden daha yüksek, kimi durumlarda ise daha düşük verim değerleri sağladığı, çoğunlukla da organomineral ve mineral gübre uygulamaları ile elde edilen verim değerlerinin birbirine yakın olduğu bildirilmektedir. Organomineral gübre uygulamalarının toprakların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkilerinin olumlu olduğu bildirilmektedir. Organomineral gübrelerin toprak organik maddesi ve toprağın biyolojik dinamizmine önemli katkı sağladığı da rapor edilmektedir (Cengiz ve İrget 2018).

Geleneksel gübrelerin uygulanması ile yaklaşık %70'inin toprak, su, hava veya diğer yollarla sızıntı, ayrışma ve amonyak kaçışı nedeniyle kaybolabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca, gübrelerin periyodik olarak fazla miktarda uygulanması, tarımsal ürünlerin büyümesini ve gıda güvenliğini olumsuz yönde etkilemekte ve sonuç olarak daha düşük gübreleme etkinliğine ve daha yüksek toksisite seviyesine yol açmaktadır (Naz ve Sulaiman, 2016). Kontrollü veya yavaş salınımlı gübrelerin araştırılması ve geliştirilmesi, özellikle son yirmi yılda, aşırı gübre kullanımının neden olduğu çevre sorunu göz önünde bulundurularak ilgi çekmeye başlamıştır (Gil-Ortiz ve ark., 2020). İnhibitörlü gübreler üretimlerinde azot inhibitörü kullanılan (nitrifikasyon inhibitörü ve / veya üreaz inhibitörü) ve eklenen bu kimyasal maddeler sayesinde içeriklerindeki azot formunun toprakta üre (NH_2) yada amonyum (NH_4) formunda kalmasını sağlayarak etki sürelerini uzatan gübrelerdir (Maaz ve Snyder 2018). Ruser ve Schulz (2015), nitrifikasyon inhibitörlerinin, tarımsal sistemlerin azot kullanım etkinliğinin arttırılabilmesi için, tarıma elverişli arazilerde yaşanan nitröz oksit (N_2O) emisyonunu ve nitrat (NO_3) yıkanması kayıplarını azaltmakta oldukça etkili araçlar olduğunu ifade etmişlerdir.

Tarım ve Orman Bakanlığı 2021-2025 Mastır Planında yer alan ‘organik ve organomineral gübre üretiminin ve kullanımının teşvik edilerek kimyasal gübre ithalatının ve çevre kirliliğinin azaltılması, biyolojik ve biyoteknik mücadelenin yaygınlaştırılması için olup, yerli organik ve organomineral gübrelerin geliştirilmesinin desteklenmesi belirtilmektedir.

Dünya Toprak Kaynaklarının Durum raporu, sürdürülemez yönetim uygulamaları nedeniyle, yeryüzündeki toprakların %33’ünün orta veya yüksek seviyede bozulmaya uğradığını göstermektedir (FAO ve ITPS 2015). Türkiye’nin 78 milyon hektarlık yüzey alanının 20 milyon hektarı kurak alanlardan; 31 milyon hektarı ise yarı-kurak alanlardan oluşmaktadır. Yanlış toprak işleme, bilinçsiz gübreleme ve sulama uygulamaları sonucunda tuzlu alanların toplam miktarı 2 milyon hektara ulaşmaktadır. Toprak ve su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımını ve güvenilir gıdaya ulaşılması amacıyla, kimyasalların kullanımının azaltılması ve çevre dostu organik, organomineral ve mikrobiyal gübrelerin geliştirilmesi ve organik atıkların değerlendirilmesi öncelikli konular arasında yer almaya başlamıştır.

2. KİMYASAL GÜBRE ÜRETİM VE TÜKETİMİ

Ülkemizde 2020 ve 2023 yılları arasında farklı gübre çeşitlerinin üretim miktarları Çizelge 1’de verilmişken, Çizelge 2’de aynı yıllar arasındaki tüketim miktarları verilmiştir. Azotlu gübrelerden amonyum nitrat (AN), amonyum sülfat (AS), kalsiyum amonyum nitrat (CAN) ve üre üretim miktarlarında azalış görülmektedir. Ülkemizde 2017 yılında amonyum nitrat gübresinin tarımsal amaçlı kullanımının tamamen yasaklanması son yıllarda üretim miktarının düşük olmasına neden olmuştur (Çizelge 1). Bununla beraber taban gübresi olarak yaygın olarak kullanılan Diamonyum fosfat (DAP) gübresinin de tüketim miktarında azalış görülmüştür. Bu azalıştaki en önemli faktör döviz kuruna bağlı olarak artan ve dışa dayalı olan hammadde fiyatlarıdır.

Çizelge 1. 2020- 2023 Yılları Arasındaki Gübre Çeşitlerine Göre Üretim Miktarları (Ton) (Bügem 2024)

GÜBRE ÇEŞİDİ	2020	2021	2022	2023
AMONYUM SÜLFAT	886.837	363.505	309.356	452.882
AMONYUM SÜLFAT NİTRAT	4.304	131	153	80
KALSİYUM AMONYUM NİTRAT (%26 N)	1.509.150	1.588.009	1.355.216	1.057.135
AMONYUM NİTRAT (%33 N)	200.869	112.826	41.742	28.877
ÜRE	546.778	520.469	238.264	224.821
KALSİYUM NİTRAT	2.820	2.519	3.882	4.299
NORMAL SÜPER FOSFAT	-	-	-	-
TRİPLE SÜPER FOSFAT	61.810	88.635	37.385	2.065
DİAMONYUM FOSFAT	706.307	564.095	408.113	436.402
18-18-18	21.735	18.159	5.184	3.887
20-20-0	706.310	771.826	795.649	587.841
20-20-0+Zn	398.319	391.219	269.810	302.423
13-24-12	67.355	105.501	49.150	64.643
15-15-15	241.921	274.991	170.441	152.253
15-15-15+Zn	138.282	154.675	69.719	96.643
13-25-5	65.077	114.510	44.685	23.141
16-8-24	19.886	2.823	4.238	10.095
13-18-15	17.239	15.110	21.355	15.885
12-30-12	32.352	46.030	37.400	52.496
12-16-12	9.490	8.655	9.190	2.610
10-25-20	22.765	7.585	75.442	33.433
20-20-20	8.862	2.400	7.543	29.874
15-25-10	3.755	9.060	2.550	-
20-10-0	-	29.446	27.781	31.553
12-20-10	-	8.797	23.022	7.614
18-16-15	3.270	7.925	2.700	113
25-5-10	75.564	62.872	36.504	54.782
20-12-15	15.905	16.405	3.450	9.182
MONOAMONYUM FOSFAT (MAP)	5.084	1.586		1.100
20-32-0	27.684	27.627	9.115	1.591
KALSİYUM KLORÜR	1.246	4.387	7.393	3.670
DİĞER**	590.621	871.794	922.650	607.741
MAGNEZYUM SÜLFAT	16.904	15.980	18.376	10.820
POTASYUM SÜLFAT	3.002	2.771	-	-

POTASYUM NİTRAT	-	-	16.520	2.767
AZOT (%33)	133.680	120.679	123.463	123.276
UAN	1.714	2.104	16.067	14.945
FİZİKİ TOPLAM	**6.546.895**	**6.335.104**	**5.163.508**	**4.450.937**
AZOTLU (%21 N)	6.995.795	6.312.032	4.828.975	4.390.763
FOSFORLU (%17 P2O5)	4.480.166	4.351.977	3.423.623	3.153.783
POTASYUMLU (%50 K20)	225.740	309.627	265.376	205.035
EŞDEĞER TOPLAMI	**11.701.701**	**10.973.636**	**8.517.974**	**7.749.581**
AZOT (N)	1.469.117	1.325.527	1.014.085	922.060
FOSFOR (P2O5)	761.628	739.836	582.016	536.143
POTASYUM (K2O)	112.870	154.814	132.688	102.517
TOPLAM B.B.M.	**2.343.615**	**2.220.177**	**1.728.789**	**1.560.721**
N	1.469.117	1.325.527	1.014.085	922.060
P	332.527	323.012	254.108	234.080
K	93.660	128.465	110.104	85.069
N-P-K TOPLAM	**1.895.303**	**1.777.004**	**1.378.297**	**1.241.209**

Çizelge 1'de gübre üretim miktarı azalırken tüketim miktarlarında yıllara bağlı AS, üre ve DAP gübresinde 2021 ve 2022 yılarında düşüş belirlenmiş 2023 yılında artış olsa da bu artış 2020 yılının altında kalmıştır (Çizelge 2). Kalsiyum amonyum nitrat gübresi tüketiminde düşüş belirlenmiştir. Amonyum nitratın gübre olarak kullanımın yasaklanması sebebiyle üretilen amonyum nitratın hammadde olarak kullanıldığı tüketim verilerinden anlaşılmaktadır. Üre ve DAP gübrelerinin 2023 yılı tüketim miktarında bir önceki yıla göre artış belirlenmiştir. Bu durumda özellikle amonyum nitrat gübresinin yasaklanması sonrasında üreticilerin azotu karşılama noktasında DAP ve üre gübrelerine daha fazla yöneldikleri sonucuna varılabilir. Amonyum nitrat gübresine alternatif olarak tercih edilen kalsiyum amonyum nitrat gübresi ülkemiz topraklarının genellikle yüksek pH'ya ve kireç içeriğine sahip olması gibi toprak yönetim tekniklerini sınırlı kıldığı durumlarda içerdiği %25 kireç ile ülkemiz topraklarında özellikle kuru tarım koşullarında tarım yapılan alanlarda uzun vadede kullanımına dikkat edilmelidir. Amonyum sülfat gübresinin genellikle kristal formda olması depolanma ve uygulanma hususunda üreticilere sorun çıkarmakta ancak pH'nın yüksek olduğu alanlarda azotlu gübrelemede amonyum nitrat gübresine alternatif olarak uygulanması önem taşımaktadır. Ülkemizde tahıl yetiştiriciliğinde genellikle üst gübre olarak tercih edilen bir diğer azotlu gübre kaynağı olan üre ise yine kuru tarım koşullarında amonyak formunda hızla kaybolmakta ve bu gübreden bitkiler gerekli düzeyde yararlanamamaktadırlar. Bu gibi sebepler topraklarımızda azot yönetimi hususunda etkili olmaktadır ve hem amonyum hem de nitrat formunda azot içeren amonyum nitrat gübresinin tarımda kullanımının ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sunmaktadır. Yasaklanan bu gübrenin farklı materyaller ile işlenerek bir takım fiziksel ya da kimyasal proseslere tabi tutulması sonucu patlama özelliğinin azaltılması ya da yok edilmesi gibi bilimsel çalışmalara mutlaka yer verilmelidir.

Kompoze gübrelerden ise son yıllarda en çok tüketilen gübre ise 20-20-0 olur iken bunu Zn katkılı 20-20-0 gübresi izlemektedir. Özellikle Orta Anadolu koşullarında kuru tarım yapılması, toprakların 7 ve hatta 7.5 üzerinde pH'ya sahip olmaları, kireç içeriklerinin orta ve yüksek olması ve genellikle kil bünyeli toprakların yaygın olması gibi nedenlerden dolayı bu topraklarda ve dolayısı ile bu topraklar üzerinde yetiştirilen bitkilerde çinko ve demir gibi mutlak gerekli ve

insan sağlığında da direkt rol oynayan bu elementlerin noksanlıkları çok fazla görülmektedir.

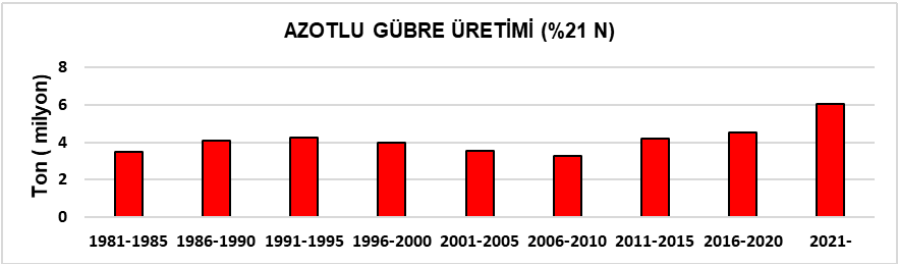
Çizelge 2. 2020- 2023 yılları arasındaki gübre çeşitlerine göre tüketim miktarları (Ton) (Bügem 2024)

GÜBRE ÇEŞİDİ	2020	2021	2022	2023
AMONYUM SÜLFAT	784.889	660.943	629.166	786.104
13-25-5	-	103.735	44.143	38.967
KALSİYUM AMONYUM NİTRAT (%26 N)	1.042.323	1.090.533	899.974	841.264
AMONYUM NİTRAT (%33 N)	-	-	-	-
ÜRE	2.259.587	1.774.950	1.551.976	2.109.610
18-18-18	-	28.472	25.381	25.000
NORMAL SÜPER FOSFAT	-	67	812	14
TRİPLE SÜPER FOSFAT	26.970	17.046	7.805	12.453
DİAMONYUM FOSFAT	839.551	385.565	456.715	642.850
13-24-12	-	95.272	60.258	77.935
20-20-0	942.688	868.235	841.569	808.654
20-20-0+Zn	384.875	363.008	272.576	326.972
20-10-0	-	45.125	36.156	41.013
15-15-15	309.183	323.634	195.252	219.639
15-15-15+Zn	161.910	158.496	92.253	120.266
20-10-10	8.002	5.987	7.035	5.972
12-16-12	2.181	8.171	8.306	2.783
12-30-12	32.819	52.438	37.538	54.853
MONOAMONYUM FOSFAT (MAP)	-	41.661	24.699	34.939
20-16-0	-	12.517	133	-
20-12-0	-	-	-	160.163
10-25-20	22.639	30	30.061	46.783
10-10-0	562	8.881	7.554	3.113
12-20-10	-	8.797	34.041	4.077
16-8-24	-	19.743	18.315	16.600
20-12-15	-	14.170	4.417	8.823
20-20-20	-	12.487	11.566	11.837
13-18-15	-	10.958	16.904	17.961
25-5-10	95.106	92.558	39.961	61.918
18-16-15	-	6.905	2.076	4.067
20-32-0	27.723	30.465	9.250	1.908
15-25-10	-	5.764	2.590	246
POTASYUM SÜLFAT	24.770	24.375	19.016	17.856
POTASYUM NİTRAT	26.712	37.698	30.089	34.223
AZOT (%33)	143.028	161.564	131.002	159.634
UAN	7.627	9.851	8.837	6.840
DİĞER**	-	-	345.114	325.440
FİZİKİ TOPLAM	**7.143.144**	**6.480.101**	**5.902.539**	**7.030.779**
AZOTLU (%21 N)	9.774.691	8.511.183	7.520.871	9.277.071
FOSFORLU (%17 P2O5)	4.491.994	3.726.914	3.550.343	4.328.555
POTASYUMLU (%50 K20)	229.130	308.446	261.495	291.536

EŞDEĞER TOPLAMI	**14.495.815**	**12.546.543**	**11.332.709**	**13.897.161**
AZOT (N)	2.052.685	1.787.348	1.579.383	1.948.185
FOSFOR (P2O5)	763.639	633.575	603.558	735.854
POTASYUM (K2O)	114.565	154.223	130.747	145.768
TOPLAM B.B.M.	**2.930.889**	**2.575.147**	**2.313.689**	**2.829.807**
N	2.052.685	1.787.348	1.579.383	1.948.185
P	333.405	276.619	263.514	321.274
K	95.066	127.974	108.494	120.958
N-P-K TOPLAM	**2.481.156**	**2.191.942**	**1.951.391**	**2.390.417**

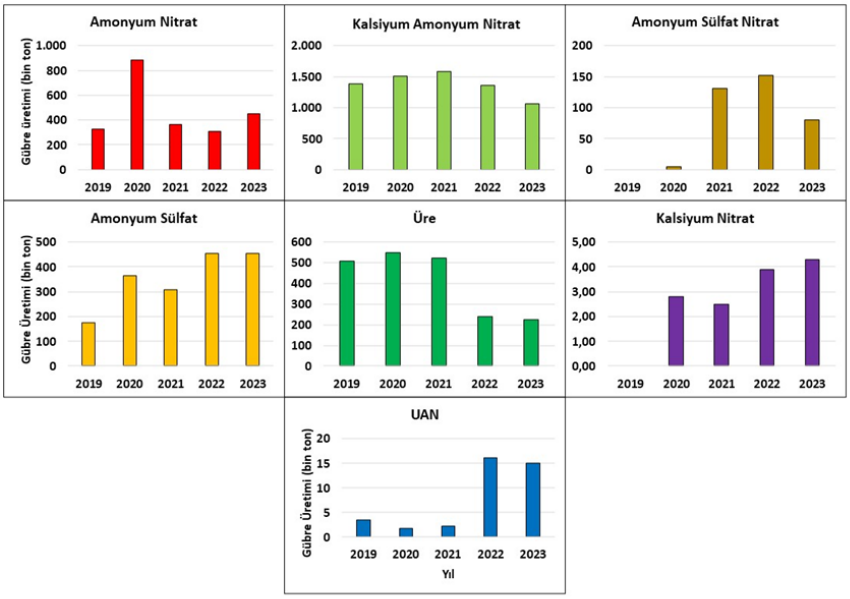
Çinko katkılı 20-20-0 gübresinin uygulanması çinkolu gübrelemenin de yapılmasına katkı sunmaktadır ancak anılan bu sebeplerden dolayı uygulanan bu çinkodan yeterince faydalanılamamaktadır. Özellikle tahıl tarımında tanede bulunan organik bir fosfor çeşidi olan fitik asit çinko ve demir gibi besin elementlerinin yarayışlılığını sınırlamakta ve dolayısı ile tahıl bitkilerinde tane verimi ve kalitesi düşmektedir. Özellikle kuru tarım koşullarında topraktan çinko gübrelemesinin bitkinin farklı fizyolojik gelişim dönemlerini (örneğin; kardeşlenme, sapa kalkma vb. gibi dönemler) göz önünde bulundurularak yapılması ya da yapraktan üre ya da aminoasitlerle birlikte çinkolu gübrelerin uygulanması çinko beslenmesinde etkin olarak fayda sağlamayı artırıcı tarımsal faaliyetler olacaktır (Akca ve Taban 2024).

Ülkemizde beşer yıllık bazda 1981'den günümüze kadar olan azotlu gübre üretim grafiği Şekil 1'de yer almaktadır. Bu grafiğe göre azotlu gübre üretimi 80'li yıllardan bu yana artış eğiliminde olmuş, yalnızca 2001 ile 2010 yılları arasında azalış göstermiştir.



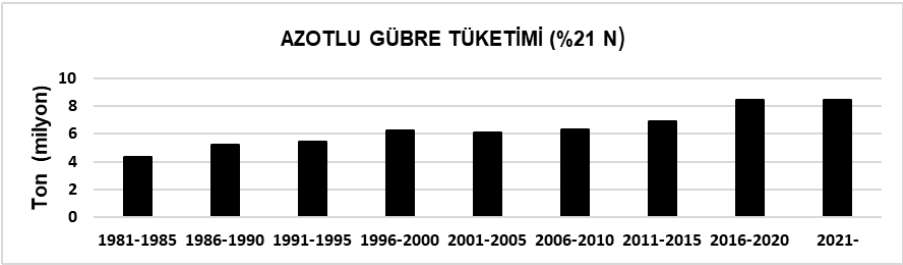
Şekil 1. Azotlu Gübre Üretiminin Yıllara Göre Fiziki Toplamdaki Değişimi

Azotlu gübrelerin çeşidine göre son beş yılda üretim grafikleri Şekil 2'de toplu olarak verilmiştir. İlk olarak, amonyum nitrat gübresi son beş yılda ortalama 467 bin ton üretilmiş ve bu üretim 2020 yılından sonra azalış göstermiştir. Amonyum sülfat gübresinin ise amonyum nitrat gübresinin tarımda kullanımın yasaklanması sonrası üretimi artış eğiliminde olmuştur. Amonyum sülfat gübresi son beş yılda ortalama 350 bin ton üretime ulaşmıştır. Amonyum nitrat gübresinin yasaklanması sonrasında bir diğer alternatif olarak yerini alan kalsiyum amonyum nitrat gübresi ise son beş yılda ortalama 1 milyon 377 bin ton üretime ulaşmıştır. Ülkemiz tarımında özellikle üst gübreleme dönemi kullanılan üre gübresi ise ortalama 408 bin ton üretilmiş, ancak son iki yılda bu üretim azalış eğilimine girmiştir. Bir diğer azotlu gübre olan amonyum sülfat nitrat gübresi ise 2020 yılı ve sonrasında üretilmiş, bu yıllar içerisinde ise ortalama üretim miktarı 92 bin ton olmuştur. Kalsiyum nitrat gübresi ise 2020 yılından itibaren üretime başlanmıştır ve 2020'den bu yana ortalama üretimi ise 3 bin ton'dur. Son olarak azotlu gübre çeşitleri arasında yer alan üre amonyum nitrat (UAN) gübresinin son beş yılda ortalama 8 bin ton üretimi gerçekleşmiş ve son iki yılda da üretimi artış göstermiştir (Şekil 2).



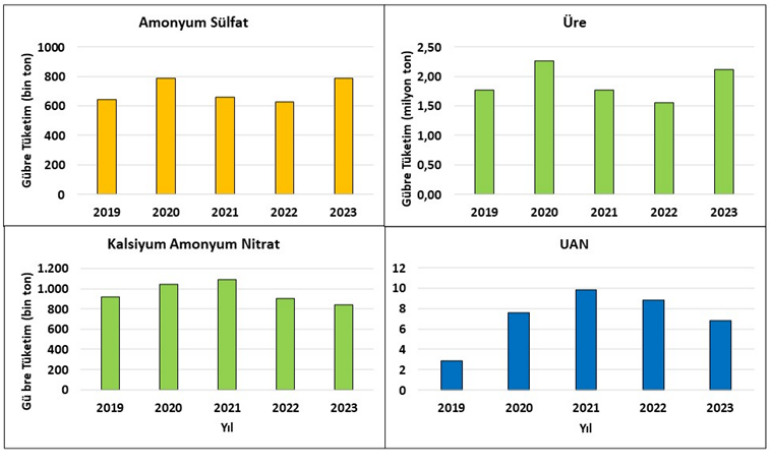
Şekil 2. Farklı Azotlu Gübrelerin Son Beş Yıl İçerisindeki Üretim Miktarları

Azotlu gübrelerin tüketim miktarları incelendiğinde, ülkemizde 80'li yıllardan günümüze kadar bu miktar artış göstermiştir (Şekil 3).



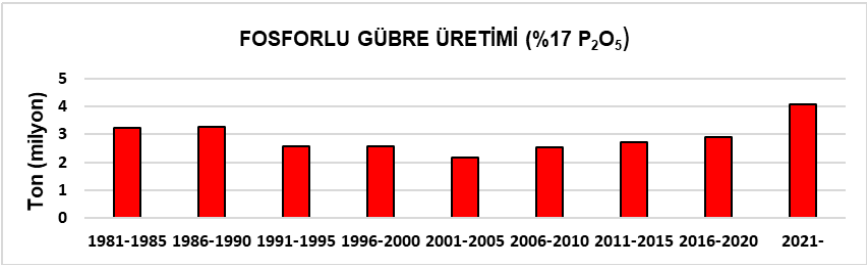
Şekil 3. Azotlu Gübre Tüketiminin Yıllara Göre Fiziki Toplamdaki Değişimi

Son beş yıl farklı azotlu gübrelerin tüketim miktarları ise Şekil 4'de verilmiştir. Bu süreçte tüketim miktarları kayıt altına alınabilen amonyum sülfat, kalsiyum amonyum nitrat, üre ve üre amonyum nitrat gübreleri olmuştur. Amonyum sülfat gübresi son beş yılda ortalama 700 bin ton tüketilmiş ve bu tüketim en yüksek 2020 (785 bin ton) ve 2023 (786 bin ton) yıllarında görülmüştür. Kalsiyum amonyum nitrat gübresi tüketim miktarları incelendiğinde ise son beş yılda ortalama 959 bin ton tüketimi gerçekleşmiş, ancak son iki yılda diğer yıllara göre tüketim azalmıştır. Bir diğer azotlu gübre olan üre gübresi ise son beş yılda ortalama 1 milyon 982 bin ton tüketilmiş ve tüketim miktarı yıllara göre dalgalı bir seyir izlemiştir. Yine amonyum nitrata alternatif olarak kullanılan üre amonyum nitrat gübresi ise son beş yılda ortalama 7 bin ton tüketim miktarına ulaşmış, tüketim miktarı en yüksek 2021 yılında elde edilmiş ve sonraki iki sene tüketimde düşüş yaşanmıştır (Şekil 4).



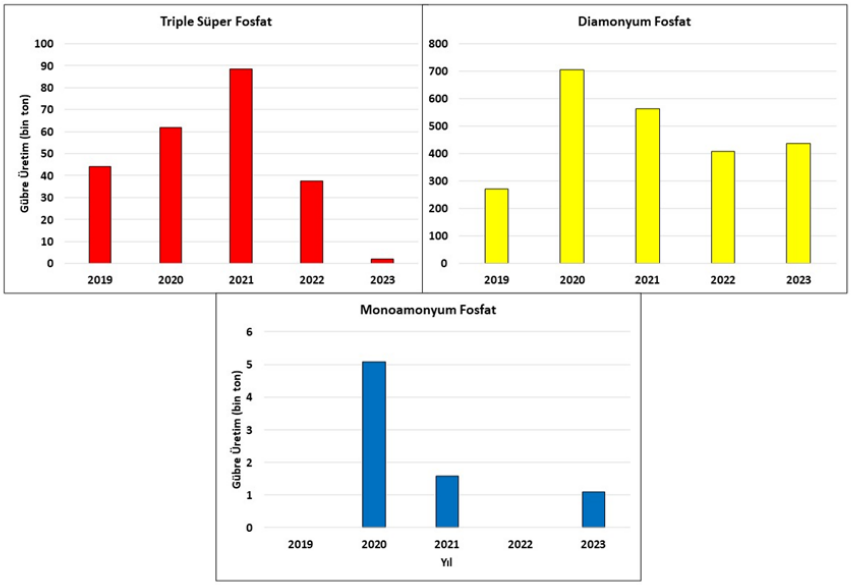
Şekil 4. Farklı Azotlu Gübrelerin Son Beş Yıl İçerisindeki Tüketim Miktarları

Ülkemizde fosforlu gübre üretimi 80'li yıllarda yaklaşık 4 milyon ton olmuş, 2001-2005 yıllarında en düşük miktar elde edilmiş ve son yıllarda bu miktar giderek artarak 2021 yılı sonrasında ise en yüksek üretim miktarı elde edilmiştir (Şekil 5). Özellikle son yıllarda görülen artış dikkate alındığında, fosforlu gübre elde edilmesinde kullanılan ve kendini yenileyemeyen doğal bir kaynak olan ham fosfat kayalarının fazla miktarlarda kullanılarak işlenmesi noktası dikkat çekmektedir. Bu sebeple fosforlu gübre uygulamalarında fosfor kullanım etkinliğini artıracak bir takım destekleyici uygulamalar kaçınılmaz olmalıdır.



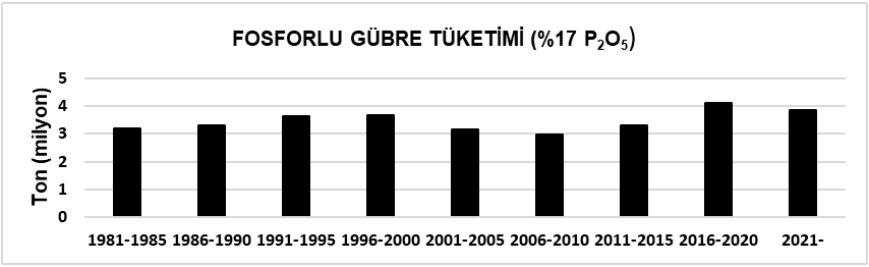
Şekil 5. Fosforlu Gübre Üretiminin Yıllara Göre Fiziki Toplamdaki Değişimi

Ülkemizde üretilen farklı fosforlu gübreler incelendiğinde; triple süper fosfat gübresi üretim miktarının son beş yılda ortalama 47 bin ton olduğu ve bu üretimin 2019 yılından 2021 yılına kadar artış gösterdiği, ancak 2022 ve 2023 yıllarında giderek azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 6). Bir diğer fosforlu gübre olan diamonyum fosfat gübresinin son beş yılda ortalama 478 bin ton üretildiği ve en yüksek 2020 yılında üretim miktarının elde edildiği orta koyulmuştur. Triple süper fosfat ve diamonyum fosfat gübreleri üretim grafikleri incelendiğinde üreticilerin daha çok diamonyum fosfat gübresine yöneldiği sonucuna varılmaktadır. Fosforlu gübreler arasında yer alan monoamonyum fosfat gübresi ise son beş yılda ortalama bin 554 ton üretilmiş ve fosforlu gübreler arasında en az üretimi yapılan gübre olmuştur (Şekil 6).



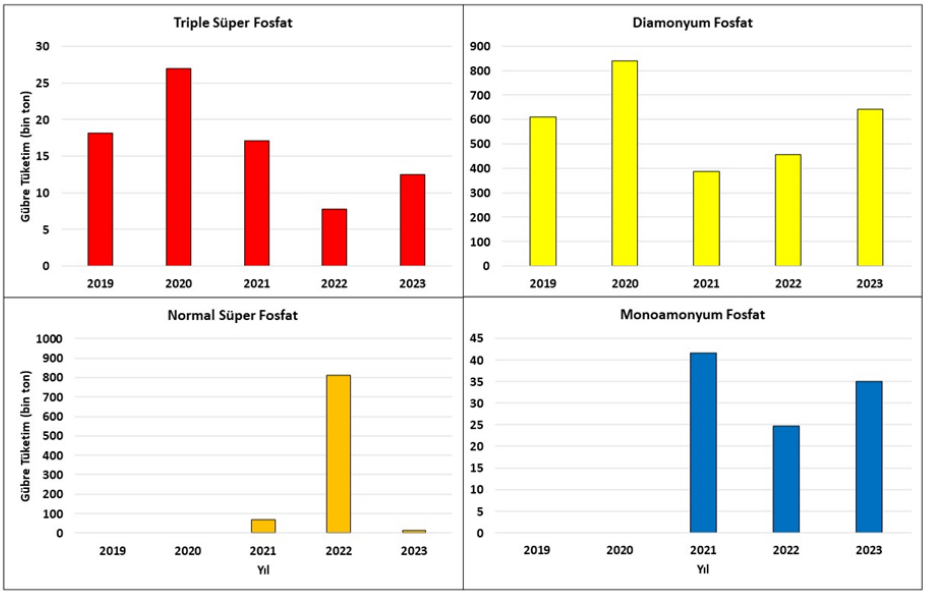
Şekil 6. Farklı Fosforlu Gübrelerin Son Beş Yıl İçerisindeki Üretim Miktarları

Fosforlu gübrelerin ülkemizde 80'li yılların başından günümüze kadar tüketim miktarları Şekil 7'de verilmiştir. Tüketim miktarları 2006-2010 yılları arasında en düşük ortalamaya sahip iken, 2016 sonrasında fosforlu gübrelere olan talep artış göstermiştir.



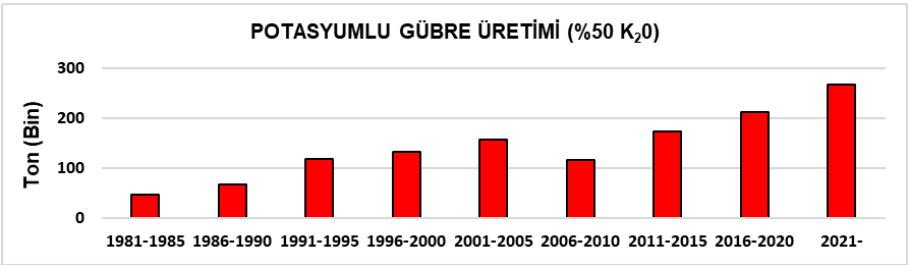
Şekil 7. Fosforlu Gübre Tüketiminin Yıllara Göre Fiziki Toplamdaki Değişimi

Şekil 8'de son beş yılda farklı fosforlu gübrelerin tüketim miktarları verilmiştir. Triple süper fosfat gübresinin ortalama 16.5 bin ton olmuş ve son yıllarda azalma eğilimine girmiştir. Diamonyum fosfat gübresi incelendiğinde son beş yıl ortalama tüketimi 588 bin ton olduğu tespit edilmiş ve farklı fosforlu gübreler arasında en yüksek tüketime sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Uzun yıllar normal süper fosfat gübresinin üretilmediği ancak az miktarlarda da olsa 2021 yılından sonra bu gübrenin kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Maliyetli bir gübre olan monoamonyum fosfat gübresini ise son beş yılda ortalama 20 bin ton düzeyinde tüketildiği belirlenmiştir (Şekil 8).



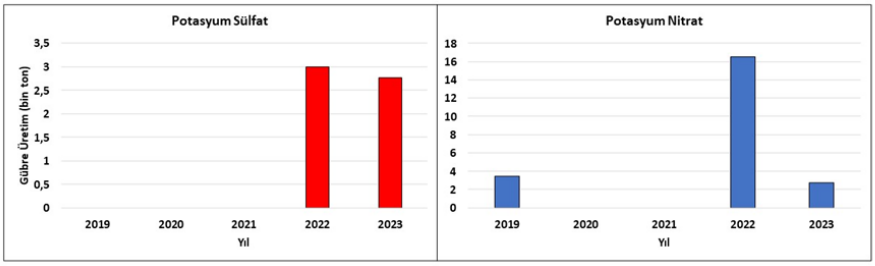
Şekil 8. Farklı Fosforlu Gübrelerin Son Beş Yıl İçerisindeki Tüketim Miktarları

Potasyumlu gübrelerin üretim miktarları Şekil 9'da verilmiştir. Elde edilen grafiğe göre 80'li yılların başından günümüze kadar potasyumlu gübrelerin üretim miktarları artış göstermiş ve bu artış 2021 yılından sonra en yüksek ortalamaya sahip olmuştur (Şekil 9).



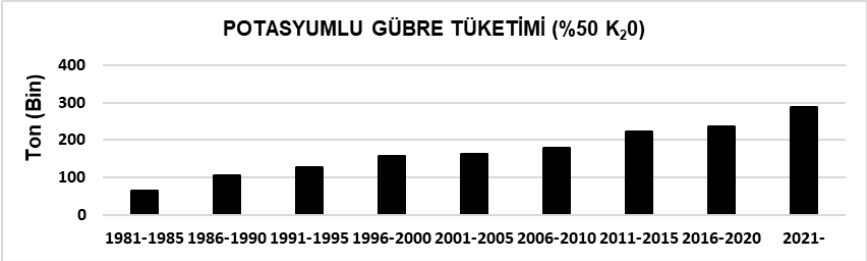
Şekil 9. Potasyumlu Gübre Üretiminin Yıllara Göre Fiziki Toplamdaki Değişimi

Son beş yılda tüketilen farklı potasyumlu gübrelerin üretim miktarları Şekil 10'da verilmiştir. Potasyum sülfat gübresinin 2019-2021 yıllar arasında üretimi yapılmamışken, 2022 ve 2023 yıllarında bu gübrenin üretimi yapılmış ve bu son iki yılın ortalaması ise yaklaşık 3 bin ton olmuştur. Bir diğer potasyumlu gübre olan potasyum nitrat gübresinin üretimi 2022 yılında son beş yılın en yüksek seviyesine ulaşmış ve ortalama 4 bin 500 ton üretim gerçekleştirilmiştir.



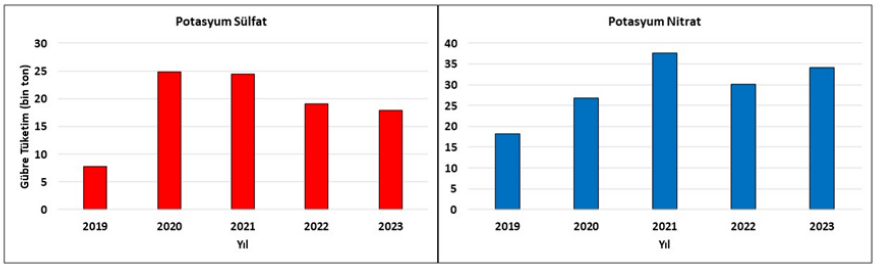
Şekil 10. Farklı Potasyumlu Gübrelerin Son Beş Yıl İçerisindeki Üretim Miktarları

Uzun yıllar potasyumlu gübre tüketimi incelendiğinde, her yıl giderek potasyumlu gübrelere olan talebin artış gösterdiği görülmektedir (Şekil 11).



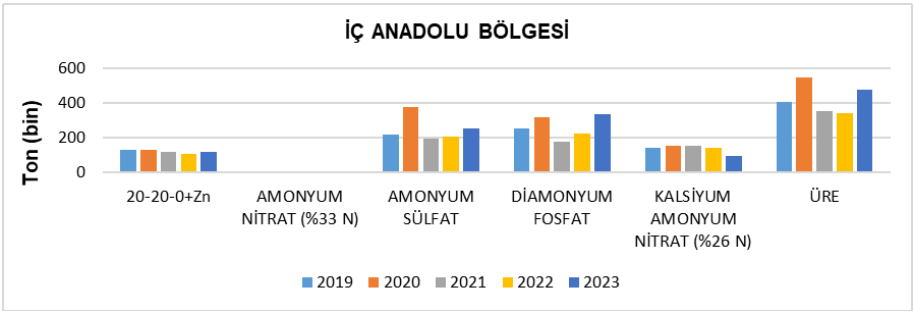
Şekil 11. Potasyumlu Gübre Tüketiminin Yıllara Göre Fiziki Toplamdaki Değişimi

Şekil 12'de farklı potasyumlu gübrelerin son beş yılda tüketim miktarları verilmiştir. Bu grafiğe göre öncelikle potasyum sülfat gübresinin ortalama 18 bin ton olduğu ve 2021 yılından sonra ise bu gübrenin tüketim miktarının azalma eğiliminde olduğu sonucuna varılmıştır. Potasyum nitrat gübresinin tüketim miktarı incelendiğinde ise son beş yılda ortalama 30 bin ton civarında ve 2019'dan 2021 yılına kadar tüketiminin artış halinde olduğu ve bu artışın tekrar 2023 yılında devam ettiği ortaya koyulmuştur (Şekil 12).



Şekil 12. Farklı Potasyumlu Gübrelerin Son Beş Yıl İçerisindeki Tüketim Miktarları

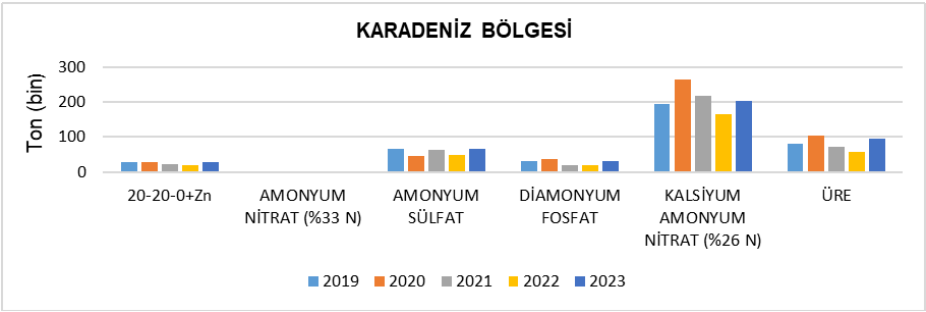
2019-2023 yılları arasında İç Anadolu Bölgesi amonyum nitrat, amonyum sülfat, CAN, ÜRE ve 20+20+0+Zn kompoze gübrelerine ait tüketim verileri verilmiştir. Gübre tüketim verileri değerlendirildiğinde amonyum sülfat, DAP ve üre tüketiminde 2021 ve 2022 yıllarından sonra 2023 yılında artış belirlenmiştir. Kompoze gübre tüketiminde ise yıllara göre önemli bir fark belirlenmemiştir (Şekil 13).



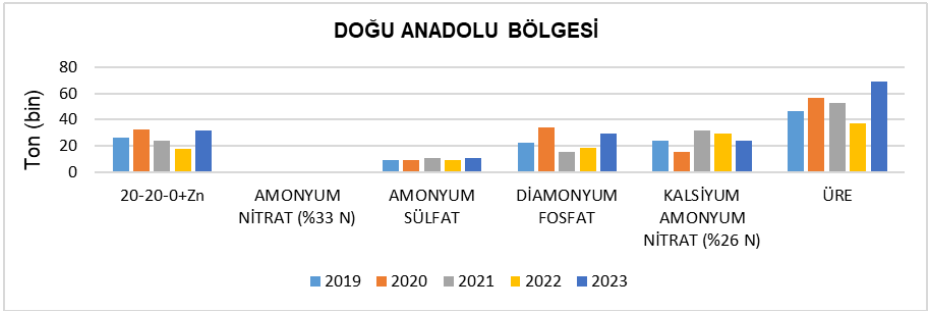
Şekil 13. İç Anadolu Bölgesi 2019-2023 Yılları Arası Bazı Gübrelere Ait Tüketim Miktarları

Şekil 14' e göre Karadeniz Bölgesinde bazı gübrelere ait gübre tüketimleri değerlendirildiğinde, en fazla kullanılan gübrenin CAN olduğu görülmektedir.

Doğu Anadolu Bölgesi AS, CAN, AN, Üre ve DAP gübrelerinin tüketimi değerlendirildiğinde 2023 yılında Üre gübresi diğer yıllara göre en yüksek miktarda tüketilirken, AS tüketimi 2019 yılında en yüksek olmuştur (Şekil 15).

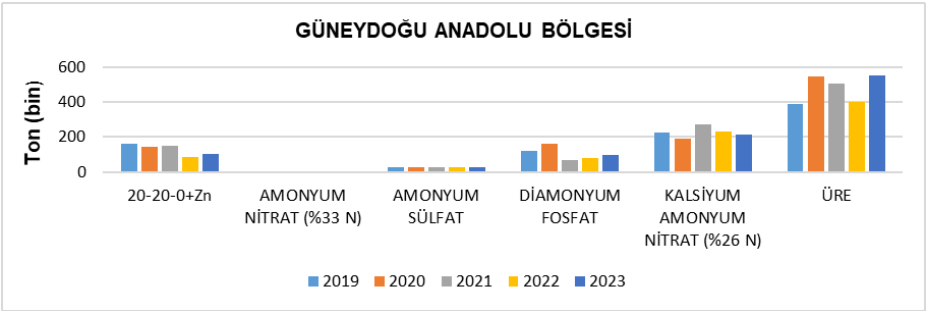


Şekil 14. Karadeniz Bölgesi 2019-2023 Yılları Arası Bazı Gübrelere Ait Tüketim Miktarları



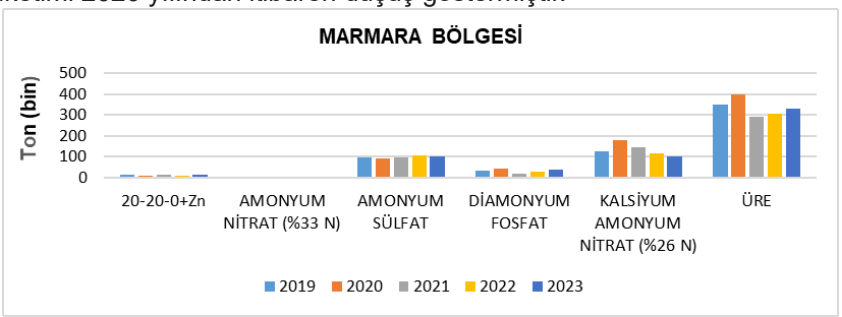
Şekil 15. Doğu Anadolu Bölgesi 2019-2023 Yılları Arası Bazı Gübrelere Ait Tüketim Miktarları

Şekil 16' ya göre Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Üre ve CAN en çok kullanılan gübreler olmuştur. Amonyum sülfat gübresi ise en az kullanılan gübre olmuştur. Bölge topraklarının kireç içeriği ve yüksek pH' sına bakıldığında CAN gübresi tüketimin risk olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 16. Güneydoğu Anadolu Bölgesi 2019-2023 Yılları Arası Bazı Gübrelere Ait Tüketim Miktarları

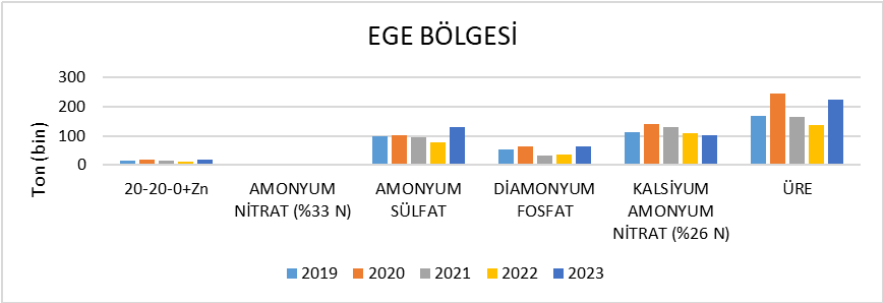
Şekil 17'ye göre Marmara Bölgesinde en çok tüketilen gübreler Üre ve CAN olurken, bu gübrelerin tüketimi 2020 yılından itibaren düşüş göstermiştir.



Şekil 17. Marmara Bölgesi 2019-2023 Yılları Arası Bazı Gübrelere Ait Tüketim Miktarları

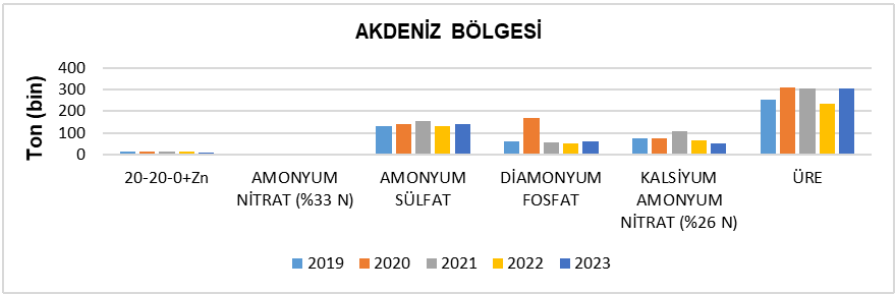
Tarımsal üretimin yaygın olduğu bölgelerden biri olan Ege Bölgesinde en çok tüketilen gübre

Üre olmuştur. Bunu CAN, AS ve DAP gübreleri izlemiştir. Tüketime genel olarak bakıldığında 2020 yılına göre gübre tüketiminde azalma belirlenmiş ve bunun olası sebebinin artan gübre fiyatları olabileceği değerlendirilmiştir (Şekil 18).



Şekil 18. Ege Bölgesi 2019-2023 Yılları Arası Bazı Gübrelere Ait Tüketim Miktarları

Şekil 19'da Akdeniz Bölgesi AS, CAN, DAP ve Üre tüketiminin yılara göre değişimi değerlendirildiğinde, gübre tüketiminde 2020- 2021 yıllarından sonra bir düşüş olduğu ve bu düşüşün özellikle DAP gübresinde daha belirgin olduğu belirlenmiştir. Üre ise en çok tüketilen azotlu gübre kaynağı olmuştur.



Şekil 19. Akdeniz Bölgesi 2019-2023 Yılları Arası Bazı Gübrelere Ait Tüketim Miktarları

Türkiye ve Dünya toplam azot, fosfor (P2O5) ve potasyumlu (K2O) gübre tüketimi Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde; 2022 yılında Dünya toplam azotlu gübre tüketiminin %1,4'ü; fosforlu gübre tüketiminin %0,8'i ve potasyumlu gübre tüketiminin %0.1'i ülkemiz tarafından tüketilmiştir.

Çizelge 3. 2022 Yılı Dünya ve Türkiye Gübre Tüketimi (Bin Ton) (IFA, 2022)

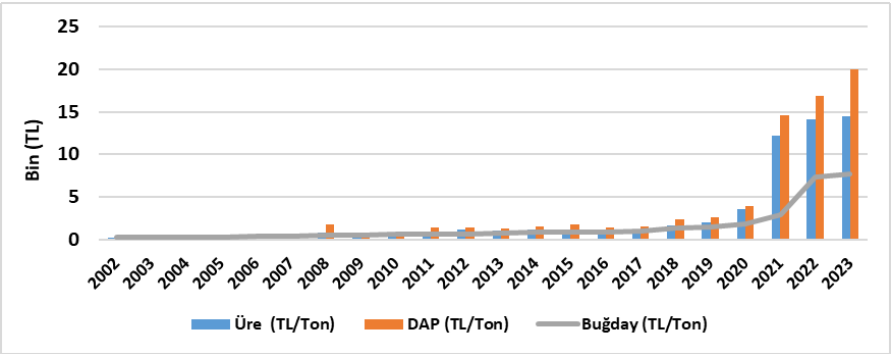
Toplam N	Türkiye	1180,7
Toplam N	Dünya	83878,2
Toplam P_2O_5	Türkiye	226,2
Toplam P_2O_5	Dünya	26709,4
Toplam K_2O	Türkiye	24,6
Toplam K_2O	Dünya	20999,5

Çizelge 4'te 2002- 2023 yıları arasında yaygın olarak kullanılan gübrelere ait fiyatlar verilmiştir. Buna göre gübre fiyatlarının yıllar içerisinde arttığı ve özellikle 2020 yılından itibaren gübre fiyatlarındaki artışın daha fazla olduğu belirlenmiştir. Fiyat oranındaki bu artış tarımsal üretimdeki gübre kullanım miktarının azalması sonucunu da desteklemektedir.

Çizelge 4. Yıllara Göre Gübre Fiyatlarındaki Değişim (Ton/TL)

Yıllar	Amonyum Sülfat	CAN	Amonyum Nitrat	Üre	DAP	20.20.0
2002	178	194	212	261	389	279
2003	214	253	276	340	427	314
2004	295	301	332	381	550	394
2005	276	323	343	463	553	411
2006	283	328	381	512	608	439
2007	362	385	451	662	798	542
2008	620	561	644	836	1839	1221
2009	358	480	527	693	758	572
2010	382	483	584	694	1.011	679
2011	585	617	746	982	1.498	1.060
2012	641	761	880	1.178	1.465	1.054
2013	623	813	920	1.120	1.330	960
2014	620	879	980	1.159	1.568	1.062
2015	681	853	982	1.176	1.825	1.260
2016	644	789	928	1.035	1.471	1.062
2017	708	855	1.220	1.156	1.538	1.096
2018	1.011	977	1.250	1.664	2.383	1.587
2019	1.219	1.222	1.850	2.018	2.654	1.892
2020	1.700	1.380	3.000	3.600	4.000	2.800
2021 (1. Yarı)	1.800	1.480	3.000	3.800	3.700	3.600
2021 (2. Yarı)	9.796	11.200	10.250	12.178	14.600	8.320
2022-1	13.780	11.300	-	14100	16800	12.160
2023	-	12.500	-	14514	20022	12.440

2002 ve 2023 yılları arasında bir ton buğday ile alınabilecek Üre ve DAP (ton) gübreleri karşılaştırılmasına ait veriler Şekil 21'de verilmiştir. Buna göre 2002- 2019 yılına kadar üre ve DAP fiyatlarına paralel olarak buğday alınabilirken 2019 yılı itibariyle gübre fiyatları hızla artmış ve 1 ton buğdaya karşılık alınabilecek gübre miktarları yarı yarıya azalmıştır. Bu durum artan maliyetlerin üretimi karşılamadığını göstermektedir.



Şekil 20. Bir Ton Üre ve DAP Gübresi ile Alınabilecek Buğday Miktarının Yıllara Göre Değişimi

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gübreler sınırlı kaynaklardan üretilmekte ve etkin olmayan kullanımı çevre üzerine olumsuz etkiler yaratmaktadır. Gübre kullanım etkinliğini artırmak, tarımda sürdürülebilirliği sağlamak ve maliyetleri düşürmek için büyük önem taşımaktadır. Etkin gübre kullanımının en önemli yöntemi toprak ve bitki analizlerine dayalı gübreleme programlarıdır. Yavaş etkili veya kontrollü salımlı gübreler, nano-gübreler, biyogübreler, organomineral gübreler gibi yenilikçi teknolojiler ve yaklaşımlar ile gübre kullanım etkinliği sağlanabilir. Ayrıca güvenlik nedeniyle kullanımı yasaklanan amonyum nitrat gübresinin patlama özelliğini giderecek çalışmalara ağırlık verilmelidir. Döngüsel ekonominin de gereği yeterince değerlendirilemeyen koyun yünü vb organik atıklar ile biyokütle elektrik santrali atık külleri gibi inorganik kökenli atıklar gübre veya gübre hammaddesi olarak değerlendirilmelidir. Bütün bunlara ilave olarak yapay zeka destekli hassas gübreleme tekniklerinden yararlanmakta gübre kullanım etkinliği bakımından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Abdallah, A.M., Ugolini, F., Baronti, S., Maienza, A., Ungaro, F.and Camilli, F. 2019. Assessment of two sheep wool residues from textile industry as organic fertilizer in sunflower and maize cultivation. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 19, 793-807.

Akca, H., Taskin, M.B. and Gunes, A. 2023a. Phosphorus makes silicon fertilization mandatory: effect of nano-silicon on the one-sided antagonisms of phosphorus fertilization in wheat–maize and maize-maize cropping system. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 23(4), 5070-5083.

Akca, H., Taskin, M.B., Tugrul, M., Babar, S.K. and Gunes, A. 2023b. Waste sheep wool and ıts hydrolysate as a nutritional support for sugar beet. Sugar Tech, 25(6), 1566-1577.

Akca, H. and Taban, S., 2024. Optimizing grain zinc biofortification in bread wheat: innovative fertilization strategies for field conditions. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 24, 4714-4726.

Baran, M. ve Erbaş Köse, Ö.D. 2023. Mikrobiyal gübreler ve kullanım alanları. In 3rd International Congress of the Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 13-16 September 2023; Malatya/TÜRKİYE.

Bayraklı, B. Özyazıcı, G. ve Özyazıcı, M.A. 2017. Samsun ilinden toplanan farklı nodozite bakteri kültürü ile sera ve tarla koşullarında aşılamanın soya fasulyesi (Glycine max L.)'nin verimine ve azot kapsamına etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 4(2), 131-142.

Blackwell, M.S.A., Darch, T. and Haslam, R.P. 2019. Phosphorus use efficiency and fertilizers: future opportunities for improvements. Frontiers of Agricultural Science and Engineering-FASE, 6(4), 332-340.

Bügem2024.https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/Uluslararas%C4%B1%20Kurulu%C5%9Flar/NATIONAL%20PATHWAY%20OF%20TURKEY_BOOKLET_28%20kas%C4%B1m%2002.pdf.Erişim Tarihi:02.10.2024.

Cengiz A. ve İrget, M.E. 2018. Dünyada Organomineral Gübrelerin Tarımda Kullanımına İlişkin Çalışmalar: Sonuçlar ve Değerlendirme. Organomineral Gübre Çalıştayı. Mayıs 2018; İstanbul/TÜRKİYE

Ditta, A., Arshad, M., Ibrahim, M. 2015. "Nanoparticles in sustainable agricultural crop production: applications and perspectives", In Nanotechnology and plant sciences. Ed. Siddiqui, M. H., Al-Whaibi, M. H., Mohammad, F. Springer, Cham.

Erdal, İ. 2018. Türkiye'de organomineral gübrelerin kullanıldığı araştırma çalışmaları ve elde edilen sonuçlar. Organomineral Gübre Çalıştayı. Mayıs 2018; İstanbul/TÜRKİYE

Eser, B., Çelik, P., Çay, A. ve Akgümüş, D. 2016. "Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm Olanakları". Tekstil ve Mühendis Dergisi, 23, 43 – 60.

Eyüpoğlu, F. 1999. ″Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu″. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No. 220, sf 221, Ankara.

Fletcher, K. 2013. Sustainable Fashion and Design. Design Journeys, Earth Scan, London.

Gil-Ortiz, R., Naranjo, M.Á., Ruiz-Navarro, A., Atares, S., García, C., Zotarelli, L., San Bautista, A. and Vicente, O. 2020. Enhanced agronomic efficiency using a new controlled-released, polymeric-coated nitrogen fertilizer in rice. Plants, 9(9), 183.

Gruère, G., Narrod, C., Abbott, L. 2011. Agriculture, food, and water nanotechnologies for the poor opportunities and constraints. Policy brief. International food policy research institute (IFPRI). Washington DC, 19 June 2011

Gunes, A., Inal, A., Sahin, O., Taskin, M.B., Atakol, O. and Yılmaz, N. 2015. Variations in mineral element concentrations of poultry manure biochar obtained at different pyrolysis temperatures, and their effects on crop growth and mineral nutrition. Soil Use and Management, 31; 429-437.

Gunes, A., S. Kan, M. B. Taskin, F. G. Yilmaz, K. D. Yagcioglu, Y. K. Kadioglu, H. Akca, and S. Gezgin. 2024. Recycling and optimization of poultry manure incineration ash as a source of phosphorus and balanced mineral fertilization. Journal of Material Cycles and Waste Management. 3509–24. doi: 10.1007/s10163-024-02062-x.

Güneş, A., İnal, A., Söylemezoğlu, G. 2013. Bitkilerde Nano-Fe'in Demir Beslenmesi Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Teknopark ve Teknoloji Transfer Ofisi Projesi. 51s. Ankara.

Güneş, A., Turan, M., Şahin, F. ve Haliloğlu, K. 2012. ″Organik Tarımda Biyogübrelerin Kullanımı″. traglar.cu.edu.tr/objects/objectFile/objectFile/2J7CIFof16122012-31.pdf.

Hargreaves, M. 2017. "Waste wool works wonders". Countryside Magazine, https:// www.utahfarmbureau. org/Article/Waste-Wool-Works-Wonders. Son erişim tarihi: 04.09.2022.

ITPS, FA0. (2015). Status of the world's soil resources (SWSR)—Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and intergovernmental technical panel on soils, 650.

IFA 2022. https://www.ifastat.org/databases/plant-nutrition. Erişim Tarihi: 20.10.2024.

İnal, E.F., Gunes, A., İnal, A., Küçükyumuk Z., Esetlili B.Ç. 2020. Gübre üretim ve tüketiminde mevcut durum ve gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, Ocak 2020 Ankara.

Kadam, V.V., Meena, L.R., Singh, S., Shakyawar, D.B. Naqvi, S. M. K. 2014. Utilization of coarse wool in agriculture for soil moisture conservation. Indian Journal of Small Ruminants, 20, 83-86.

Kalaycı, M., Torun B., Eker S., Aydin M., Ozturk L., Cakmak I. 1999. Grain Yield, Zinc Deficiency and Zinc Concentrations of Wheat Cultivars Grown in A Zinc-Deficient Calcareous Soil in Field And Greenhouse. Field Crops Research, 63, 87-98.

Kan, S., Yilmaz, F.G., Yagcioglu, K.D. Kadioglu, Y.K., Gezgin, S., Gunes, A., Taskin, M.B., 2024. Valorization of Poultry Litter Incineration Ash as a Sustainable and Balanced Fertilizer Source. J Soil Sci Plant Nutr (2024). https://doi.org/10.1007/s42729-024-02060-w

Kominko, H., Gorazda, K. and Wzorek, Z. 2016. The Possibility of Organo-Mineral Fertilizer Production from Sewage Sludge. Waste Biomass Valorization. 8, 1781-1791.

Maaz, T.M. ve Snyder, C. 2018. The Identification of Management Strategies that Target Multiple Nitrogen Loss Pathways. Better Crops, 102, 4.

Naz, M.Y. and Sulaiman, S.A., 2016. Slow release coating remedy for nitrogen loss from conventional urea: a review. Journal of Controlled Release, 225, 109-120.

Özbay, N. Ergun, M. ve Demirkıran, A.R. 2018. Ticari Mikrobiyal Gübre Sim Derma (Trichoderma harzianum, Kuen 1585) Uygulamasının Ispanakta Çimlenme, Gelişme ve Verim Üzerine Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 5(4), 482-491.

Özdoğan Kaya, D., Sagun, Ç. İncirkuş, V. Polat, A. and Karmaz, E. 2023. Genetic characterization of rhizobium bacteria isolated from bean (Phaseolus vulgaris L.) nodules and its effect on growth. Soil Studies, 12(2), 62-69.

Ruser, R. and Schulz, R. 2015. The effect of nitrification inhibitors on the nitrous oxide (N2O) release from agricultural soils-a review. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 178(2), 171-188.

Sahin, O., Gunes, A., Babar, S.K., Deniz, K., Kadioglu, Y.K., Ozturk, S., Inal, A. 2023. Phosphorus Enriched Rice Husk Biochar Affected Growth and Mineral Nutrition of Wheat and its Residual Effects on Maize Production. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 23, 3082-3094.

Sahin, O., Gunes, A., Babar, S.K., Deniz, K., Kadioglu, Y.K.. 2024. Primary and residual impacts of phosphoric acid modified biochar on growth and concentrations of essential and non- essential elements in lettuce and second crop arugula. Journal of Plant Nutrition, 47, 2134-2148.

Schaller, J., Faucherre, S., Joss, H., Obst, M., Goeckede, M., Planer-Friedrich, B., 2019. Silicon increases the phosphorus availability of Arctic soils. Scientific Reports, 9, 449.

Taskin, M.B., Akca, H., Babar, S.K., Kadioglu, Y.K., Deniz, K., Kan, S. and Gunes, A. 2023. Evaluating the comparative effects of acid modified rice husk and nano-silicon derived from rice husk on phosphorus use efficiency in wheat and lettuce plants with differing silicon contents. Journal of Plant Nutrition, 46(10), 2329-2341.

Taskin, M.B., 2024. Reducing mineral fertilizer usage: Utilizing sheep wool and alkaline hydrolysate for enhanced sugar beet cultivation. Sugar Tech, 1-12.

Zheljazkov, V. D. 2005. Assessment of wool waste and hair waste as soil amendment and nutrient source. Journal of Environmental Quality, 34, 2310-2317.

TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POTANSİYELİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM UYGULAMALARI

Can ERTEKİN[1], Nuri ÇAĞLAYAN[1], Kamil EKİNCİ[2], Ali VARDAR[3], Mehmet Ali DAYIOĞLU[4]

ÖZET

Enerji, üretimin her aşamasında gereklidir; gübre üretiminden, traktörlerin ekim, bakım ve hasat işlemleri için yakıt sağlamasına kadar her adımda enerji kullanılmaktadır. Küresel ekonomi dikkate alındığında, tarım hayati bir öneme sahiptir. Yüksek enerji fiyatları ve belirsiz enerji piyasası, girdi enerji maliyetlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Güneş, biyokütle, rüzgâr ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları bolca mevcut ve tarım sektöründe kullanım potansiyeli yüksek durumdadır. Enerji verimliliği yöntemleri doğru şekilde uygulandığında ve tarım işletmelerinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanıldığında, tarımsal üreticilerin enerji ile ilgili maliyetlerini azaltmalarına yardımcı olabilecektir. Daha iyi enerji yönetimi, şu ana kadar kullanılan yaklaşımdan daha geniş bir strateji gerektiren sorunlarla iç içe geçmiştir. Tarımda enerji yönetimi için alternatif enerji kaynaklarına geçiş, sera gazı emisyonlarını azaltma, enerji verimliliğini artırma ve gıda üretiminde sürdürülebilirliği teşvik etmek açısından büyük bir potansiyel taşımaktadır. Ancak, başarılı bir uygulama, teknik, ekonomik ve politik engellerin aşılmasını, üreticiler ve paydaşlar arasında bilgi yayılımı ve kapasite oluşturulmasını gerektirmektedir.

Günümüzde ucuz ve kullanılabilir fosil yakıtların azalan arzını değiştirecek yenilenebilir enerji kaynaklarını belirlemek, tükenmekte olan yenilenemez kaynaklar sorununa karşı tek pratik yanıt olmaktadır. Gelecek için tamamen yenilenebilir enerji kaynağı olarak güneş enerjisi öne çıkmaktadır. Sürdürülebilir güneş enerjisi, rüzgâr türbinleri, hidroelektrik santraller, güneş termal toplayıcılar ve fotovoltaik hücreler gibi çeşitli yollarla üretilebilir. Tarımda verimli enerji yönetimi için alternatif enerji kaynaklarının ve yenilenebilir enerji teknolojilerinin tarım sektöründe benimsenmesiyle ilgili olası faydalar, zorluklar ve fırsatlar son zamanlarda daha fazla tartışılmaktadır. Bu faydalar arasında fosil yakıt bağımlılığının azaltılması, artan enerji verimliliği yoluyla maliyet tasarrufu, enerji güvenliğinin artırılması ve çevresel sürdürülebilirliğin geliştirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji sistemlerinin tarıma entegrasyonu, enerji altyapısının sınırlı olduğu gelişmekte olan ülkelerde kırsal toplulukların direncine ve kendi kendine yeterliliğine katkıda bulunabilir.

Bu çalışmada, tarımsal alanlarda alternatif enerji kaynaklarının örnek uygulamalarına yönelik genel bir bakış sunulmuştur. Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyeline vurgu yapılarak, bu alanda kullanılan teknolojilere örnekler verilmiş, tarımsal alandaki paydaşların sürdürülebilir enerji uygulamalarını benimsemeleri amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarımda Yenilenebilir Enerji Kullanımı, güneş enerjisi, biyokütle enerjisi, jeotermal, Tarımda Enerji Verimliliği

1. GİRİŞ

Tarım sektöründe enerji, gıda üretimiyle ilgili zorlukların üstesinden gelmek için kritik bir öneme sahiptir. Gıda üretimi için enerji; sulama için su pompalamada, büyüme aşamasında ekim, ot temizliği, gübreleme, püskürtme ve hasat gibi farklı tarımsal görevler için makineleri

[1] Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Antalya
[2] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Isparta
[3] Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bursa
[4] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara

çalıştırmada, ürünlerin taşınmasında, soğutma işlemlerinde ve ürünlerin kurutulması veya işlenmesinde gereklidir. Enerji talebi ile ekonomik denge arasında uyum sağlamak, sürdürülebilir tarım hedefleri için önemli bir rol oynar.

Yüksek nüfus artışı, ekonomik ve teknolojik gelişme, kentleşme ve iklim değişikliği nedeniyle enerji talebi hızlı bir şekilde artmaktadır. 2035 yılına kadar, dünya genelindeki enerji talebinin %50 oranında artması beklenmektedir (IEA 2010). Bu enerji talebindeki artış, tarım sektörünü doğrudan etkileyerek, çeşitli tarımsal faaliyetlerde yüksek enerji talebi nedeniyle elektrik fiyatlarını artırmaktadır. Tarımdan gıda üretimindeki bu yüksek girdi maliyeti, gıda fiyatlarını artıracak, bu da yoksulluk ve açlığa yol açarak özellikle az gelişmiş ülkelerde gıda güvenliğini tehdit edecektir (Waseem vd. 2022). Tarımdaki enerji kullanımının yoğunlaşması ve yüksek girdi maliyetleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının benimsenmesi ve daha iyi enerji yönetimi uygulamalarıyla ele alınabilir.

Tarımsal uğraşlar için yenilenebilir enerji kaynaklarının benimsenmesi, enerji kullanımının iyileştirilmesini, gıda güvenliğini artırmayı ve ekolojik tarım hedefleri için çevresel değişiklikleri sağlamayı mümkün kılacaktır. Küresel ölçekte, tarımdaki enerji sorunları gelişmişlik düzeyi, coğrafi konum ve tarımsal uygulamalara bağlı olarak farklılık gösterir. Gelişmekte olan ülkeler genellikle sınırlı altyapı, modern teknolojilere yetersiz erişim ve geleneksel uygulamalara fazla bağımlılık nedeniyle daha ciddi enerji kısıtlamalarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Buna karşın, gelişmiş ülkeler enerji kullanımını optimize etme, emisyonları azaltma ve yenilenebilir enerji çözümlerini entegre etme konularında zorluklarla mücadele etmektedir. Güvenilir ve çevre dostu yenilenebilir enerji alternatiflerine ulaşmak için enerji sektörünün yenilenebilir kaynakları benimseyerek kapsamlı bir dönüşüm geçirmesi gerekmektedir.

Tarımda karşılaşılan başlıca enerji sorunları ve zorluklar arasında yetersiz kırsal altyapı, sınırlı biyokütle kullanımı, fosil yakıta bağımlılık, sulama için yüksek enerji talebi ve modern enerjiye sınırlı erişim bulunmaktadır. Birleşmiş Milletler'in sürdürülebilir enerji hedeflerine göre, yenilenebilir enerji kullanımının 2030 yılına kadar iki katına çıkarılması gerekmektedir (Griggs vd. 2013). Bu hedefe ulaşmak için araştırmaların, gıda, su ve enerji arasındaki bağlantıya ve yenilenebilir enerji kullanımının bu sektörler üzerindeki etkisine odaklanması gerekmektedir. Tarımda yenilenebilir enerji kullanımı, bu sektörlere yönelik ayrı ayrı çözümler üretmeye yardımcı olacaktır. Yenilenebilir enerji kullanımı ve etkili enerji yönetimi uygulamaları, şebeke yükünü hafifletmeye ve girdi maliyetlerini azaltmaya yardımcı olacak, bu da gıda güvenliği sorunlarını çözmeyi sağlayacaktır.

Öte yandan, enerjinin verimli kullanımı, enerji tüketimini azaltmak ve enerji yönetimi uygulamalarında sürdürülebilirliği sağlamak için çok önemlidir. Küresel olarak, tarım ve gıda sektörlerinin enerji talebinin %30'unu oluşturduğu tahmin edilmektedir (Day 2011). Bu nedenle, tarımda enerji verimli yaklaşımların benimsenmesi, enerjiye aşırı bağımlılığı azaltmak ve tarım sektörünü daha rekabetçi hale getirerek büyüyen talebi karşılamak için gereklidir. Tarımsal üretim döngüsü, gübre üretiminden tarla operasyonlarında kullanılan makineleri çalıştırmaya kadar fosil yakıtlara büyük ölçüde bağımlıdır. Tarımdaki bu yüksek enerji talebi ve şebekeye bağımlılığı, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak azaltılabilir.

Tarım sektöründe yenilenebilir enerji, sulama için su pompalama ve gıdaların kurutulması gibi işlemler için kullanılabilir, böylece ürünlerin raf ömrü artırılabilir. Bu, fosil yakıtlara bağımlılığımız sonucunda ortaya çıkan azalan fosil yakıt rezervleri, artan maliyetler, çevresel etkiler gibi sorunların çözümüne ışık tutabilir. Tarımda yenilenebilir enerji kullanmak, bu sorunların üstesinden gelmeye yardımcı olacak ve uzun vadede tarım sektörünün daha bağımsız ve kârlı hale gelmesini sağlayacaktır. Ayrıca, bu yenilenebilir enerji kaynakları

uzun süre kullanılabilir ve doğal kaynakları tükenmeden değerlendirilebilir. Bu durum, tarım sektörünün enerji güvenliğine önemli bir katkı sağlayacaktır.

İşletme bina çatılarına kurulacak fotovoltaik sistemler, sürdürülebilir tarımı teşvik etmek için enerji krizini hafifletebilecek potansiyel bir çözüm olabilir (Ge vd. 2022, Huang vd. 2023, Wang vd. 2022). Bol miktarda mevcut olan güneş enerjisinin, çeşitli tarım ekipmanlarını çalıştırmak üzere güneş panelleri aracılığıyla kolayca kullanılabileceği anlamına gelir. Güneş panellerinden elde edilen elektrik, tarımda yaygın olarak kullanılan soğutma ve kurutma ünitelerini çalıştırmak için de kullanılabilir. Ayrıca doğrudan güneş ışığı, güneş ocakları, güneş kurutucuları ve güneş su ısıtıcıları kullanılarak yemek pişirme, kurutma ve su ısıtma gibi işlemler için de kullanılabilir.

Öte yandan, yakıt hücreleri, esneklikleri ve birlikte çalışabilirlikleri nedeniyle tarım sektöründe hidrojen enerjisinin verimli ve etkili kullanımını sağlayabilir (He vd. 2022, Quan vd. 2023, Yu vd. 2023). Rüzgâr enerjisi de çiftliklerin enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılabilecek bir diğer yenilenebilir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisinin bol miktarda bulunduğu bölgelerde çiftçiler, rüzgâr türbinleri kullanarak elektrik üretebilirler (Chen vd. 2022, Sun vd. 2023, Zhou vd. 2023). Bu üretilen elektrik, tarımsal operasyonlarda ve tarımsal ürünlerin işlenmesinde kullanılan ağır makineleri çalıştırmak için kullanılabilir.

Tarımda büyük bir yenilenebilir enerji kaynağı ise tarımda bol miktarda bulunan biyoyakıt kaynağıdır. Çalışmalara göre, biyoyakıt tek başına 2050 yılına kadar dünya enerji ihtiyacının %30-40'ını karşılayabilir (Holm-Nielsen vd. 2006). Tarım sektöründe biyoyakıt için gereken hammadde, tarım, gıda hayvancılığı ve kentsel katı atık şeklinde bol miktarda ve uygun fiyatla bulunabilir. Tarımdaki biyolojik atıkların kullanılması, elektrik üretiminde kullanılabilecek biyogazın üretilmesine yardımcı olabilir. Ayrıca biyolojik atık, ticari gübrelere olan bağımlılığı azaltmak için gübre olarak da kullanılabilir. Tarımda zaten mevcut olan yenilenebilir kaynakları etkili bir şekilde kullanmanın yanı sıra, elektrik tasarrufu uygulamalarını takip etmek de tarımın girdi maliyetlerini azaltmaya yardımcı olabilir. Örneğin, eski ve yüksek elektrik tüketen cihazların (örneğin aydınlatma, motorlar, pompalar vb.) en yeni enerji tasarruflu cihazlarla değiştirilmesi, elektrik tasarrufu sağlamaya da yardımcı olabilir. Tarımda yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı ile enerji verimli yönetim uygulamalarının bir araya getirilmesi, sürdürülebilir tarım hedeflerine ulaşmaya katkı sağlayabilir.

Bu çalışmada, tarımsal alanlarda alternatif enerji kaynaklarının örnek uygulamalarına yönelik genel bir bakış sunulmakta ve güncel yenilenebilir enerji teknolojilerine odaklanılmaktadır. Çalışma kapsamında, yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımsal alanlardaki, sürdürülebilir enerji uygulamalarına geçiş yapmak isteyen tarımsal paydaşlar ve araştırmacılar için önemli bilgiler sunulmaktadır.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM

Sürdürülebilir tarım, tarımsal faaliyetlerin çevresel etkilerini en düşük seviyeye indirip doğal kaynakları koruyarak, uzun dönemde sürdürülebilir şekilde gelecek nesillerin gıda ihtiyacını karşılamayı hedefleyen bir tarım şeklidir. Öncelikle, verimli ve bilinçli şekilde toprak ve su kaynaklarının kullanımını sağlayarak bitkisel ve hayvansal kaynaklardan da sürdürülebilir şekilde yararlanmak oldukça önem taşımaktadır. Aynı zamanda küresel ısınma, iklim değişikliği gibi faktörlerin etkilerinin azaltılması, ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin korunması, israfın önlenmesi de öncelik taşımaktadır. Bu uygulamanın amacı, artan nüfusla beraber hızla yükselen tüketimin doğal kaynaklar kullanarak üretimin artırılmasıdır. İklim değişikliği ile mücadele açısından, sera gazı emisyonlarının azaltılması, karbon ayak izinin düşürülmesi, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi uygulamalar büyük öneme sahiptir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, doğal kaynakları etkin bir şekilde kullanırken hem

çevreyi korur hem de sağlıklı ve güvenli gıda üretimini destekleyerek yerel ekonomilere katkıda bulunur. Bunların yanı sıra sürdürülebilir tarım, kimyasal ilaç ve gübre kullanımının azaltılması yoluyla daha sağlıklı gıda üretimi, besin değeri yüksek gıdaların tüketimi, antibiyotik ve hormon kullanımını azaltarak insan sağlığını desteklemektedir.

3. TÜRKİYE'NİN YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI POTANSİYELİ

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli, brüt, teknik ve ekonomik olarak Tablo 1'de verilmiştir (Öztürk vd. 2010). Ekonomik açıdan en yüksek potansiyel, sırasıyla, güneş, hidrolik ve rüzgâr enerjisine aittir. Tarımda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile genel olarak;

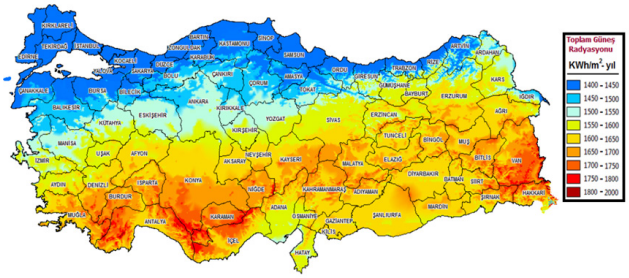
- İşletme giderleri azalır,
- Dışalımı yapılan fosil enerji kaynaklarına olan gereksinim azalır,
- Elektriksel güç için aşırı talep azalır,
- Çevre kirliliği azalır,
- Ekonomide gelişme sağlanır (Öztürk vd. 2010).

Tablo 1. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli

Enerji kaynakları	Brüt (MW)	Teknik (MW)	Ekonomik (MW)
Güneş	11.5x106	1.4x106	116000
Rüzgâr			
Karasal	220000	55000	20000
Deniz üstü	---	60000	---
Hidrolik	107500	53750	34862
Jeotermal			
Isı	31500	7500	2843
Elektrik	4500	500	350
Biyokütle (Mtep/yıl)			
Klasik	30	10	7
Modern	90	40	25

3.1. Güneş Enerjisi

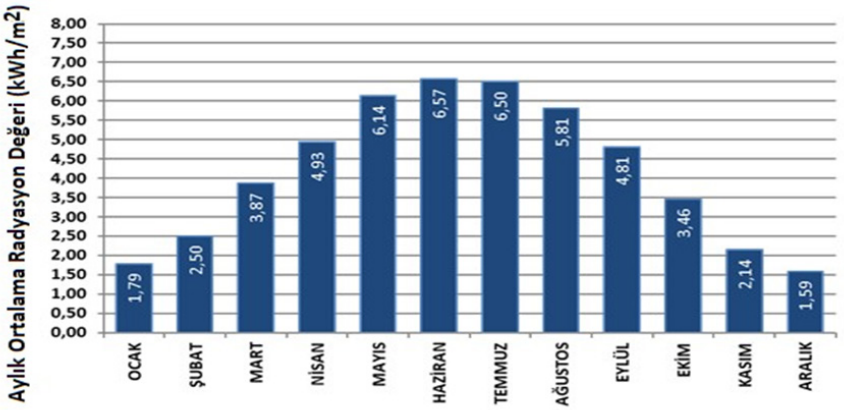
Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle önemli bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan, Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2741 saat olup ortalama yıllık toplam ışınım değeri 1527.46 kWh/m2 olarak hesaplanmıştır (GEPA 2024). GEPA'da yer alan genel potansiyel görünümü ve aylık ortalama global radyasyon değişimi verilmiştir (Şekil 1).



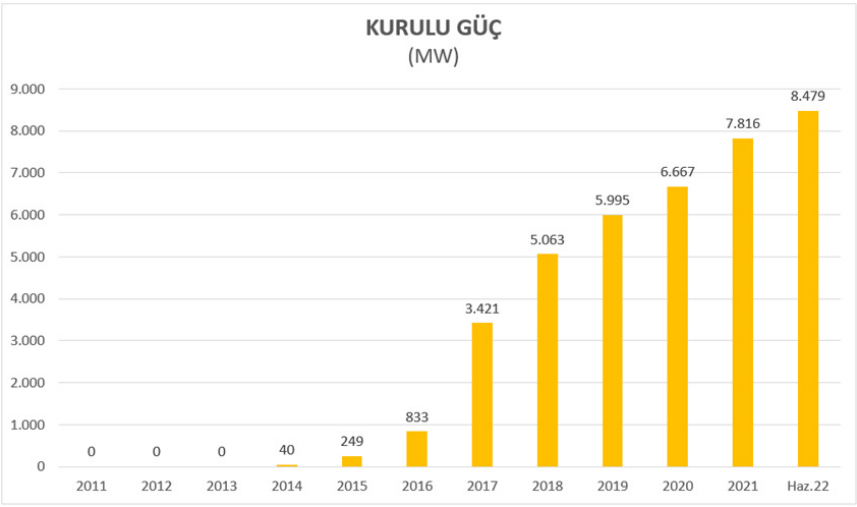
Şekil 1. Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA).

Aylık ortalama radyasyon değerlerinin değişimi Şekil 2'de görülmektedir. Ortalama radyasyon yaz aylarında 6.57 kWh/m2 değerine ulaşılırken, en düşük değer 1.59 kWh/m2 ile aralık ayında gerçekleşmiştir (GEPA 2024).

Haziran 2022 sonu itibariyle güneş enerjisine dayalı elektrik kurulu gücümüz 8479 MW, toplam kurulu güç içerisindeki oranı %8.35 olup (ETKB 2024a) yıllara göre kurulu güç değişimi ve toplam kurulu güç içerisindeki oranı grafiklerde yer almaktadır (Şekil 3).



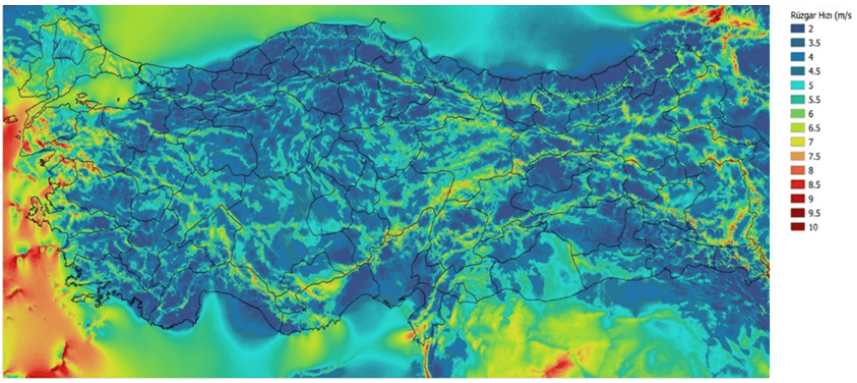
Şekil 2. Aylık Ortalama Radyasyon Değerlerinin Değişimi (KWh/m2 Ay).



Şekil 3. Güneş enerjisine dayalı kurulu güç değişimi.

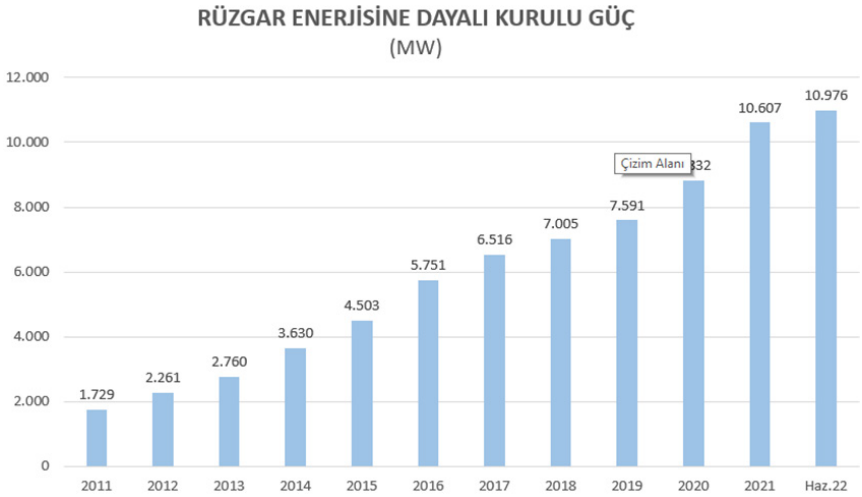
3.2. Rüzgâr Enerjisi

2006 yılında orta-ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro-ölçekli rüzgâr akış modeli kullanılarak 200 m yatay çözünürlükte hazırlanan Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası (REPA-V1) oluşturulmuştur (REPA 2024). Elde edilen verilere göre yer seviyesinden 50 m yükseklikte ve 7.5 m/s üzeri yıllık ortalama rüzgar hızlarına sahip kullanılabilir alanlarda kilometrekare başına 5 MW gücünde Rüzgar santrali kurulabileceği kabul edilmiştir. Buna göre, Türkiye'de kurulabilecek rüzgâr elektrik santrallerinin toplam kapasitesinin 47849.44 MW olduğu belirlenmiştir (Şekil 4).

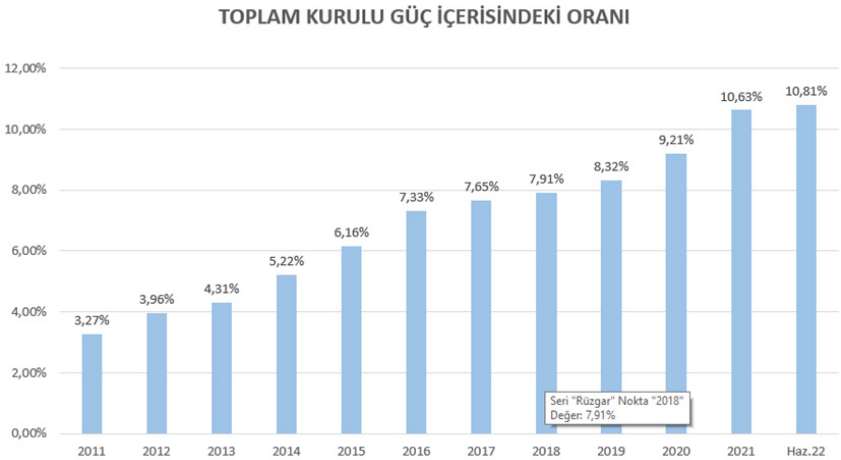


Şekil 4. Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA).

Türkiye'nin rüzgâr enerjisi kurulu gücü ve bunun toplam kurulu güç içerisindeki payı her yıl artmaya devam etmektedir. Haziran 2022 itibarıyla rüzgâr enerjisine dayalı kurulu güç 10976 MW (Şekil 5), toplam kurulu güç içerisindeki payı da %10.81 (ETKB 2024.b) olmuştur (Şekil 6). 2023 yıl sonu itibarıyla ise 280 santraldeki 4 bini aşkın türbinle 12 GW kurulu güce sahip olup Avrupa'da 5., dünyada 12. sırada (TÜREB 2023) yer almıştır.



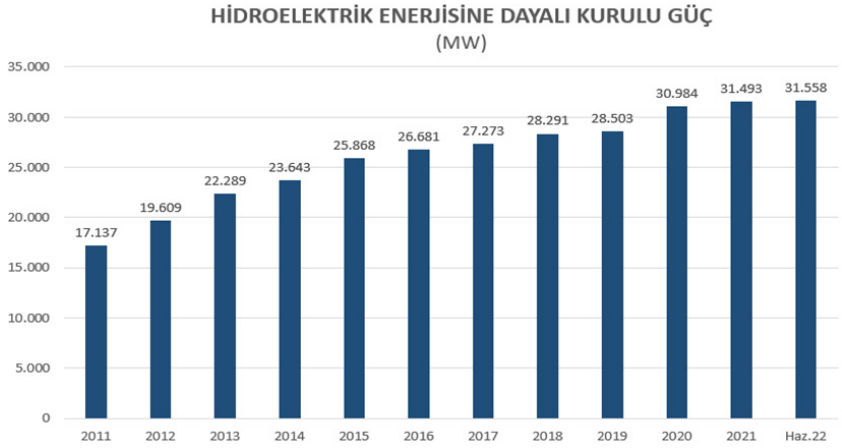
Şekil 5. Rüzgâr Enerjisine Ayalı Kurulu Güç (MW) Değişimi.



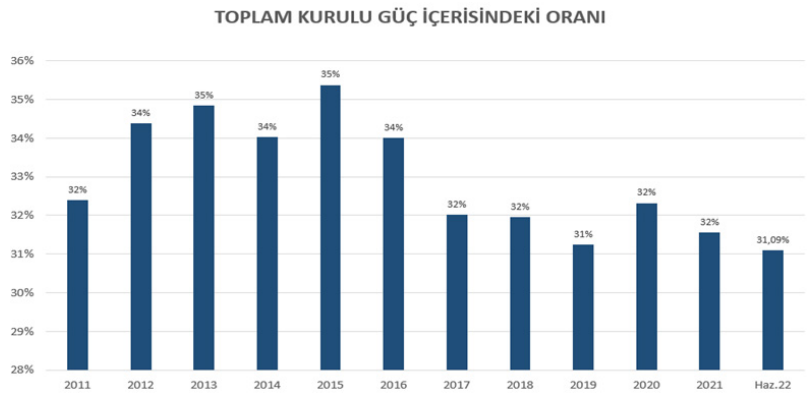
Şekil 6. Rüzgâr Enerjisinin Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı (%)

3.3. Hidrolik Enerji

Haziran 2022 sonu itibariyle hidrolik enerjiye dayalı elektrik kurulu gücümüz 31558 MW iken (Şekil 7), toplam kurulu güç içerisindeki oranı %31 olup (ETKB 2024c) yıllara göre kurulu güç değişimi ve toplam kurulu güç içerisindeki oranı aşağıdaki verilmiştir (Şekil 8).



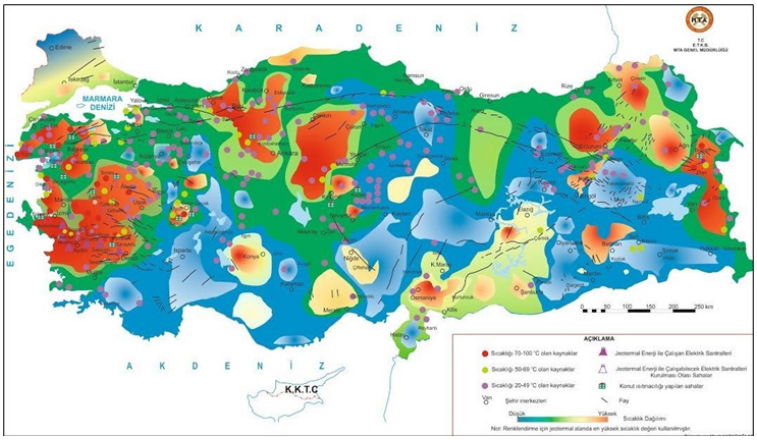
Şekil 7. Hidrolik Enerjiye Dayalı Kurulu Güç (MW) Değişimi.



Şekil 8. Hidrolik Enerjinin Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı (%).

3.4. Jeotermal Enerji

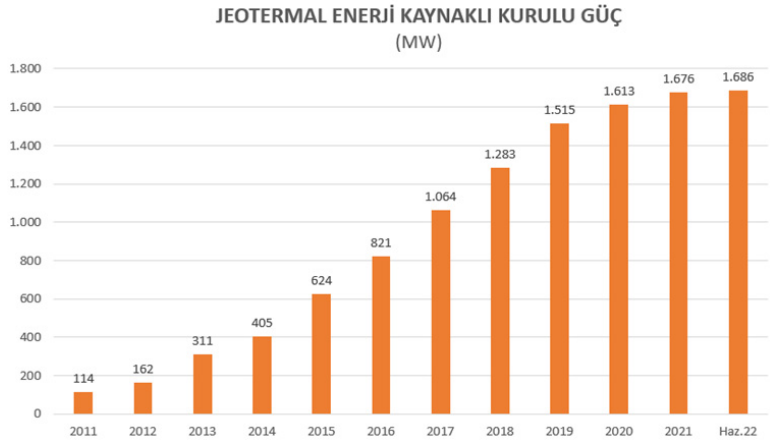
Ülkemiz jeolojik ve coğrafik konumu itibarı ile aktif bir tektonik kuşak üzerinde yer aldığı için jeotermal açıdan dünya ülkeleri arasında zengin bir konumdadır. Ülkemizin her tarafında yayılmış yaklaşık 1000 adet doğal çıkış şeklinde değişik sıcaklıklarda jeotermal kaynaklar mevcuttur (ETKB 2024d). Türkiye jeotermal potansiyeli bakımından Avrupa'nın 1. ve kurulu güç bakımından ise Dünyanın 4. ülkesi konumundadır. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ilk beş ülke; ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda şeklindedir. Ülkemizde yer alan jeotermal kaynakların dağılımını gösteren harita aşağıda yer almaktadır (Şekil 9).



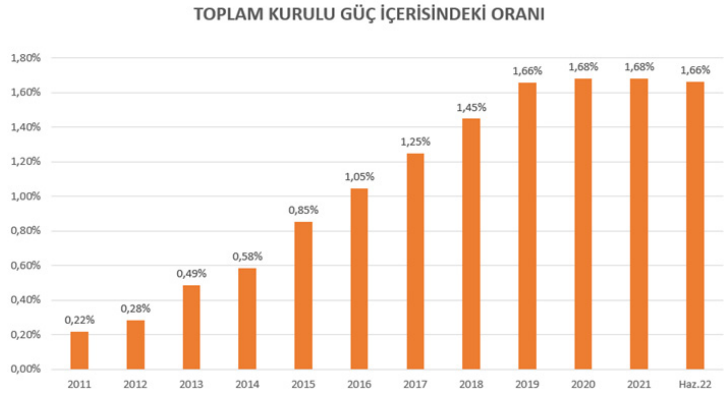
Şekil 9. Jeotermal Kaynakların Dağılımı.

Ülkemizin jeotermal potansiyeli oldukça yüksek olup potansiyel oluşturan alanların %78'i Batı Anadolu'da, %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara Bölgesi'nde, %5'i Doğu Anadolu'da ve %1'i diğer bölgelerde yer almaktadır. Jeotermal kaynaklarımızın %90'ı düşük ve orta sıcaklıkta olup doğrudan uygulamalar (ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar vb.) için, %10' u ise dolaylı uygulamalar (elektrik enerjisi üretimi) için uygundur (ETKB, 2024.d).

2004 sonu itibari ile 3100 MWt olan kullanılabilir jeotermal ısı kapasitesi; 2008 yılında, Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu'nun yürürlüğe girmesi sonrasında, özel sektörün jeotermal arama, geliştirme ve yatırım çalışmalarına katılımı ile hızla artmıştır. Türkiye'nin muhtemel jeotermal ısıl enerji potansiyeli 35500 MWt'e elektik üretimi potansiyeli ise 4500 MWe olarak tahmin edilmektedir (ETKB 2024d). Bölgesel ısıtmanın yanı sıra elektrik üretiminde de yaygın olarak kullanılan jeotermal enerji kurulu gücü Haziran 2022 sonu itibariyle 1686 MW (Şekil 10), toplam kurulu güç içerisindeki oranı %1.66 olup (ETKB 2024d), yıllara göre kurulu güç değişimi ve toplam kurulu güç içerisindeki oranı aşağıdaki grafiklerde yer almaktadır (Şekil 11).



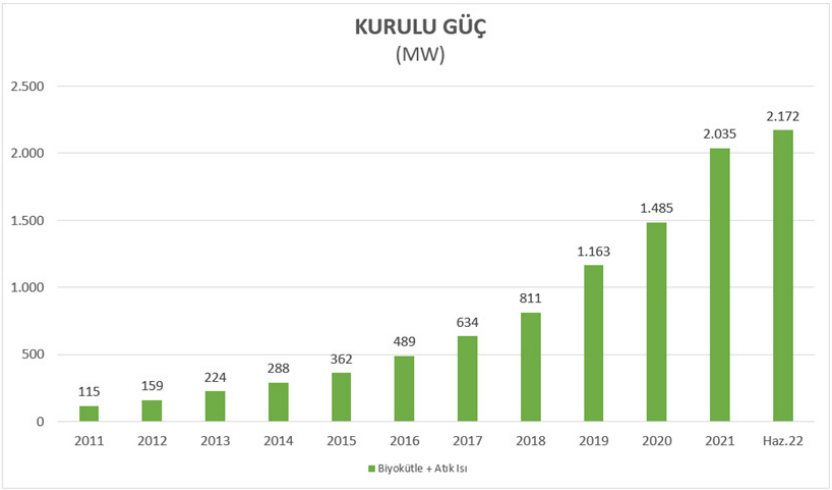
Şekil 10. Jeotermal Enerjiye Dayalı Kurulu Güç (MW) Değişimi.



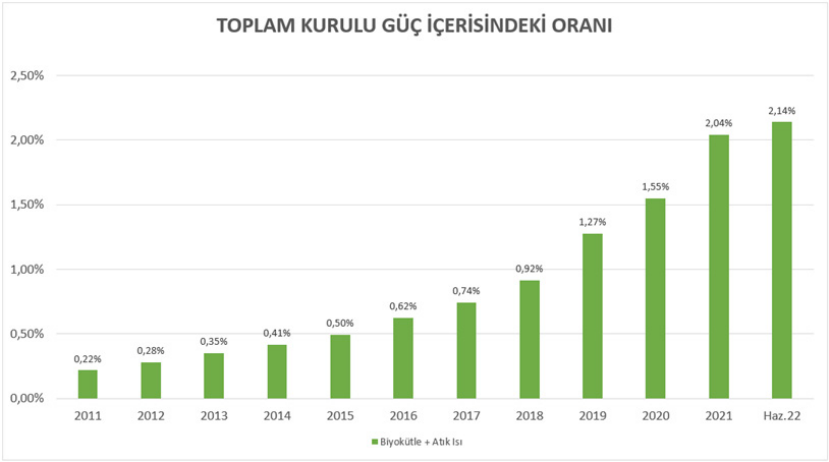
Şekil 11. Jeotermal Enerjinin Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı (%)

3.5. Biyokütle Enerjisi

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından biyokütle enerji potansiyelin belirlenmesi amacıyla hazırlanan Biyokütle Enerjisi Potansiyel Atlası (BEPA) verilerine göre toplanabileceği değerlendirilen atıklarımızın toplam ekonomik enerji eşdeğeri yaklaşık 3.9 MTEP/yıl (ETKB 2024e) olarak belirlenmiştir. Biyokütle ve atık ısı enerjisine dayalı kurulu güç Haziran 2022 sonu itibariyle 2172 MW (Şekil 12), toplam kurulu güç içerisindeki oranı %2.14 olup yıllara göre değişim aşağıdaki grafiklerde verilmiştir (Şekil 13).



Şekil 12. Biyokütle + Atık Isı Enerjisine Dayalı Kurulu Güç (MW) Değişimi.

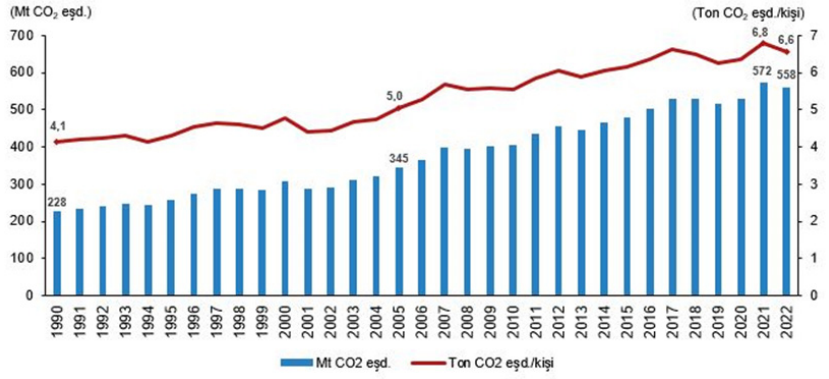


Şekil 13. Biyokütle + Atık Isı Enerjisinin Toplam Kurulu Güç İçerisindeki Oranı (%)

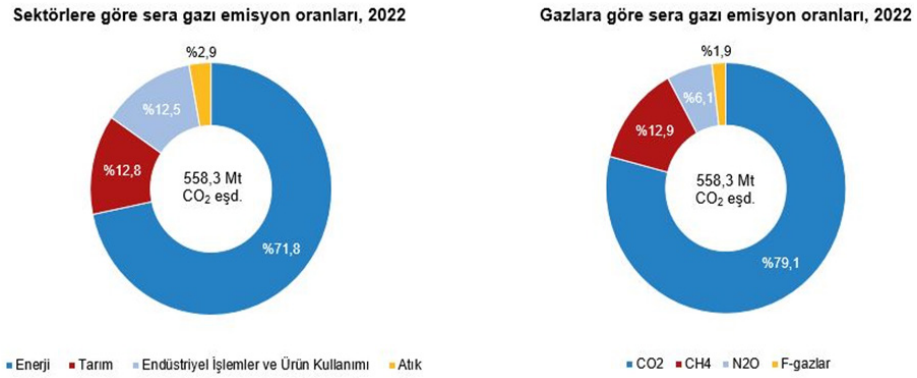
4. SERA GAZI EMİSYON İSTATİSTİKLERİ

Sera gazı envanteri sonuçlarına göre, 2022 yılı toplam sera gazı emisyonu 558.3 Mt CO_2 eşdeğeri iken, kişi başı toplam sera gazı emisyon değeri 6.6 ton CO_2 eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2024). Yıllara göre sera gazı emisyonu eşdeğer CO_2 miktarı ve sera gazı emisyon oranları Şekil 14 ve Şekil 15'te, sektörlere göre sera gazı emisyonları Tablo 2'de verilmiştir.

Fosil yakıtları atmosfere yaydığı karbondioksit, kükürtdioksit, azot oksit, toz ve kurum çevreyi olumsuz yönde etkilemekte, ortaya çıkan sera gazları küresel iklim değişikliğine yol açmaktadır. Bu farklı gazların 1 kWh enerji üretimi sonucuna doğaya bırakılan kirlilik incelendiğinde, en yüksek değerlerin sırasıyla kömür, petrol ve doğal gaz gelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çevreye verdiği zarar ise yok denecek kadar azdır (Tablo 3).



Şekil 14. Yıllara Göre Sera Gazı Emisyonu Eşdeğer CO_2 Miktarı



Şekil 15. Sektörlere Ve Gazlara Göre Sera Gazı Emisyon Oranları

Tablo 2. Sektörlere Göre Sera Gazı Emisyonları (1990-2021)

(Milyon ton CO_2 eşd.)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022	1990-2022 değişim (%)	2021-2022 değişim (%)
Toplam emisyon	**228,0**	**256,5**	**306,4**	**344,8**	**405,3**	**480,1**	**530,2**	**572,0**	**558,3**	**144,9**	**-2,4**
Enerji	143,1	170,0	219,8	247,7	290,9	344,0	369,5	406,5	400,6	179,8	-1,4
Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	22,7	25,4	26,1	34,0	48,6	59,2	67,2	74,7	69,9	208,1	-6,4
Tarım	51,8	49,0	46,0	46,3	47,7	59,2	76,4	75,4	71,5	37,9	-5,1
Atık	10,3	12,1	14,5	16,9	18,1	17,7	17,0	15,4	16,3	57,7	5,5

Tablodaki rakamlar, yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.

Tablo 3. Enerji Kaynaklarının Doğaya Bıraktığı Kirlilik Miktarları (g/kWh) (Karaca 2013).

Yakıt	CO_2	CH_4	NOx	SO_2
Petrol	760	4.216	0.622	0.314
Kömür	836	4.716	0.696	0.351
Doğalgaz	400	1.076	0.351	0.125
Hidrolik	32	0.135	---	---
Rüzgâr	8	0.169	0.055	0.071
Jeotermal	21	0.05	---	---
Biyokütle	---	---	0.350	0.087
Nükleer	17	---	0.047	0.072

5. SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE YENİLENEBİLİR ENERJİ

Sürdürülebilir tarım ve yenilenebilir enerji, günümüz dünyasında çevre dostu uygulamaların başında gelmektedir. Artan nüfus ve kısıtlı doğal kaynaklar, enerji üretimi ve tarım sektöründe sürdürülebilirlik ihtiyacını her zamankinden daha kritik hale getirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının sürdürülebilir tarım uygulaması ile çevresel etkileri azaltan, ekonomik verimliliği artıran ve toplumsal fayda sağlayan bir yaklaşım ortaya çıkmaktadır. Böylece, çiftlikler enerji ihtiyaçlarını çevreye zarar vermeyen kaynaklardan karşılayarak, üretim süreçlerini daha sürdürülebilir hale getirebilirler. Tarımda sürdürülebilir enerji çözümleri üreterek, toprak sağlığını iyileştiren, suyu daha etkin kullanan ve karbon ayak izini azaltan uygulamalar ortaya konulabilir.

Sürdürülebilir tarımda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, çevre dostu tarım uygulamaları için kritik bir rol oynamaktadır. Güneş enerjisi, Rüzgâr enerjisi, biyokütle,

hidroelektrik ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir kaynaklar, tarım işletmelerinin enerji ihtiyaçlarını karşılayarak fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltır. Bu enerji kaynakları, sera gazı emisyonlarını düşürmekte ve karbon ayak izini minimize etmektedir. Böylece hem çevre korunabilir hem de enerji maliyetleri önemli ölçüde düşürülebilir.

5.1. Güneş ve Rüzgâr Enerjisi Kullanımı

Güneş enerjisi, tarımsal üretim süreçlerini optimize etme ve maliyetleri düşürme potansiyeline sahiptir. Özellikle seracılıkta yaygın olarak kullanılan güneş panelleri, seraların enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılabilir. Daha düşük enerji maliyetleri sayesinde üreticiler, tarımsal ilaç ve gübre kullanımı gibi diğer maliyet unsurlarına daha fazla yatırım yapabilirler. Bu durum ise hem ürün kalitesinin artmasına hem de çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkıda bulunur.

Küçük çiftliklerde ürün yetiştirmek ve ürün verimini artırmak için güneş enerjili otomatik tarımsal ilaç ve tohum ekim makineleri tasarlanmıştır. Bu makineler, gün boyunca direkt güneş enerjisinden şarj edilebilir. Bu makineler, işletmelerin geleneksel ağır tarım makinelerine olan bağımlılığı azaltacak potansiyeli bulunmaktadır. Enerjisini güneş panellerinden alan pompa sistemleri ile kuyu veya sulama kanallarından su alınarak gerekli bölgelere dağıtmak amacıyla kullanılabilir. Özellikle kırsal bölgelerde, fotovoltaik pompa sistemleri, tarımsal sulama için önemli bir potansiyele sahip olabilmektedir.

Fosil yakıtların giderek artan maliyetleri karşısında, güneş enerjisi ürün kurutmak amacıyla da tercih edilmektedir. Güneş enerjili kurutucular, çeşitli şekil, boyut ve düzenlerde bulunmaktadır. Bu teknoloji, ürünleri temiz bir ortamda kurutmaya yardımcı olurken, ürünü ulusal ve uluslararası standartlara uygun hale getirir. Güneş enerjili kurutucular, fosil yakıt tüketimini, işleme süresini ve çalışma alanını azaltmada etkili olabilir. Sıcak iklim koşullarında tünel tipi kurutucularda sebze ve meyve dışında et gibi gıda maddeleri de kurutulabilmekte ve kurutma süresinin %40'a kadar azaldığını, kolektör verimliliğinin ise %23.5–%36 arasında olduğunu gözlemlenmiştir (Mewa vd. 2019). Ayrıca, tarımsal ürünleri kurutmak için sera işlevi gören bir güneş tünel kurutucu da geliştirilmiştir. Bu nedenle, bir ürünün kurutulmasında güneş tünel kurutucu kullanımı, sadece ürünü kurutmakla kalmaz, aynı zamanda kalitesini de korur. Bu ürünlerin kurutulması sırasında kalite, uzun süreli muhafaza edilebilmeleri için önemli bir faktördür.

Fırıncılık endüstrisi, diğer pişirme süreçlerinden daha fazla enerji tüketmektedir. Güneş enerjisine dayalı termal enerji, maliyeti yüksek birincil enerji kaynaklarına alternatif olarak bulunmuş ve fırıncılık sektöründeki enerji talebini karşılamada oldukça etkili olduğu kanıtlanmıştır. Dünya genelinde yaygın olarak kullanılan güneş enerjisi ile çalışan çeşitli yoğunlaştırıcı (heliostat ve parabolik plakalar) ve yoğunlaştırıcı olmayan (vakum tüp toplayıcılar ve düz plakalı toplayıcılar) toplayıcı türleri mevcuttur. Yapılan bir araştırma kapsamında geliştirilen güneş enerjili bir kutu ocak, pişirme süresini 20 dakika kadar azaltmasının yanında pişirme gücünü de 79.80 W'a kadar artırdığı gözlenmiştir (Saxena vd. 2011). Orta ila yüksek sıcaklık gerektiren pişirme, fırınlama, ısıtma, kavurma ve enerji üretimi için sabit odaklı yoğunlaştırıcılar da geliştirilmiştir. Bu yoğunlaştırıcılar, tüm gelen ışınları sabit bir alıcı üzerine odaklayan bir paraboloid odak kullanmaktadır, bu da onu fırınlama sürecinde etkili hale getirmektedir. Heliostat ve parabolik plakaların güneşi takip eden izleme süreçleri üzerine de çalışmalar bulunmaktadır. Güneşi takip eden plakalar ile 250ºC'ye kadar sıcaklık elde edilmiştir (Rincon-Mejia ve Osorio-Jaramillo 2000). Bu sıcaklık derecesi pişirme süreci için oldukça uygundur. Güneş ocaklarında kavisli aynaların kullanılması, bu tasarımı yenilikçi hale getirmekte ve aynı zamanda bir fırın olarak işlev görmesini sağlamaktadır. Öte yandan

fırın içindeki sıcak havayı dolaştırmak ve fırın içinde homojen ısı dağılımı sağlayan fotovoltaik kontrollü fanlar kullanılarak ortalama enerji kullanım oranı azaltılabilir. Bu yöntemle yapılan bir araştırmada enerji kullanımının %45' e gerilediği bulunmuştur.

Tarım ve gıda sektöründe katma değeri yüksek ürünlerden biri de uçucu yağlardır. Uçucu yağlar, bitkisel materyallerin buhar veya su ile damıtılması sonucunda elde edilen ve karakteristik özelliklerinden sorumlu karmaşık kimyasal bileşenler içeren yan ürünlerdir. Bu yağları çıkarmak için farklı türde bitki bileşenleri enerji kullanılarak birtakım işlemlere tabi tutulmaktadır. Bu işlemlerde, güneş enerjisine dayalı damıtma sistemi kullanılabilir. Geleneksel damıtma sistemlerinin üretim maliyeti, doğalgaz ve elektrik fiyatlarının yüksek olması nedeniyle çok yüksektir. Buna karşılık, güneş enerjisine dayalı bir damıtma sistemi oldukça uygun maliyetli, verimli ve enerji optimizasyonu sağladığı için ideal bir alternatiftir. Yapılan bir araştırmada, tıbbi ve aromatik bitkileri işlemek üzere geleneksel ve güneş enerjili damıtma sistemleri karşılaştırılmıştır. Eucalyptus Camaldulensis ve Eucalyptus Citriodora bitkilerinden elde edilen uçucu yağlar iki sistemde de damıtılmış ve her iki işlemden elde edilen yağın kalite ve miktar bakımından aynı olduğu bulmuştur.

Meyve ve sebzelerin kurutulması ve soğutulması, bu ürünlerin depolanması için en uygun yöntemler olarak kabul edilir. Geleneksel soğuk depolama teknikleri, soğutma sistemi için yüksek miktarda enerji gerektirir. Bu bağlamda, çiftliklerde güneş enerjili soğuk depolama, hasat sonrası kayıpları ve işletme maliyetlerini önemli ölçüde azaltır. Hasat sonrası kayıpları azaltmak amacıyla, tarlalarda çiftçiye kolaylık sağlayacak şekilde güneş enerjisiyle çalışan depolama sistemleri tasarlanmıştır. Güneş enerjili soğutma ve iklimlendirme sistemleri, enerjiden %40-%50 oranında tasarruf sağlayabilir. Sıcak bölgelerde, bozulabilir gıdaların korunması ve işlenmesi için güneş enerjisinin kullanımı oldukça etkilidir, özellikle elektrik şebekesine erişimin zor olduğu köylerde PV teknolojisinin maliyeti düştükçe güneş enerjili soğutma sistemlerinin kullanımı yaygınlaşacaktır. PV tabanlı bir soğutma sisteminde iki farklı enerji depolama türü kullanılmaktadır: batarya bankası ve soğuk su depolama sistemidir. Hem batarya kapasitesi hem de soğuk depolama kapasitesi, soğutucu programına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Batarya ve su depolama tankına bağlı olarak, toplam sistem verimliliği soğuk depolama için kullanıldığında %6.73'ten %10.27'ye kadar artabilir (Otanicar vd. 2012). Yapılan bir araştırmada, 2 ton kapasiteli bir patates soğuk depolama ünitesinde, 4.5 kWp gücünde PV sistemi, 5 kW gücünde hibrit inverter ve 600 Ah kapasiteli bir batarya bankasından oluşan hibrit güneş sistemi kullanılmıştır. Üç ay boyunca 8°C'de tutulan deponun bulunduğu yerde, güneş ışınım değerleri ortalama 5–6 kWh/m².gün ve ortalama en yüksek güç 4 kW olarak ölçülmüştür. Sistemde COP değeri 4.6 olan bir iklimlendirme sistemi kullanılmıştır. Ortalama 15 kWh enerji tüketimi gerçekleşmiş, bu enerjinin 10.5 kWh'lik kısmı güneş panellerinden, kalanı şebekeden sağlanmıştır (Amjad vd. 2021).

Tarımda, en önemli kimyasal olan amonyak, gübre üretiminde termokimyasal süreç ile üretilir. Bu işlem, yılda 140 milyon ton amonyak (NH3) üretimine karşılık, yılda yaklaşık 2.5 EJ enerji tüketmektedir. Süreç, metandan türetilen hidrojen kullanmakta ve bu da her yıl 340 milyon ton CO_2 üretimine yol açmaktadır. Bu tesislerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak için güneş enerjisinden yararlanmak, sürdürülebilir bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Azot bazlı bileşiklere dönüştürülmesi gereken dinitrojen, güneş enerjisiyle gübre olarak kullanılabilir. "Güneş gübreleri", güneş enerjisini kullanan bitkilerden üretilen gübreleri ifade eder. Güneş gübreleme üretimi tamamen güneş enerjisi, hava azotu ve sudan elde edilen azot bazlı gübreleri üretme esasına dayanır. 2018'de yapılan bir araştırmaya göre, üre veya amonyak bazlı gübre kullanımının %10 oranında azaltılmasıyla yıllık 250 PJ enerji tasarrufunun sağlanabildiği tespit edilmiştir (Raza vd. 2020).

Güneş enerjisi ile çalışan tarım robotları, seralarda ve açık alan çiftliklerinde ekim, yabani ot temizliği, sürme, ilaçlama ve hasat gibi tarımsal işlerin gerçekleştirilmesi için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Tarım robotları, günümüzde şarj edilebilir piller ve elektrik motorları ile çalıştıkları için, bunlara bir PV modülü eklemek mantıklı bir çözüm oluşturmaktadır. Birçok firma, tarımsal işlemlerle uyumlu görüntü işleme yöntemlerini kullanarak, dijital kameralarla mahsul sıralarını ayırt eden ve geniş alan görüntüleri toplayan akıllı yabani ot temizleme robotları geliştirmek için araştırma ve geliştirme projeleri yürütmektedir. Sonuç olarak, bu tür robotlar, sürdürülebilir çözümler sunma ve tarımsal operasyonların maliyetlerini düşürme potansiyeline sahiptir.

Rüzgâr enerjisi de tarım alanlarında önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Rüzgâr türbinleri kurulumu yapılarak, özellikle geniş tarım arazileri ve çiftliklerde elektrik üretimi sağlanabilir. Bu sayede fosil yakıt kullanımını azaltarak çevre üzerinde pozitif etkiler yaratmak mümkündür. Ayrıca, yenilenebilir enerji kullanımıyla elde edilen tasarruflar, çiftçilerin yenilikçi tarım tekniklerine ve teknolojik yatırımlara yönelmesini sağlar.

Rüzgâr gücü güneş gücünden farklı olarak (rüzgâr estiği sürece) geceleri de mevcut olabilir. Rüzgâr enerjisi, tarımsal uygulamalar için çok yönlü faydalar sağlayabilen bir enerji kaynağıdır. 2016 yılında yapılan bir çalışmaya göre, rüzgâr çiftliklerinde mısır yerine soya fasulyesi yetiştirildiğinde enerji çıkışında %14 artış gözlemlenmiştir. Rüzgâr gücüne odaklanan teknolojiler, elektrik ve mekanik enerji üretimi için kullanılabilir. Rüzgâr enerjisinin kullanımı, tarım arazilerine çeşitli amaçlar için güç sağlama açısından hem güvenilir hem de maliyet etkindir. Su pompaları, rüzgâr türbinleri tarafından işletilerek, elektrik ekipmanları (örneğin, transformatörler, elektrik hatları ve direkleri) kurma ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Rüzgâr enerjili çiftlikler, işletme ve bakım maliyetlerinin yanı sıra, bir çiftliğin çalışması için gereken ithal yakıt miktarını azaltma ekonomik avantajını da desteklemektedir. Bir çiftliğin güç gereksinimleri, 0.4- 40 kW arasında değişebilir ve bu, küçük rüzgâr türbinleri ile karşılanabilir (Ghafoor vd. 2016). Bu nedenle, çiftçi ve çiftlik sahipleri, topraklarının küçük bir alanını kullanarak rüzgâr enerjisi üretebilirler. Rüzgâr enerjisi, doğrudan su pompalama gibi çeşitli uygulamalar için kullanılabilir. Pompa, rüzgâr rotorunu doğrudan kullanarak çalıştırıldığında, doğrudan su pompalama olarak kategorize edilebilir. Bu sistem, kinetik enerjinin (rüzgâr) mekanik enerjiye ve suyu pompalamak için hidrolik enerjiye dönüşümünü sağlar. Tarımsal sulamada rüzgâr enerjisi kullanarak, derin kuyudan su çekebilen türbinler enerji harcamalarını azaltabilir. Tarım arazileri, ürünlere minimal zarar verdiğinden rüzgâr türbinleri için uygun bir yer olarak değerlendirilmektedir.

5.2. Biyogaz ve Biyokütle Kullanımı

Biyogaz ve biyokütlenin tarımsal üretimde kullanımı, doğal kaynakların korunmasını sağlarken, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmayı da desteklemektedir. Biyogaz, genellikle tarımsal artıklar, hayvan gübreleri ve bitkisel atıkların anaerobik fermantasyonu ile ortaya çıkarılır. Bu süreç sonucunda ortaya çıkan biyoenerji, enerji maliyetlerini düşürerek çiftliklerin ekonomik sürdürülebilirliğini artırır. Biyogaz kullanımı ayrıca sera gazı emisyonlarını azaltarak tarım sektörünün karbon ayak izini küçültür. Biyokütle ise odun, bitkisel yağlar, tarımsal ürünler ve artıkların bir enerji kaynağı olarak kullanılmasıdır. Tarım sektöründe biyokütle kullanımının avantajları, toprak verimliliğinin artırılması ve tarımsal atıkların değerlendirilmesi, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltarak yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliğini artırır ve kırsal ekonomilere büyük katkı sağlar.

Enerji tabanlı ürünler için dönüşüm teknolojilerindeki çeşitlilik ve menşei nedeniyle çeşitli yenilenebilir enerjiler dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda, biyokütle, enerji sağlama potansiyeli

olan bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Biyokütle, fotosentez yoluyla üretilen çeşitli bitkileri ve bunların yan ürünlerini içerir. Biyoenerji, toplam birincil enerji içinde %9.5 paya ve günümüzde toplam yenilenebilir kullanımın yaklaşık %70'ine sahip olan enerji ekonomisinin önemli bir parçasıdır (Baidya Roy ve Traiteur 2010). Bu biyoenerji yalnızca ısıtma ve pişirme gibi evsel amaçlarla değil, aynı zamanda çeşitli küçük sanayiler (örneğin, tuğla ve kömür ocakları) tarafından da tüketilmektedir. Biyoenerji, tarım-gıda sektörünün yanı sıra ısı, güç ve taşıma yakıtları taleplerini karşılayabilen temel bir enerji kaynağıdır. Tarım-gıda biyokütlesinin yan ürünleri, işleme, depolama ve pişirme için enerji sağlamak amacıyla kullanılabilir.

Geleneksel fosil yakıtların fiyatlarındaki artış ile, enerji elde etmek için mahsullerin dönüştürülmesi küresel bir ilgi görmüştür. Tahıl ve bitki parçaları gibi mahsullerden elde edilen biyokütlenin, biyoenerji üretimi için ham madde olarak kullanılması, gıda tedarikleri ile rekabet edebilir ve aynı zamanda toprak verimliliğini ve yapısını sürdüren bitkilerin kritik parçalarını yok edebilir. Tarımsal araştırmalar, çift amaçlı mahsullerin belirli biyokütle özelliklerini iyileştirerek bu ticaret dengelerini azaltma konusunda bir rol oynayabilir. Marjinal araziler için, gıda mahsulleri ile rekabetin az olduğu yeni mahsul türleri geliştirilebilir. Tarım atıklarına daha az bağımlı olan sürdürülebilir hayvancılık uygulamaları da bu dengeyi azaltmaya katkıda bulunabilir. Tarım uzmanları, biyoyakıt üretimi için kullanılan atıklar da dahil olmak üzere, düşük verimli yağmura dayalı sistemlerde sürdürülebilir üretim elde etmek amacıyla mahsul atıklarının eşik limitlerini tanımlamalıdır. Tarım bazlı araştırmalar, düşük net karbon emisyonlarına sahip yenilenebilir bir kaynak olarak mahsullerin enerji verimliliğinin artırılmasına katkıda bulunabilir. Günümüzde biyoyakıtlar, biyokütleden elde edilen sakkaroz veya nişasta bazlı etanol ile sınırlıdır. Yüksek oktan sayısına sahip etanol, içten yanmalı motorlarda doğrudan kullanım için benzinle küçük oranlarda karıştırılabilir. Bu motorlar, sürme, sulama ve makine çalıştırma gibi çeşitli tarımsal görevleri yerine getirmek için kullanılabilir (Majeed vd. 2023).

5.3. Jeotermal Enerji Kullanımı

Jeotermal enerji, karbon içermeyen, çevre dostu ve yenilenebilir bir enerji kaynağıdır ve dünyanın iç kısımlarında bulunur. Jeotermal süreçte kullanılan ısı, genellikle yer yüzeyinin derinliklerinde bulunan kayalarda depolanır ve ayrıca yüksek sıcaklıklardaki hidrotermal rezervuarlarda bulunur. Jeotermal rezervuarlardan ısı çekme oranının, kullanılan ısının yenilenmesinden genellikle daha hızlı olduğu belirtilmelidir; bu durum jeotermal uygulamalara, jeolojik zaman ölçeğine ve ısının yeniden enjekte edilme yöntemine bağlıdır. Jeotermal ısıyı elektrik veya doğrudan ısıtma uygulamaları için dönüştürmek amacıyla güç dönüşüm sistemleri kullanılabilir. Jeotermal enerji, mevsim, iklim ve coğrafi koşullara bağımlı olmaması nedeniyle güvenilir kabul edilmektedir (Axelsson 2016, Chen ve Jiang 2015).

Jeotermal enerji, tarım sektöründe hem seralarda hem de açık alanlarda optimal bitki büyümesi için gerekli sıcaklığın kontrol edilmesi yoluyla kullanılabilir. Açık alanlarda, jeotermal su, toprak ısıtma ve sulama için kullanılabilir; bu, su kaynaklarına kolay erişimin olmadığı durumlarda geçerlidir. Toprak ısıtma, sıcak sıvılarla döşenmiş ince borular döşenerek sağlanabilir. Bu yöntemin en büyük dezavantajı, ekonomik açıdan uygulanabilirliğidir ve yalnızca çok az durumda bu yöntem geçerli olmaktadır. Sulama sistemi olmayan gömülü borularla toprak ısıtma, toprakta nem ve borular etrafındaki termal izolasyonun azalması nedeniyle ısının iletkenliğinin azalmasına yol açabilir. Dolayısıyla, doğrudan jeotermal sular kullanılıyorsa, kimyasal bileşimlerinin dikkatlice izlenmesi gerekmektedir; bu, bitki büyümesine olumsuz etkileri önlemek için önemlidir. Açık alan sıcaklık kontrolü, düşük çevre sıcaklıklarının olumsuz etkilerini azaltarak büyüme sezonunu uzatır ve bitki büyümesini artırır. Bu durum aynı zamanda toprağı sterilize eder ve verimliliği artırır. Birçok ülkede, tarımda jeotermal enerji en yaygın olarak sera ısıtması için kullanılmaktadır. Sera ısınmasının avantajları, mevsim

dışı sebzeler ve çiçekler için yetiştirme süresinin uzatılmasıdır. Optimal koşullara bağlı olarak bitki büyümesini sağlamak için çeşitli yöntemler mevcuttur; bu koşullar arasında ışık miktarı, sıcaklık, CO_2 konsantrasyonu, hava akışı ve toprak nemi ile sera içindeki nem bulunmaktadır. Sera ısısı, sıcak suyun borular veya kanallar aracılığıyla döşenmesi, ısı eşanjörlerinde zorunlu hava akışı sağlanması ve ayrıca duvarlarda veya bankoların altında yerleştirilen kanatlı ünitelerin yardımıyla elde edilebilir. Sera işletme maliyetinin %35'ini ürün maliyetleri (örneğin sebzeler, meyveler, fidanlar ve iç mekân bitkileri) oluşturur; bu maliyet, jeotermal ısı kullanılarak önemli ölçüde azaltılabilir (Majeed vd. 2023). Bu durum, jeotermal sıvıların doğal akışını sağladığı durumlarda geçerlidir. Borular, ısı eşanjörleri ve pompalar, jeotermal sıvıların kimyasal bileşimleri nedeniyle düzenli bakım gerektirebilir. Jeotermal teknolojinin uygulanması sonucunda, Hollanda'da domates üretiminde önemli bir artış yaşanmıştır.

5.4. Kombine Enerji Sistemlerinin Kullanımı

Bu sistemler, tarım sektöründe verimlilik artışı sağlama potansiyeline sahiptir. Geleneksel enerji kaynaklarının yerini yenilenebilir enerji kaynakları alırken, sistemlerin birbiriyle uyumlu çalışması sayesinde enerji israfı minimuma indirilebilir. Örneğin, güneş panelleri ve rüzgâr türbinlerinin kullanımı ile tarım işletmelerinin enerji ihtiyacı yenilenebilir kaynaklarla karşılanabilir. Bu hem enerji maliyetlerini düşürür hem de çevresel olumsuzlukları azaltır. Ayrıca, biyogaz tesisleri sayesinde organik artıklar enerjiye dönüştürülerek döngüsel bir ekonomi modeli de oluşturulabilir.

Kombine sistemden üretilen ek güç, çeşitli tarımsal amaçlar için kullanılabilir, böylece sistemin genel karlılığını artırır. Bu tür entegre sistemler, büyük ölçekli sulama ve drenaj amaçları için geliştirilebilir. Tarım arazilerindeki tüm ekipmanlar, büyütülmüş kombine sistemlerle çalıştırılabilir. Rüzgâr elektrikli pompalama veya güneş PV sistemleri, genellikle uzak ve şebekeden bağımsız olan küçük araziler için daha uygun olmaktadır. PV dizileri ile rüzgâr türbinlerinin entegrasyonu ile büyük ölçekli maliyet etkin sulama elde edilebilir.

Tarım arazileri hem enerji üretimi hem de gıda üretimi gibi çok boyutlu uygulamalar için kullanılabilir. Güneş ve rüzgâr enerjisi, aynı arazi üzerinde tarımsal ürünlerle birlikte üretilebilir. Bu, elektrik üretimi yaparak çiftçiler için kararlı ve uzun vadeli bir gelir kaynağı yaratabilecek kazan-kazan bir kombinasyondur.

Tarım işletmeleri, akıllı enerji yönetim sistemleri kullanarak enerji tüketimini optimize edebilir ve gerçek zamanlı enerji izleme sistemleri ile enerji kullanımı hakkında detaylı verilere erişebilir. Bu sistemler, enerji yoğun süreçlerin daha verimli yönetilmesini sağlar ve karbon ayak izinin azaltılmasına katkıda bulunur. Ayrıca, bu sistemlerin ilavesi ile dijital tarım uygulamalarıyla daha uyumlu çalışarak verimliliği arttırılabilir.

5.5. Tarımda Enerji Kullanımının Ekonomik Boyutu

Yenilenebilir enerji kaynaklarının faaliyet açısından fosil yakıtlarla rekabet edebileceği açıktır ve pek çok alanda alternatif olarak kullanılabilirler. Tablo 4 (Karaca 2013) incelendiğinde, 2008-2011 döneminde doğalgazın daha düşük ilk yatırım ve üretim maliyetine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4. Farklı Enerji Kaynaklarının İlk Yatırım ve Üretim Maliyetleri

Kaynak	Tarımsal uygulama alanı	Yatırım maliyeti ($/kWh)	Üretim maliyeti (cent/kWh)
Petrol	Elektrik üretimi, Yakıt kullanımı, Gübre Temini	1500-2000	6
Kömür	Elektrik üretimi, Ortam ve sera ısıtma	1500-2000	6
Doğalgaz	Elektrik üretimi, Yakıt kullanımı, Isıtma, Gübre	600-700	3
Güneş	Elektrik üretimi, Isıtma, Sıcak su	2480-3270	10-20
Rüzgâr	Elektrik üretimi, Mekanik güç	1000-1200	3.5
Jeotermal	Sera ısıtma, Hayvan barınakları, Balık çiftlikleri, Toprak ısıtma, Ürün kurutma, Toprak ıslahı	1500-2000	3-4
Biyokütle	Elektrik üretimi, Isıtma ve soğutma, Biyodizel, Gübre	100-1300	2.9-5.3
Hidrolik	Elektrik üretimi	750-1200	0.5-2.0

6. SONUÇLAR

Tarımda enerji yönetimi için alternatif enerji kaynaklarına geçiş, sera gazı emisyonlarının azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması ve gıda üretiminde sürdürülebilirliğin teşvik edilmesi açısından büyük bir umut taşımaktadır. Ancak, bu hedeflere ulaşmak için, yenilenebilir enerji teknolojileri ve uygulamalarını benimseyerek zorlukları ve engelleri ele almak için kararlı çabalar gerekmektedir. Enerji yönetimi uygulamalarını ilerleterek ve tarımda yenilenebilir enerjinin benimsenmesini teşvik ederek, daha sürdürülebilir ve dirençli bir tarım sektörüne katkıda bulunulabilir; bu durum, gıda güvenliğini sağlamak, iklim değişikliği ile mücadele etmek ve genel sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için önemlidir.

Günümüzde ucuz ve kullanılabilir fosil yakıtların azalan arzını değiştirecek yenilenebilir enerji kaynaklarını belirlemek, tükenmekte olan yenilenemez kaynaklar sorununa karşı tek pratik yanıt olmaktadır. Gelecek için tamamen yenilenebilir enerji kaynağı olarak güneş enerjisi öne çıkmaktadır. Sürdürülebilir güneş enerjisi, rüzgâr türbinleri, hidroelektrik santraller, güneş termal toplayıcılar ve fotovoltaik hücreler gibi çeşitli yollarla üretilebilir. Tarımda yenilenebilir enerji kullanımının benimsenmesinin önemi ve faydaları son zamanlarda daha iyi anlaşılmıştır. Bu faydalar arasında fosil yakıt bağımlılığının azaltılması, artan enerji verimliliği yoluyla maliyet tasarrufu, enerji güvenliğinin artırılması ve çevresel sürdürülebilirliğin geliştirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji sistemlerinin tarıma entegrasyonu, enerji altyapısının sınırlı olduğu gelişmekte olan ülkelerde kırsal toplulukların direncine ve kendi kendine yeterliliğine katkıda bulunabilir.

Yenilenebilir enerjinin mevcut tarımsal tekniklere, özellikle manuel olanlara entegrasyonu, ek kapasite geliştirilmesini (örneğin, damla sulama sistemlerini sürdürmek için) ve yeni ürünler için pazarlara erişim ile mevcut ürünlerin verimliliğini artırmayı gerektirmektedir. Yenilenebilir enerji arzını cihazlara bağlamak, farklı tarımsal değer zincirlerinin ihtiyaçlarına uygun teknoloji çözümlerini test edip uygulamak için yenilik yatırımları gerektirmektedir. Teknolojik çözümlerin daha uygun hale gelmesi için, ev aletlerinde enerji verimliliğine daha fazla önem vermek önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Amjad, W., Akram, F., Rehman, S., Munir, A., Manzoor, O., 2021. Thermal analysis of a solar assisted cold storage unit for the storage of agricultural perishables produce. Eng. Proc. 12 (1), 24.

Axelsson, G., 2016. Nature and assessment of geothermal resources. In: Short Course on Sustainability and Environmental Management of Geothermal Resource Utilization and the Role of Geothermal in Combating Climate Change. UNU-GTP and LaGeo, Santa Tecla, El Salvador.

Baidya Roy, S., Traiteur, J.J., 2010. Impacts of wind farms on surface air temperatures. Proc. Natl. Acad. Sci. 107 (42), 17899–17904.

Chen, J., Jiang, F., 2015. Designing multi-well layout for enhanced geothermal system to better exploit hot dry rock geothermal energy. Renew. Energy 74, 37–48.

Chen, J., Sun, B., Li, Y., Jing, R., Zeng, Y., Li, M., 2022. Credible capacity calculation method of distributed generation based on equal power supply reliability criterion. Renew. Energy 201, 534–547. http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2022.10.129.

Day, F., 2011. Energy-Smart Food for People and Climate. FAO, Rome.

ETKB, 2024.a. Yenilenebilir Enerji, Güneş. https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes. (Erişim: 04.11.2024).

ETKB, 2024.b. Yenilenebilir Enerji, Rüzgâr. https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-ruzgar.

(Erişim: 04.11.2024).

ETKB, 2024.c. Yenilenebilir Enerji, Hidrolik. https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-hidrolik.

(Erişim: 04.11.2024).

ETKB, 2024.d. Yenilenebilir Enerji, Jeotermal. https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-jeotermal. (Erişim: 04.11.2024).

ETKB, 2024.e. Yenilenebilir Enerji, Biyokütle. https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-biyokutle. (Erişim: 04.11.2024).

Ge, L., Du, T., Li, C., Li, Y., Yan, J., Rafiq, M.U., 2022. Virtual collection for distributed photovoltaic data: Challenges, methodologies, and applications. Energies 15 (23), http://dx.doi.org/10.3390/en15238783.

GEPA, 2024. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası. https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/ (Erişim: 18.11.2024).

Ghafoor, A., ur Rehman, T., Munir, A., Ahmad, M., Iqbal, M., 2016. Current status and overview of renewable energy potential in Pakistan for continuous energy sustainability. Renew. Sustain. Energy Rev. 60, 1332–1342.

Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J., Öhman, M.C., Shyamsundar, P., Steffen, W., Glaser, G., Kanie, N., Noble, I., 2013. Sustainable development goals for people and planet. Nature 495 (7441), 305–307.

He, J., Han, N., Xia, M., Sun, T., Ghaebi, H., 2022. Multi-objective optimization and exergoeconomic analysis of a multi-generation system based on biogassteam reforming. Int. J. Hydrogen Energy http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.12.093.

Holm-Nielsen, J., Madsen, M., Popiel, P., 2006. Predicted energy crop potentials for bioenergy, worldwide and for EU-25. World Bioenergy.

http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.138935.

Huang, X.-M., Chen, N., Ye, D.-N., Zhong, A.-G., Liu, H., Li, Z., Liu, S.-Y., 2023. Structurally complementary star-shaped unfused ring electron acceptors with simultaneously enhanced device parameters for ternary organic solar cells. In: Solar RRL. http://dx.doi.org/10.1002/solr.202300143, 2300143.

IEA, O., 2010. OECD and World Bank (2010). Analysis of the Scope of Energy Subsidies and Suggestions for the G-20 Initiative. IEA, OPEC. In: OECD, WORLD BANK Joint Report, June.

Karaca, 2013. Türkiye'de Sürdürülebilir Tarım Politikaları: Tarım Sektöründe Atıl ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Değerlendirilmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi 19, 1-11.

Majeed, Y., Khan, M. U., Waseem, M., Zahid, U., Mahmood, F., Majeed, F., ... & Raza, A. (2023). Renewable energy as an alternative source for energy management in agriculture. Energy Reports, 10, 344-359.

Mewa, E.A., Okoth, M.W., Kunyanga, C.N., Rugiri, M.N., 2019. Experimental evaluation of beef drying kinetics in a solar tunnel dryer. Renew. Energy 139, 235–241.

Otanicar, T., Taylor, R.A., Phelan, P.E., 2012. Prospects for solar cooling–An economic and environmental assessment. Sol. Energy 86 (5), 1287–1299.

Öztürk, H. H., Yaşar, B., & Eren, Ö. (2010). Tarımda enerji kullanımı ve yenilenebilir enerji kaynakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, 909-932.

Quan, R., Li, Z., Liu, P., Li, Y., Chang, Y., Yan, H., 2023. Minimum hydrogen consumption-based energy management strategy for hybrid fuel cell unmanned aerial vehicles using direction prediction optimal foraging algorithm. Fuel Cells 23 (2), 221–236. http://dx.doi.org/10.1002/fuce.202200121.

Raza, H.M., Ashraf, H., Shahzad, K., Sultan, M., Miyazaki, T., Usman, M., Shamshiri, R.R., Zhou, Y., Ahmad, R., 2020. Investigating applicability of evaporative cooling systems for thermal comfort of poultry birds in Pakistan. Appl. Sci. 10 (13), 4445.

REPA, 2024. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası. https://repa.enerji.gov.tr/REPA/bolgeler/TURKIYE-GENELI.pdf (Erişim: 18.11.2024).

Rincon-Mejia, E.A. ve Osorio-Jaramillo, F.A., 2000. A novel solar hot plate for cooking.

Saxena, A., Pandey, S., Srivastav, G., 2011. A thermodynamic review on solar box type cookers. Renew. Sustain. Energy Rev. 15 (6), 3301–3318.

Sun, S., Liu, Y., Li, Q., Wang, T., Chu, F., 2023. Short-term multi-step wind power forecasting based on spatio-temporal correlations and transformer neural networks. Energy Convers. Manage. 283, 116916. http://dx.doi.org/10.1016/j.enconman.2023.116916.

TÜİK, 2024. Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2022. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2022-53701. (Erişim: 01.11.2024).

TÜREB, 2023. Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporları https://tureb.com.tr///yayinlar/turkiye-ruzgar-enerjisi-istatistik-raporlari/5 (Erişim: 03.11.2024).

Wang, P., Yu, P., Huang, L., Zhang, Y., 2022. An integrated technical, economic, and environmental framework for evaluating the rooftop photovoltaic potential of old residential buildings. J. Environ. Manag. 317, 115296. http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115296.

Waseem, M., Majeed, Y., Nadeem, T., Naqvi, L.H., Khalid, M.A., Shafiq, M., Sajjad, M.M., 2022. Climate change, flood disaster, and food insecurity in Pakistan.

Yu, D., Duan, C., Gu, B., 2023. Design and evaluation of a novel plan for thermochemical cycles and PEM fuel cells to produce hydrogen and power: Application of environmental perspective. Chemosphere 334, 138935.

Zhou, B., Hu, J., Jin, P., Sun, K., Li, Y., Ning, D., 2023a. Power performance and motion response of a floating wind platform and multiple heaving wave energy converters hybrid system. Energy 265, 126314. http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2022.126314.

TARIMSAL MEKANİZASYON VE TEKNOLOJİLERİ PLANLAMASINDA GELİŞMELER

Kâmil Okyay SINDIR[1a], H. Ünal EVCİM[2a], A. Behiç TEKİN[1a], Ercan GÜLSOYLU[2c], Adnan DEĞİRMENCİOĞLU[1a], Fırat KÖMEKÇİ[1a], Harun YALÇIN[1a], İkbal AYGÜN[1c], Erkan URKAN[1d], Fazilet N. ALAYUNT[1a], Arzu YAZGI[1b], Damla DOĞU[1e], Yaşar Serhat SAYGILI[1f], Vedat DEMİR[1a], Hüseyin YÜRDEM[1c], Hüseyin GÜLER[1a], R. Cengiz AKDENİZ[1a], Hamdi BİLGEN[2a], Tuncay GÜNHAN[1b], Bülent ÇAKMAK[1a]

ÖZET

Nüfus ve refah seviyesindeki gelişmeler ve yeni beklentiler dünya gıda talebini miktar, nitelik ve çeşitlilik yönünden sürekli artırırken, tarımsal üretim bu talebi karşılamakta zorlanmakta, gıda dağıtım ve tüketimindeki eşitsizlik bu zorluğu daha da güçlendirmektedir. Diğer yandan küresel ısınma ve iklim değişikliği, geçtiğimiz yıllarda yaşanmış olan pandemi ve benzeri küresel sorunlar sağlıklı, güvenli, ucuz ve yeterli düzeyde gıdaya erişim sorununu yaşamın kaçınılmaz bir olgusu haline getirmiş durumdadır. Dolayısıyla **"sürdürülebilirlik"** günümüz tarımı için, öncelikli bir öneme sahip ve belirleyici bir kriter olarak öne çıkmaktadır. Çevre bilinci gelişmiş ülkeler, tarımsal üretimlerinin sürdürülebilirliği için stratejik hedefler belirlemekte ve tarımsal gelişmeyi bu hedefler doğrultusunda planlamaktadır. Bu bağlamda **"tarımsal mekanizasyon"** sürdürülebilirliğin üç temel bileşeninin (ekonomik, sosyal ve çevresel) hepsinde kritik öneme sahip araç olma özelliği ile öne çıkmakta ve sürdürülebilir tarımsal üretimin hedeflerine ulaşılabilmekte önemli rol oynamaktadır.

2005 yılından günümüze (2023 yılına) geçen süre zarfında ülkemiz tarımsal üretim alanları (işlenen alan + uzun ömürlü bitkiler alanı) **2.64 milyon ha (%9,9) azalarak,** 26,60 milyon ha'dan 23,97 milyon ha'a gerilemiştir. Aynı dönemde sektörlere göre 15 yaş üstü istihdam verileri incelendiğinde ise; ülkemiz toplam istihdamında %76,05 oranında bir artışa karşılık, tarım sektöründeki artış %1,40 gibi çok düşük düzeyde kalmış iken sanayi sektöründe %67,01, inşaat sektöründe %140,07 ve hizmetler sektöründe ise %110,48 oranında artış gerçekleşmiştir. 2007 yılından 2023 yılına ülke nüfusunun yaklaşık %21 arttığı gerçeğinde tarımsal istihdamın neredeyse aynı kalmış olmasını; üretimde toprak/arazi kaynağının sınırlı olması ve hatta tarım dışı amaçlarla (sanayi, madencilik, konut vb) kullanımına dayalı olarak azalıyor olmasına ve tarımsal üretimin yaşadığı ekonomik ve finansal zorlukların tarımsal nüfusu kırdan kente göçe zorluyor olmasına bağlayabiliriz. Bu gelişmelerin sonucunda tarım arazilerinin de el değiştirmesi paralelinde ortalama işletme büyüklüğünün 6,1 hektardan yaklaşık %25'lik bir büyüme ile 7,63 ha düzeyine ulaştığı görülmektedir.

Temel mekanizasyon göstergelerinde görülen iyileşmelerin, üretim değerlerindeki bu durağan sayılabilecek gelişmelerin aksine çok daha iyi düzeyde olduğu söylenebilir. On sekiz yıllık sürede traktör parkı 543.680 adet artarak 1.566.045'e ulaşmış, bin hektara düşen traktör sayısı 38,43'ten 65,33'e, alan birimine traktör gücü 1,65'ten 2,94 kW/ha'a yükselmiştir. Ne var ki, traktörleşmedeki bu gelişmeler ekipmanlaşmaya aynı ölçüde yansıyamamış, ekipman parkı büyümesine karşın, traktör başına düşen ekipman sayıları, birkaç istisna dışında ne yazık ki azalmıştır. Bu nedenle, sadece traktörleşme ile mekanizasyondan beklenen yararın

[1] Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir
[2] Emekli Öğr.Üyesi, Ege Üniversitesi Zir.Fak.Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, İzmir
a Prof.Dr.,
b Doç.Dr.,
c Dr.Öğr.Üyesi,
d Arş.Gör.Dr.,
e Arş.Gör.,
f Doktora Öğrencisi

sağlanması mümkün olamayacağı gerçeğiyle bu tablonun **uygun mekanizasyon destekleme politikaları ve uygulamalarıyla** olumluya çevrilmesi gerekmektedir.

Tarımsal üretim değerlerindeki cari artışlar, ne yazık ki, son yıllarda sürekli pahalanan ithal girdiler nedeniyle artan maliyetlerle gölgelenmiş durumdadır. Girdi fiyatlarının artması üretim girdilerinin etkin kullanımı ile yükümlü mekanizasyon araçlarının önemini daha da artırmakta ve tümüyle bu amaç doğrultusunda geliştirilmiş olan yüksek kapasiteli mekanizasyon araçlarına ve çağdaş üretim teknolojilerine geçişi zorunlu hale getirmektedir. Özellikle, yüksek teknolojik gelişmelerin ışığında tarımsal üretimde de veriye dayalı üretim yönetimi anlayışının bir sonucu olan, "değişkenliğin" yönetimi olarak da tanımlanan, hassas/akıllı tarım teknolojilerinin her geçen gün geliştirilmesi, kullanıma sunulması ve benimseniyor olması tarımsal mekanizasyonun kavramsal çerçevesinde de radikal değişimlere neden olmaktadır. Buna karşılık mevcut işletme yapısının yüksek yatırım ve bilgi gerektiren bu araç ve teknolojilerin edinimi ve etkin kullanımına elverişli olmaması uygulanabilirlikleri bağlamında farklı çözümleri gerektirmektedir. Söz konusu araç ve teknolojilerin çiftçi örgütleri ve özel müteahhitler üzerinden küçük ölçekli işletmelerin hizmetine sunulması ülkemiz koşulları için uygun ve olurlu bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

Bu bildiri, Evcim ve ark., (2020) tarafından TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası IX. Teknik Kongresi'nde sunulan bildiride yer verilen verilerin ve değerlendirmelerin, aradan geçen zamana ve yaşanan gelişmelere bağlı olarak günümüz koşullarına göre güncellenmesi suretiyle hazırlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Tarımsal Mekanizasyon, Tarım Traktörleri, Tarım Makineleri, Tarımsal Ekipman

1. GİRİŞ

Nüfus ve refah seviyesindeki gelişmeler ve yeni beklentiler dünya gıda talebini miktar, nitelik ve çeşitlilik yönünden sürekli artırırken, tarımsal üretim bu talebi karşılamakta zorlanmakta, gıda dağıtım ve tüketimindeki eşitsizlik bu zorluğu daha da güçlendirmektedir. Diğer yandan küresel ısınma ve iklim değişikliği, geçtiğimiz yıllarda yaşanmış olan pandemi ve benzeri küresel sorunlar sağlıklı, güvenli, ucuz ve yeterli düzeyde gıdaya erişim sorununu yaşamın kaçınılmaz bir olgusu haline getirmiş durumdadır. Dolayısıyla **"sürdürülebilirlik"** günümüz tarımı için, öncelikli bir öneme sahip ve belirleyici bir kriter olarak öne çıkmaktadır. Çevre bilinci gelişmiş ülkeler, tarımsal üretimlerinin sürdürülebilirliği için stratejik hedefler belirlemekte ve tarımsal gelişmeyi bu hedefler doğrultusunda planlamaktadır. Bu bağlamda **"tarımsal mekanizasyon"** sürdürülebilirliğin üç temel bileşeninin (ekonomik, sosyal ve çevresel) hepsinde kritik öneme sahip araç olma özelliği ile öne çıkmakta ve sürdürülebilir tarımsal üretimin hedeflerine ulaşılabilmekte önemli rol oynamaktadır.

Kendisinin de bir tarımsal üretim girdisi olmasına karşılık, diğer üretim girdilerinin (toprak, su, gübre, ilaç, sermaye, insan iş gücü, zaman, vd) etkin kullanımını sağlaması tarımsal mekanizasyonu farklı ve üst bir konuma taşımaktadır. **Bundan böyle sürdürülebilir gelişme için tarımsal üretimin kullanım etkinliğini artırarak en az kaynak ve girdi tüketimiyle, verimliliği artırarak olabildiğince düşük maliyetlerle, doğaya en az müdahale ve çevre hasarıyla, olabildiğince kısa süreli ve zamanlı işlemlerle ve olabildiğince iklim koşullarından bağımsız şekilde yapılması gerekmektedir.** Bu nedenlerden ötürü, ülkemiz tarımsal üretiminde de alışılagelmiş üretim teknikleri ve bunlara ait araçların terk edilerek, çağdaş üretim teknolojileri ve bunlara uygun araçların kullanılması giderek artan oranda zorunlu hale gelmektedir.

Bu çalışmada ülkemiz tarımsal mekanizasyonunun mevcut durumu yukarıda açıklanan yaklaşım ışığında değerlendirilmekte ve mekanizasyonun tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin sağlanmasındaki rolünün geliştirilmesine yönelik öneriler verilmektedir. Çalışmada yer verilen veriler, analizler ve değerlendirmeler Evcim ve ark., (2020) tarafından Ziraat Mühendisleri Odası IX. Teknik Kongresi'nde sunulan bildirinin içerik yönünden günümüz koşullarına göre güncellenmiş şeklidir.

2. TARIMSAL YAPI, İŞGÜCÜ VE GELİR

Ülkemizde işlenen tarım alanlarının, geçtiğimiz yıla kadar, sürekli bir azalma eğiliminde olduğunu görmekteyiz. Bunun temel nedenleri arasında;

- Öncelikle, başta gübre, ilaç, fide/fidan/tohum, akaryakıt ve işçilik olmak üzere, üretim girdi ve teknoloji yatırım maliyetlerinin temel ekonomik göstergelerin üzerinde bir oranda artıyor olması, ürün fiyatlarının ise söz konusu artan maliyetleri karşılayamaması, buna karşılık tarımsal desteklemelerin değer, miktar ve çeşitlilik bakımından yeterli ve yasanın öngördüğü bir düzeyde bu maliyet artışına yanıt verememesi,

- Ülkemizin gerek iç tüketimini karşılayacak gerekse ihracat potansiyelini büyütecek bir üretim planlamasının ve buna bağlı bir ürün deseninin belirlenememesi,

- Uygulanan destekleme politikasının üretimin planlanmasına, ürün verim ve kalite artışına ve üretimde verimlilik artışına yeterli düzeyde karşılık veremiyor olması,

- Tarım alanlarının, üzerindeki kentleşme ve imar baskısına yenik düşmesi,

- Organize sanayi bölgeleri, sanayi siteleri, endüstri bölgeleri, vb ekonomi sektörlerinin alan gereksinimlerinin ulaşım, erişim ve lojistik maliyetlerinin en aza indirilebilmesi adına tarım alanlarını tercih ediyor olmaları,

- Madencilik faaliyetlerinin gerek işletme gerekse kapasite artışı ile sürdürüldüğü alanların tarım alanlarına denk gelmesi, olduğu söylenebilir.

Son dönemlerde, tarım alanlarında önceki yıllara oranla meydana gelen değişimlerin daha az olduğu, diğer bir ifadeyle sistemin bir anlamda durağanlaştığı gözlenmektedir (TÜİK, 2024a). Özellikle 5488 sayılı Tarım Kanunu'nda; işlenmeyen tarım arazilerinin devlet eliyle kiraya verilmesi, sözleşmeli tarım uygulaması, havza bazında üretim planlamasını amaçlayan kısıtlayıcı ve yönlendirici ürün seçimine ve üretim planlamasına dair düzenlemeleri içeren son değişiklikler ile hangi sebeple olursa olsun ekilip dikilmeyerek boş bırakılan tarım alanlarının üretime yönlendirilmesi/zorlanması ile TÜİK resmi istatistiklerinde görülen azalma eğiliminin önüne geçilmesi ve tersi yönünde artırılması öngörülmektedir. Ancak bu uygulamalarda aşağıda da belirtilen ve ülkemizde yaygın olan küçük ölçekli aile işletmelerinin de ayakta kalabilmeleri için azami özen gösterilmesi, ölçek ekonomisi uygulamaları karşısında yok olmalarını önleyecek korumacı politikalara da dikkat edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde, ÇKS kayıtlı çiftçi sayısının azalmaya devam etmesi ve kırdan kentlere göç sorununun yaşanması kaçınılmaz olacaktır. Bunun başlıca yolunun da kooperatif örgütlenmeden ve üretimde kullanılan traktör ve tarım makinalarının atıl olan kapasitelerinin çok daha etkin ve ortaklaşa/organize bir paylaşım ile kullanım olanaklarının sağlanmasından geçtiği söylenebilir. Ayrıca, traktör ve tarım makinaları edinimine ve yeni teknolojik yatırımlara teşvik, sübvansiyon, kdv indirimi ve hibe desteklerin yeterli düzeye çıkarılması da üretimde verim ve kalite artışının yanısıra üretim maliyetlerinde de önemli düzeyde azalmaya neden olacaktır.

Ülkemizde tarım arazileri genellikle dağınık halde bulunan küçük parsellerden oluşmaktadır. En son 2001 yılında yapılmış olan Genel Tarım Sayımı sonuçlarına göre; tarımsal

işletmelerimizin %83,6'sı 10 ha'dan küçük işletme büyüklük gruplarında yer almakta olup bu işletmelerin tasarrufunda bulundurduğu arazi ise toplam arazinin %42'sini oluşturmakta iken, yine TÜİK tarafından 2016 yılında yapılmış olan "Tarımsal İşletme Yapı Araştırması'na (TİYA, 2016) göre tarımsal işletmelerimizin %80,7'si 10 ha'dan küçük işletme büyüklük gruplarında yer almakta ve bu işletmelerin tasarrufunda bulundurduğu arazi toplam arazinin %29,1'ini oluşturmaktadır. Buradan anlaşılıyor ki, tarım işletmelerimizin ortalama büyüklüğü yükselme eğilimindedir. TİYA verilerine göre; arazisi olan işletmelerin %25,9'u 2-4,9 ha işletme büyüklük grubunda yoğunlaşmaktadır. Tarımsal işletmeler %24,5 ile en fazla 20-49,9 ha işletme büyüklük grubunda yer almaktadır (TİYA, 2016). Bir önceki dönemde bu değerin %23,6 olduğu göz önünde tutulduğunda, oranı küçük de olsa bu artış olumlu olarak değerlendirilmelidir. Bir önceki dönemle kıyaslandığında 6,1 ha olan ortalama işletme büyüklüğünün ise 7,63 ha değerine (TİYA, 2016) yükseldiği belirlenmiş olup bu artışın da ülkemiz tarımı açısından olumlu olduğunu vurgulamak yerinde olacaktır.

"İstihdam ve Sektörlerin Payları" verileri incelendiğinde ülkemizde 2024 yılı II. Çeyreğinde istihdam edilen toplam 32,7 milyon kişinin 4,9 milyonunun tarım sektöründe olduğu, diğer bir deyişle tarım sektöründe istihdam edilen işgücünün toplam içerisindeki payının %15 olduğu görülmektedir (TÜİK, 2024b). Türkiye'de yaklaşık olarak her 6,7 kişiden biri tarımla uğraşmaktadır. Diğer sektörlerdeki istihdam değerleri incelendiğinde, sanayi ve inşaat sektörlerinde çok fazla değişim görülmemekle birlikte, tarım sektörünün azalan oransal payının çoğunlukla hizmetler sektörüne kaydığı görülmektedir. Türkiye'de tarımsal yaş ortalaması 52'dir (İleri, 2019). Her ne kadar bu değer dünya ortalamasının altında kalsa da ülkemizde tarımla uğraşan nüfusun yaşlı olduğu söylenebilir. Ülkemizde bu soruna bir çözüm olarak son dönemlerde "Tarımsal Nüfusun Gençleşmesi" ne yönelik projeler kırsal kalkınma destekleri kapsamına alınmıştır.

Her ne kadar 2005 yılında gerçekleşen Toplam Tarımsal Üretim Değeri 88,36 milyar TL'den cari değer olarak %522'lik artışla 2020 yılında 549,85 milyar TL'ye yükselmişse de aynı döneme USD($) cinsinden bakıldığında söz konusu artış oranının ancak % 19,4 düzeyinde kaldığı görülmektedir. Toplam Üretimin Pazarlanan Değeri de cari olarak 62,73 milyar TL'den 366,62 milyar TL'ye %484 oranında artmış olsa da USD($) para biriminde bu artış %12,1 oranında kalmıştır.

Tarımsal ürünlerin pazara ulaşabilirliğinin ölçütü olan; "üretim değeri" ile "pazarlanan ürün değeri" arasındaki oran; 2005 yılında yaklaşık %71 iken 2021 yılında %67 seviyesine gerilemiştir. (TÜİK, 2024c). Söz konusu oran; 2021 yılı itibariyle bitkisel ürünlerde %83, 2020 yılı itibarıyla hayvansal ürünlerde %52 düzeyinde kalmıştır. Bir diğer gelişme de Hayvansal Üretimin Toplam Üretim değerindeki payının %42,4'den %55,3'e, Pazarlanan Tarımsal Üretim Değerindeki payının ise %32,7'den %43,3'e yükselmiş olmasıdır. Bu gelişme, tarımsal mekanizasyon araçlarında da hayvansal üretimin gereksinimlerine yönelik bir artış olduğunu göstermektedir.

Ülke ekonomisine katkıda bulunan sektörler içerisinde önemli bir yere sahip olan tarımın genişletilemeyen alanlarda yapılma zorunluluğu göz önünde tutulduğunda, bu alanların korunması ve bu alanlardan en verimli şekilde yararlanılması gerekliliği kaçınılmazdır. Endüstri 4.0, Tarım 4.0, Hassas/Akıllı Tarım gibi kavramların öne çıktığı günümüz koşullarında teknolojinin getirdiği kolaylıklardan yararlanarak, doğru uygulama ve doğru planlama ile birleştirilecek deneyimlerin tarımı daha da ileriye götüreceği açıktır. İster ileri teknoloji isterse de geleneksel yöntemler kullanılsın, bilinçli olarak yapılan tarımda ana hedefler birim alandan elde edilecek verimi arttırmak, birim (ürün veya alan birimi) maliyetini düşürmek, çevreyi korumak, yaşamın sürdürülebilirliğine katkı sunmak ve sağlıklı ve güvenilir gıda ile

tüketicilerimizi buluşturabilmek olmalıdır.

3. TARIMSAL MEKANİZASYON DURUMU

Tarımsal mekanizasyon; agro-ekolojik ve sosyo-ekonomik koşullara bağlı olarak tarımsal işletmeler, bölgeler ve ülkeler itibariyle değişim göstermektedir. Mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde dikkate alınan en önemli göstergeler, traktör parkının nicesel ve nitesel durumu, tarım iş makineleriyle ilişkisi, birim tarım alanındaki yoğunluğu ve güç düzeyi gibi ölçütlerdir. Bu çalışmada; Türkiye'nin 2005-2023 yılları arasındaki TUİK verileri incelenerek elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve mekanizasyon durumu ana başlıklar halinde sunulmuştur. İncelemede, 2005 yılından itibaren beşer yıl arayla 2010, 2015, 2020 yılları ve son yıl verileri olarak 2023 yılı dikkate alınmıştır.

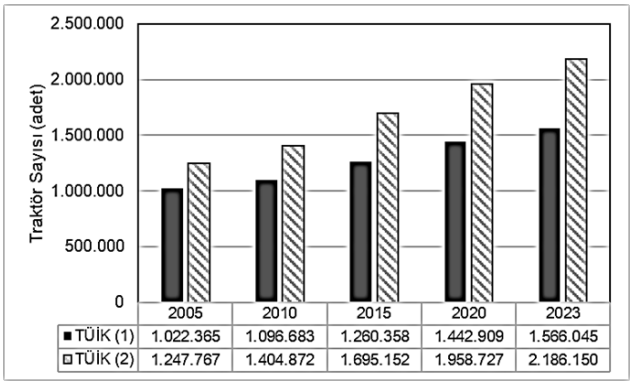
3.1. Traktör Parkı

Tarımsal mekanizasyonun temel güç kaynağı olan traktör, sahip olduğu özellikleri ve sayısı ile mekanizasyon düzeyini belirlemede etkili bir faktördür. Türkiye'nin traktör sayısındaki değişimini incelemek için Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan iki istatistik verisi dikkate alınabilir.

1. Tarımsal alet ve makine istatistikleri, Traktör sayıları. (TÜİK, 2024d)
2. Motorlu kara taşıtları sayıları istatistikleri (TÜİK, 2024e)

Birinci istatistik T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı teşkilatı tarafından derlenen ve tarımda kullanılan traktör sayılarını, ikinci istatistik veri ise tarım içinde ve dışında (sanayi ve inşaat sektörü vb.) kullanılan ve trafiğe kayıtlı tüm traktörleri içermektedir. Bu iki veri dikkate alınarak Şekil 1'de 2005 ve 2023 yılları arasında Türkiye traktör parkındaki sayısal değişimi verilmiştir. Tarımda kullanılan traktör sayılarını içeren TÜİK (1) verileri dikkate alındığında; 2005 yılında 1.022.365 adet olan traktör sayısı 2023 yılında 1.566.045 adede, trafik kayıtlarını içeren TÜİK (2) verileri dikkate alındığında 2005 yılındaki 1.247.767 adet olan traktör sayısı 2.186.150 adede ulaşmıştır. Her iki istatistikte de traktör parkında yıllara göre bir artış görülmekle birlikte; 2005 ve 2023 yılları arasındaki tarımda kullanılan traktör sayısında TÜİK (1) %53,18 ve trafik kayıtlarındaki traktör sayısında TÜİK (2) ise %75,21'lik bir artış olmuştur. Tarımda kullanılan traktör sayısının TÜİK (1) artış oranının daha düşük olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin traktör sayısındaki artışı mekanizasyon düzeyinin iyileşmesine olumlu katkı sağladığı bir gerçektir. Ancak, sadece sayıları dikkate alarak değerlendirme yapılması bazı yanlış sonuçlara varılmasına neden olabilir, traktörlerin teknik özelliklerinin ve yaşlarının da dikkate alınması gerekmektedir.



	2005	2010	2015	2020	2023
■ TÜİK (1)	1.022.365	1.096.683	1.260.358	1.442.909	1.566.045
□ TÜİK (2)	1.247.767	1.404.872	1.695.152	1.958.727	2.186.150

Şekil 1. Türkiye Traktör Parkındaki Yıllara Göre Değişim

Traktörlerin teknik özelliklerinden yürüme organları ve lastik tekerlekli traktörlerin güç gruplarını da içerecek şekilde sınıflandırılarak, 2005-2023 yılları arasında tarımda kullanılan traktör sayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

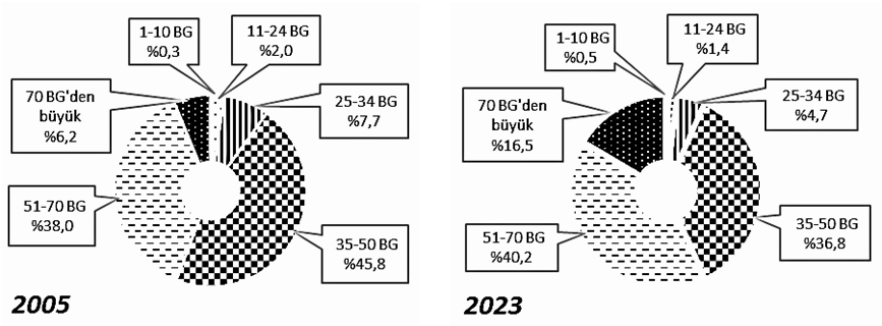
Çizelge 1. Güç Gruplarına Göre Traktör Sayıları

		Tek Akslı Traktör		İki Akslı Traktör						Paletli
		Beygir Gücü		Beygir Gücü						Traktör
	TOPLAM	1-5	5 +	1-10	11-24	25-34	35-50	51-70	70+	
2005	1.022.365	2.848	13.321	3.495	20.264	77.205	460.336	382.448	62.237	211
2010	1.096.683	5.235	20.176	5.344	19.997	72.411	471.531	414.977	86.813	199
2015	1.260.358	14.856	54.604	6.252	21.181	68.074	491.828	468.060	135.297	206
2020	1.442.909	19.416	73.782	6.969	20.944	68.157	517.899	544.909	190.677	156
2023	1.566.045	20.572	85.166	6.828	20.314	69.110	536.640	586.784	240.509	122

Kaynak: TÜİK, Tarım alet ve makineleri istatistikleri. Traktör Sayısı. (TÜİK, 2024d)

Son yıllardaki traktör sayıları incelendiğinde; tek akslı ve iki akslı traktör sayılarında artış olduğu, paletli traktörlerde ise azalış meydana geldiği görülmektedir. Paletli traktör sayısı 2005 yılında 211 adet iken 2023 yılında 122 adede gerileyerek %42 oranında azalmıştır. Tek aslı traktör sayısı 2005 yılında 16.169 adet iken 2023 yılında %554 artışla 105.738 adede ulaşmıştır. Oransal olarak bu büyük artış, küçük tarımsal alanlarda, aile işletmelerinde ve örtü altı yetiştiriciliğinde hayvan gücünün yerine tek akslı traktörlerin tercih edilmeye başladığının bir göstergesi olabilir. Traktör parkının en büyük payını ise iki akslı traktörler oluşturmaktadır. İki akslı traktör sayısı; 1.005.985 adetten, 2023 yılında 1.460.185 adette ulaşarak %45'lik bir artış göstermiştir. İki akslı traktörlerde 2005 yılından 2023 yılına kadar geçen sürede güç gruplarında en büyük traktör sayısal değişimin 70 BG den daha büyük güç grubunda %286 artış ile gerçekleştiği, 1-10 BG güç grubu %95, 51-70 BG güç grubu %53, 35-50 BG güç grubu %17 ve 11-24 BG güç grubu %0,25'lik artışla onu takip ettiği belirlenmiştir. 25-34 BG güç grubunda ise traktör sayısında %10'luk bir azalma meydana gelmiştir. Geçen 18 yıllık sürede özellikle 70 BG den daha büyük traktör güç grubundaki sayısal artış dikkat çekicidir. Makine kombinasyonlarının ve daha büyük iş genişliğine sahip ekipmanların kullanılmasına olanak sağladığı için bu güç grubundaki sayısal artış mekanizasyon açısından olumlu bir etki yaratmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu'nun Tarımsal Alet ve Makine İstatistiklerinde 2001 yılına kadar 50 BG'nden daha yüksek güçlü traktörleri tek bir sınıf altında belirtilmekteyken, 2002 yılından günümüze kadar geçen süreçte benzer sınıflandırmayı 70 BG'nden daha yüksek güçlü traktörler için yapılmaktadır. Güç gruplarında en büyük traktör sayısal değişiminin bu grupta olduğu göz önüne alındığında, toplanan verilerin 71-90 BG, 91-110 BG ve 110+BG olarak sınıflandırılarak sunulması, Türkiye'nin traktör parkı ve tarımsal mekanizasyon düzeyini belirlemede ihtiyaç olan veri kaynağının araştırmacılar tarafından daha uygun olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

İki akslı traktörlerin güç gruplarına göre dağılım grafiği Şekil 2'de verilmiştir. 2005 ve 2023 yılları dikkate alındığında; iki akslı traktör parkının 1-10 BG güç grubu %0,3 ve %0,5 ile en az paya sahip olduğu, 11-24 BG güç grubunda %2,0'dan %1,4'e, 25-34 BG güç grubunda %7,7'den %4,7'e, 35-50 BG güç grubunda %45,8'den %36,8'e azaldığı, 51-70 BG güç grubunda %38,0'den %40,2'e ve özellikle 70 BG den daha yüksek güç grubunda ise %6,2'den %16,5'e arttığı görülmektedir.



Şekil 2. 2005 ve 2023 Yıllarında İki Akslı Traktörlerin Güç Aralığına Göre Dağılımı

Traktör yaşı ile ilgili derlenen 2022 yılı verilerine göre traktör parkımızın %50,3'ünü 25 yaşın üzerindeki traktörler oluşturmaktadır (MAİB, MAKFED, 2023). Bu veri, traktör parkımızın yarısının ekonomik ömrünü tamamlamış yaşlı traktörlerden oluştuğunu göstermektedir. Ekonomik ömrünü tamamlamış yaşlı traktörlerin; yüksek yakıt tüketimi, sık arızalanma nedeniyle bakım onarım masraflarının büyüklüğü, egzoz gazı emisyonlarının yüksekliği, güvenlik ve emniyet düzenlerinin yetersizliği gibi sorunları nedeniyle yenilenmesi gerekmektedir. Tarımda ekonomik üretim yapılabilmesi için ana güç kaynağı traktörün yakıt tüketiminin az ve iş başarısının yüksek olması beklenir. Günümüzde modern tarımsal üretimde pek çok yeni teknoloji ürünü tarım makinesi kullanılmaya başlamıştır. Bu makinelerin traktöre uyumu ve çalışması için gereksinim duyduğu bazı istekler yaşlı traktörler tarafından karşılanamamaktadır. Son yıllarda tarımsal üretimde ekonomik zorluklar oldukça büyümüş, çiftçilerimiz üretim girdilerindeki yüksek fiyatlar nedeniyle üretim yapamaz ve ürettiklerini uygun fiyatla satamaz hale gelmiştir. Bu koşullarda traktör parkının yenilenmesi için çiftçilerimizin tek başına bunu gerçekleştirmeleri mümkün değildir. Bununla birlikte son yıllarda fosil yakıtların kullanım seviyesini, zararlı gaz ve parçacıkların atmosfere karışmasını azaltmak amacıyla öncelikle içten yanmalı dizel motorlar için emisyon azaltıcı önlemlerden, ardından da elektrik, hidrojen, metan gibi doğayı daha az kirleten ve/veya yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışabilen traktörlerin kullanımının teşvik edilmesi önemli bir husustur. Teknik ve ekonomik ömrünü tamamlamış traktörlerin yerine kullanabilecek bu özellikteki traktörlerin devlet tarafından teşvik edilmesi ve çiftçinin ekonomik yönden desteklenmesi gerekmektedir.

Türkiye'de traktör üretimi yapan 13 firma imalatçı (yerli traktör tip onay belgesine sahip) vasfıyla, değişik yerli katkı oranlarıyla traktör üretmekte olup bunların pazar payı %85-90 seviyesindedir (MAİB, MAKFED, 2023). Çiftçilere sunulan devlet teşviklerinde yerli traktör tip onay belgesine sahip traktör markalarının dikkate alınması da önerilebilir.

3.2. Tarım Makineleri Parkı ve Gelişimi

Türkiye'nin tarım makineleri parkı ile ilgili veriler, TÜİK tarafından hazırlanmış olan Tarımsal Alet ve Makina Sayısı İstatistiği'nden derlenmiştir. Tarım makineleri sayısının ve çeşidinin fazlalığı nedeniyle mekanizasyon düzeyi hakkındaki değerlendirmeleri sağlıklı yapabilmek amacıyla istatistik verileri gruplandırma yoluna gidilmiştir.

Türkiye tarım makineleri parkındaki, traktör, biçerdöver ve pamuk toplama makineleri dışındaki, toplam makine sayısı 2005 yılında 7.810.044 adet iken, 2023 yılında bu sayı %43,3'lük bir artışla 11.192.815 adede ulaşmıştır. Aynı dönemde traktörle çalıştırılan makine sayısı da yine %37,1'lik bir artışla 5.164.740'tan 7.080.356'a çıkmıştır. Kuyruk milinden tahrikli makineler, kuyruk milinden tahrik edilmeyen makinelere oranla çok daha fazla artarak 1.699.445 adede ulaşmış ve kuyruk milinden tahrikli makinelerin toplam traktörle çalıştırılan makineler

içindeki payı %22,1'den %24'e yükselmiştir. Ayrıca traktör kuyruk milinden tahrik edilen ve edilmeyen makineler ile traktörle çalıştırılmayan tarım makinelerinin 2005/2023 yıllarındaki sayı ve değişim oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Her ne kadar aynı dönemde (2005/2023) diğer makinelerin artış oranı %55,46 değeriyle en yüksek artış gibi görünse de, Motorlu Testere sayısı (285.946) 2023 yılından itibaren derlenmeye başladığı için, karşılaştırılabilir bir analizde hariç tutulduğunda %44,68 düzeyinde kalmakta ve bu dönem içerisinde en yüksek artışın traktör kuyruk milinden hareket alan makinalarda (%48,36) olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 2. Tarım Makinesi Sayıları

Makineler	2005	2010	2015	2020	2023	2005 / 2023 Değişim Oranı (%)
Traktör kuyruk milinden tahrik edilen makineler	1.145.485	1.289.487	1.423.611	1.567.602	1.699.445	48,36
Traktör kuyruk milinden tahrik edilmeyen makineler	4.019.255	4.370.167	4.628.049	4.971.501	5.380.911	33,88
Traktör ile çalıştırılmayan diğer makineler	2.645.304	2.790.146	3.094.769	3.491.933	4.112.459 3.826.517 (*)	55,46 44,68 (*)

Kaynak: TÜİK 2024f

(*) : Motorlu Testere sayısı (285.946) 2023 yılından itibaren derlenmeye başladığı için hariç tutularak ayrıca değerlendirilmiştir.

Türkiye tarım makineleri parkı oldukça yaşlıdır. Özellikle traktör kuyruk milinden tahrikli makinelerde kullanım ömürleri, yaştan ziyade çalışma saati ile belirlenmektedir. Kendi yürür makinelerde örneğin, pamuk toplama makineleri ve biçerdöverlerin mekanik ömrü, ilgili standartlarda 3000 saat (fan çalışma süresi) olarak belirlenmiştir (ASABE, 2006). Buna karşılık, ülkemizde çalışma saatine dair herhangi bir istatistik bulunmadığından, ömür ile ilgili değerlendirmeler bu grup makineler için de "yaş" bilgisi üzerinden yapılmak durumundadır.

3.3. Tarımsal Mekanizasyon Göstergeleri

Tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde pek çok gösterge dikkate alınmakla beraber en çok kullanılanları aşağıda verilmektedir:

- 1000 ha'lık tarım alanına düşen traktör sayısı (TR/1000 ha),
- Traktör başına düşen tarım alanı (ha/TR),
- İşlenen birim alana düşen traktör gücü (kW/ha),
- 1000 işletme başına düşen traktör sayısı (TR/1000 işletme)
- Traktör başına düşen makine sayısı (makine/TR),

TÜİK verilerinden yararlanılarak yukarıdaki ilk dört mekanizasyon göstergesine ait 2005-2023 yılları arasındaki sayısal değerler Çizelge 3.'de verilmiştir. Bin işletme başına düşen traktör sayısının belirlenmesinde kullanılan işletme sayısı değerleri için 2005 ve sonrası yıllara ait güncel veri bulunmadığından, yaklaşık da olsa bir bilgi verebilmek amacıyla Çiftçi Kayıt Sistemindeki (ÇKS) çiftçi sayıları dikkate alınmıştır.

Çizelge 3. Tarımsal Mekanizasyon Göstergeleri

Yıllar	Traktör Sayısı (adet)	İşlenen* Tarım Alanı (1000 ha)	Ortalama Güce Göre Park Gücü ** (kW)	İşletme Sayısı *** (adet)	Traktör / 1000 ha	ha / Traktör	kW / ha	TR / 1000 işletme
2005	1.022.365	26.606	43.961.695	2.679.737	38,43	26,02	1,65	381,52
2010	1.096.683	24.395	47.157.369	2.318.506	44,96	22,24	1,93	473,01
2015	1.260.358	23.934	56.716.110	2.197.319	52,66	18,99	2,37	573,59
2020	1.442.909	23.145	64.930.905	2.127.000	62,34	16,04	2,81	678,38
2023	1.566.045	23.971	70.472.025	2.245.526	65,33	15,30	2,94	697,41

* Çayır mera alanı dikkate alınmamıştır.

** Ortalama traktör gücü olarak 2005-2010 yılları için 43 kW ve 2015-2023 yılları için 45 kW alınmıştır.

*** İşletme sayısı olarak ÇKS de kayıtlı çiftçi sayısı dikkate alınmıştır.

Türkiye'nin bin hektara düşen traktör sayısı dikkate alındığında, 2005 yılında 38,43 olan değer, %69,9 artış göstererek 2023 yılında 65,33 TR/1000 ha'a ulaşmıştır. 18 yıldaki bu artışın mekanizasyon düzeyinin yükselmekte olduğunu göstermekle birlikte, bu rakamın büyümesindeki en büyük etkinin traktör sayısının artışıyla birlikte tarım alanlarının, her ne kadar 2023 yılı itibarıyla bir önceki yıla göre bir miktar artış göstermiş olsa da, giderek azalmakta eğiliminde olduğu gerçeğinin de göz ardı edilmemesi gerekir. Traktör başına düşen tarım alanı; 26,02 ha/TR'den 15,30 ha/TR değerine gerilemiştir. Yani traktör yoğunluğu artmıştır. Bin hektar alana düşen traktör sayısı ile ilgili mekanizasyon göstergesindeki yapılan açıklamalar burada da geçerlidir. Diğer mekanizasyon göstergeleri olan, "alan birimi başına traktör gücü kW/ha" değeri yaklaşık %78 artarak 1,65'den 2,94 kW/ha'a ve "1000 işletme başına düşen traktör sayısı" da 381'den 697 TR/1000 işletme'ye çıkmıştır.

Bir başka mekanizasyon göstergesi olan "ekipman yoğunluğu - traktör başına düşen ekipman sayısı (Makine/TR)" seçilen bazı makinelere göre, hesaplanarak Çizelge 4.'de verilmiştir.

Çizelge 4. Traktör Başına Düşen Bazı Ekipman Sayıları

Makineler	2005		2023	
	Sayı (adet)	Makine/Traktör	Sayı (adet)	Makine/Traktör
Traktör	1.022.365	--	1.566.045	--
Tarım Arabası	995.523	0,974	1.323.921	0,845
Kulaklı Traktör Pulluğu	958.228	0,937	1.185.238	0,757
Kültivatör	430.981	0,422	617.401	0,394
Diskli Tırmık (Diskaro)	192.700	0,188	271.867	0,174
Rototiller + Rotavatör	43.561	0,043	96.100	0,061
Ekim Makineleri (*)	341.966	0,334	546.445	0,349
Kimyasal Gübre Makinesi	326.599	0,319	481.988	0,308
Pülverizatör (pto)	241.753	0,236	409.783	0,262
Çayır Biçme Makinesi	42.690	0,042	110.076	0,070
Ot Tırmığı	68.132	0,067	136.895	0,087
Silaj Makineleri (Ot + Mısır)	10.942	0,011	43.627	0,028
Balya Makinesi	9.431	0,009	36.829	0,024

Kaynak: TÜİK 2024f

*: Anıza Ekim Mak+Kombine Hububat Ekim Mak+Pnömatik Ekim Mak+Traktörle Çekilen Hububat Ekim Mak+Üniversal

Ekim Mak.

2005 yılı ile 2023 yılları karşılaştırıldığında aslında gerek makine sayılarında gerekse traktör sayısında bir artış vardır. Ancak traktör başına düşen makine sayılarında; tarım arabası, kulaklı traktör pulluğu, kültivatör, diskli tırmık gibi bazı makinelerde bir azalma olduğu görülmektedir. Bunun başlıca nedeni makine sayılarındaki artışın traktör sayısındaki artışa göre daha az gerçekleşmesidir. Traktör başına düşen makine sayılarında, tarım arabası 0,845 ve kulaklı pulluk 0,757 değerleri ile ilk sıralarda yer almaktadırlar. Kültivatör 0,394'lük değer ile üçüncü sıradadır. Rototiller, rotovatör, çayır biçme makinesi, ot tırmığı, silaj makineleri ve balya makinesi gibi ekipmanların 0,10'un altında bir değere sahip oldukları görülmektedir. 2005–2023 yılları arasında traktör başına düşen diğer makinelere ilişkin mekanizasyon göstergelerinde fazla bir değişim olmadığı veya küçük artışlar olduğu görülmektedir. Yeteri kadar tarım makinesi içermeyen bir traktör parkı, potansiyel kapasitesinin altında çalıştığının bir göstergesidir. Bu nedenle makine parkının da istenilen düzeye ulaşması için çaba gösterilmesi gerekmektedir.

Traktörle çalıştırılan makine sayılarından hareketle genel makine yoğunluğu değerlerindeki değişim incelendiğinde; traktör başına düşen makine sayısının, 2005 yılında 5,05 Makine/TR, 2023 yılında ise 4,52 Makine/TR olduğu görülmektedir. Bu değerlerin elde edilmesindeki hesaplamada tüm tarım makineleri sayısı yerine traktörle çalışma yapabilecek makinelerin sayısı dikkate alınmıştır. 2005 ile 2023 yılları arasında gerçekleşen makine yoğunluğundaki azalmanın nedeni; traktör sayısındaki %53'lük artışa karşılık, traktörle çalıştırılan makine sayısındaki artışın %37,1 gibi daha küçük oranda olması gösterilebilir.

Türkiye'nin traktör yapısı sayısal olarak yeterli düzeye ulaşmıştır. Sorun sayısal değil sahip olunan özelliklerin iyileştirilmesi yönündedir. Tarım makinelerinde ise bazı alanlarda sayısal eksiklikler bulunmaktadır ve bu eksikliklerin giderilmesi konusunda çaba gösterilmelidir. Modern tarımsal üretim tekniklerinin isteklerini karşılayacak, yakıt tüketim değeri düşük ve çevreye az zarar veren teknik özelliklere sahip olacak şekilde traktör ve tarım makineleri parkının iyileştirilmesine ihtiyaç vardır. Zaman içinde alışılagelmiş üretim teknikleri ve bunlara ait araçların değişime uğraması kaçınılmazdır. Ayrıca sensör ve elektronik sistemlerin kullanımı gibi hassas tarım uygulamaları ile bilgi işlem tekniklerini içeren çalışmalar tarımda yaygınlaştırılmalıdır.

Ülkelerin veya bölgelerin tarımsal mekanizasyon düzeylerinin kıyaslanabilmesinde kullanılan ve yukarıda da açıklanan gelişmişlik göstergeleri, teknolojik gelişmeler paralelinde tarımsal üretimde gittikçe yaygınlaşan ve Hassas/Akıllı Tarım veya Tarım 4.0 olarak adlandırılan "veriye dayalı üretim yönetimi" yaklaşımı bağlamında yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bu göstergelere; üretim süreçlerinde ölçülen ve uygulamaya aktarılan verilerin büyüklüğünün de eklenmesi yerinde olacaktır. Bu kapsamda; "birim alan için kullanılan veri büyüklüğü"nün kriter olması düşünülmelidir.

3.4. Tarımsal İşlemler İtibariyle Mekanizasyon Durumu

Türkiye'nin tarımsal mekanizasyon durumunu ortaya koymak amacıyla tarımsal işlemler gruplandırılmış ve alt başlıklar halinde incelenmiştir. Bu bağlamda toprak işleme, ekim-dikim-gübreleme, sulama, ilaçlama, hasat-harman, hayvansal üretim ve kaba yem işlemlerine ilişkin genel bir yaklaşımla ele alınmıştır. Makine sayılarıyla ilgili verilen çizelgeler, TÜİK verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

3.4.1. Toprak İşleme Mekanizasyonu

Bitki gelişimi, toprak-su muhafazası ve mekanizasyon işlemleri için istenilen uygun ortamın oluşturulması amacıyla, farklı alet ve makinalar kullanılarak ve farklı yöntemlerle toprak

koşullarını değiştirmeye aynı zamanda iyileştirmeye yönelik toprağa fiziksel müdahale işlemleri yani “Toprak İşleme” yapılmaktadır.

Toprak işleme, yabancı ot kontrolü ve ekim öncesi hazırlıklar için kabul gören bir yöntemdir. Traktör kullanımının yaygınlaşmasıyla beraber toprak işleme kolaylaşmış, işlenen alan ve işleme sayısı artmıştır. Ancak, yoğun toprak işlemenin toprağın yapısının bozulmasına, verimin sınırlanmasına ve üretim maliyetlerinin düşmesine sebep olduğu anlaşılmıştır.

Ayrıca son dönemlerde artan çevre bilinci, toprak ve su kaynaklarının korunması konusunda giderek artan duyarlılık ile birlikte, üretim maliyetlerinin azaltılması konusundaki talepler tarımda alternatif üretim arayışlarına girmeyi zorunlu kılmıştır. Bu arayışlar sonucunda, daha çevreci ve geleneksel toprak işlemeye alternatif koruyucu- azaltılmış toprak işleme ile özellikle doğrudan ekim konusu ön plana çıkmıştır. Toprak işleme yöntemleri içinde koruyucu toprak işleme; genel olarak tarla yüzeyinde bitki artıklarının belirli oranda (en az %30) kalmasını sağlayarak erozyonu önlemeyi veya azaltmayı hedefleyerek, toprak işlemede işlem sayısını azaltıp enerji tüketimini ve zaman gereksinimini en aza indiren yöntemleri içermektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de geleneksel tarım ve toprak işlemenin olumsuz etkileri konusunda artan bir farkındalık olsa da hala geleneksel toprak işleme aletlerinin kullanımının yaygın olduğunu görmekteyiz. Oysa sürdürülebilirlik yaklaşımı ile toprakların verimliliğinin korunması, organik maddenin artırılması, karbondioksit salınımının azaltılması gibi konular ışığında toprak işlemeyi de tekrar gözden geçirerek daha az enerji tüketen çevreye duyarlı olan yöntemlere ait toprak işleme alet ve makinalarına yönelmemiz gerekmektedir.

Bitkisel üretimde en büyük güç ve enerji tüketimi toprak işlemede gerçekleşmektedir. Üretimde ilk aşamayı oluşturan bu işlemde, toprak işleme sistemine ve yetiştirilecek ürüne göre farklı özellikte ve tipte alet ve makinalar kullanılmaktadır. Çizelge 5’de Ülkemizde kullanılan bazı toprak işleme makinalarına ait sayısal değerler verilmiştir.

Çizelgeden de görüldüğü gibi toprak işleme makinaları içinde en fazla sayıya sahip makina, kulaklı traktör pulluğudur. Bu durum, geleneksel toprak işlemenin ülkemizde daha çok uygulanan bir sistem olduğunun bir göstergesidir. Ülkemiz makina parkındaki sayılar dikkate alındığında sırasıyla; kültivatör, dişli tırmık ve diskli tırmık (diskaro), kulaklı traktör pulluğunu izlemektedir. Kuyruk milinden hareket alarak çalışan toprak işleme makinalarından toprak frezesi ve rototillerin diğer makinalara göre daha az sayıda olduğu görülmektedir. 2005 yılı ile 2023 yılı arasında en büyük sayısal artışı %171,96 ile rototiller gösterirken, ikinci büyük sayısal değişim dipkazan ve toprak frezesinde olmuştur. Dişli tırmık sayısında ise %7,31’lik küçük bir artış olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. Toprak İşleme Makinaları Sayıları

Makinalar	2005	2010	2015	2020	2023	2005/2023 Değişim Oranı (%)
Dipkazan	19.238	27.688	35.132	43.205	49.444	157,01
Diskli tırmık (Diskaro, Goblediskaro vb.)	192.700	213.909	240.303	257.135	271.867	41,08
Dişli tırmık	351.327	351.866	343.954	364.346	376.996	7,31
Diskli traktör pulluğu	64.965	67.954	71.829	79.263	83.403	28,38
Kombikürüm (Karma tırmık)	22.169	25.971	23.881	27.429	34.784	56,90
Kulaklı traktör pulluğu	958.228	1.014.188	1.050.237	1.100.544	1.185.238	23,69
Kültivatör	430.981	479.972	515.172	562.150	617.401	43,25
Rototiller	8.666	10.760	13.443	18.442	23.568	171,96
Toprak frezesi (Rotovatör)	34.895	41.685	51.860	59.957	73.532	110,72
Merdane	67.322	81.094	86,138	98.201	111.216	65,20

Kaynak: TÜİK 2024f

Aşırı ve yoğun toprak işlemenin neden olduğu toprak sıkışması ve erozyon gibi önemli çevresel olumsuzlukların ortadan kaldırılması için farklı tarımsal işlem basamaklarındaki toprak işleme sayısını optimize etmek gerekmektedir.

Bitkisel üretim sırasında gerçekleştirilen tarımsal işlemlerde enerjinin etkin kullanılması, yakıt, zaman ve işçilik giderlerinin azaltılarak rekabet edebilir bir üretim modeli geliştirmek amacıyla önümüzdeki dönemlerde toprak işleme sayısının ve buna bağlı olarak tarla trafiğinin azaltılması bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla konuyla ilgili araştırmalara yoğunluk kazandırılarak ülkemiz tarımına uygun ve sorunsuz çalışabilecek makina üretiminin gerçekleştirilmesi gerekir.

3.4.2. Ekim-Dikim-Gübreleme Mekanizasyonu

Ülkemiz gerek iklimsel gerekse ekolojik özellikleriyle geniş alanlarda ve geniş ürün yelpazesinde tarımsal üretimin yapılmasına olanak tanımaktadır. Tarımsal üretimin iki faktöründen biri olan bitkisel üretim toprağın işlenmesinden ürün hasadına hatta hasat sonrası işlemlere kadar birçok üretim basamağını içermektedir. Her bir üretim basmağı kendinden önceki üretim aşamalarının olumlu ya da olumsuz yanlarından önemli derecede etkilenmektedir. Bu nedenle, her bir işlem basamağı doğru planlanmalı ve en etkin biçimde sonuçlanmalıdır.

Bitkisel üretimde ekim/dikim ve gübreleme işlemleri verimi ve maliyeti doğrudan etkileyen girdilerdir. Ekim/dikimdeki başarı, tohum/fide yatağının agroteknik isteklere uygun şekilde, zamanında hazırlanması, sağlıklı tohumluk/fide kullanımı, uygulanacak ekim yönteminin seçilmesi ve uygun makinelerin kullanımı ile doğrudan ilişkilidir.

İster tahıl, ister çapa bitkisi, ister sebze tohumu olsun her tohumun kendine özgü agroteknik isteği olduğundan tohumun toprağa bırakılmasında uygulama yöntemleri de birbirinden farklılık göstermektedir. Örneğin tahıllar belirli bir ekim normu değerinde toprağa şeritler halinde bırakılırken, mısır, pamuk, ayçiçeği gibi çapa bitkileri tohumları toprağa teker teker yerleştirilir. Bu nedenle tahıllar için normal sıravari ekim makineleri, çapa bitkilerinin ekiminde ise tek dane ekim makineleri kullanılmaktadır. Bazı sebzeler fideden üretildiğinden fide dikim

makinelerine ihtiyaç duyulurken, bazı ürünler (patates, soğan, sarımsak vb.) için özel ekim/dikim makinelerine ihtiyaç duyulabilmektedir. Her geçen gün gelişen tohum ve imalat teknolojileri ile tohum/makine uyumu ve dolayısıyla ekim kalitesi artmakta, büyüyen iş genişlikleri ve artan makine hızları ile daha kısa zamanda daha kaliteli ekim ve gübreleme yapılabilmektedir. Bu da verimi ve maliyeti doğrudan etkilemektedir. Ülkemizde ekim, dikim ve gübreleme makinesi sayılarının değişimi Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, hayvanla çekilen hububat ekim makinasının her geçen yıl azalarak günümüzde kalmadığı, üniversal mekanik ekim makinesi sayısının 2020 yılına kadar pek fazla değişmemekle birlikte son yıllarda azalma eğiliminde olduğu, fide dikim makinası sayısının pek fazla değişmediği, diğer tüm makinelerin ise belirgin bir şekilde sayıca arttığı görülmektedir. Makine sayılarını gösteren bu veriler ışığında çiftçilerimizin yavaş da olsa geleneksel yöntemlerden uzaklaşmaya başladığını ve bilinçli tarıma yöneldiğini vurgulamak yerinde olacaktır.

Çizelge 6. Ekim-Dikim-Gübreleme Makineleri Sayıları

Makineler	2010	2015	2020	2023	2010/2023 Değişim Oranı (%)
Anıza ekim makinesi	633	1.257	1.605	1.741	175
Çiftlik gübresi dağıtma makinesi	2.282	4.090	6.360	9.236	305
Fide dikim makinesi	13.270	14.188	13.934	13.986	5
Hayvanla çekilen hububat ekim makinesi	506	159	8	-	-100
Kimyasal gübre dağıtma makinesi	366.781	399.451	442.277	481.988	32
Kombine hububat ekim makinesi	187.459	208.403	229.810	257.707	37
Patates dikim makinesi	14.006	15.769	18.194	20.750	48
Pnömatik ekim makinesi	25.390	34.589	45.158	54.851	116
Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	117.276	136.846	155.326	173.181	48
Üniversal mekanik ekim makinesi	61.487	61.353	62.868	58.965	-4

Kaynak: TÜİK 2024f

Ülkemizde kullanılan ekim makineleri dikkate alındığında traktör başına düşen toplam ekim makinesi sayısının düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4 ve 6). Bu veri ekim makinesi sayısının yeterli olmadığı ve ülkemizde ekim işleminin birçok yerde hala uygun makine kullanılmadan yapıldığı düşüncesini doğurmaktadır.

Üniversal mekanik ekim makineleri hala çiftçilerimiz tarafından tahıl üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Farklı tohumların hatta gübrenin bile farklı bir makine yatırım masrafı gerektirmeksizin uygulanmasını sağlayan bu makinelerin uzunca bir süre daha çiftçilerimizin hizmetinde olacağı düşünülmektedir. Bu makinelerde en büyük darboğazın düşük iş genişliği olduğu düşünüldüğünde mümkün olan en yüksek makine performansıyla ekim/gübrelemenin gerçekleştirilmesi kaçınılmazdır. Özellikle hassas ayar imkânı sağlayan norm ayar mekanizmaları, farklı oluklu/dişli makara tasarımları ve uygun gömücü ayak kullanımıyla kaliteli ekimin yapılabilmesi mümkün olabilmektedir. Tohum ya da gübrenin mekanik yerine pnömatik olarak iletilmesi durumunda hem iş genişliği hem de uygulama hızı artacağından bu makinelere alternatif olan pnömatik tahıl ekim makineleri imalatının arttırılması ve ediniminin kolaylaştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Son yıllarda gelişen çevre bilinci, ekonomik üretim talepleri ve enerji kullanımında tasarrufa gitme zorunluluğu nedeniyle dünyada ve Türkiye'de ekim öncesi toprak hazırlığında köklü değişiklikler yapılmaya başlanmıştır. Bu düşünceye bağlı olarak tohum yatağı hazırlamada tarla trafiğinin azaltılması gündeme gelmiş, koruyucu toprak işleme düşüncesi içinde yer

alan azaltılmış toprak işleme ve ekim uygulaması yaygınlaşmıştır. Tarla trafiğinin azaltılması, işçilik ve enerji giderlerinde tasarruf yapma düşüncesi içinde, azaltılmış toprak işleme ve ekim anlayışının uygun dizayn edilmiş toprak işleme • ekim makinesi kombinasyonu ile tek seferde yapılması yararlı olacaktır.

Ayrıca günümüzde, ekim öncesi hiç toprak işlemesi yapılmadan anızda çalışabilen özel organlara ve gömücü ayaklara sahip ekim makineleri kullanılarak doğrudan ekim uygulamalarına geçilmiştir. Bu uygulamalar dünya genelinde hızla yaygınlaşmış ve yaygınlaşmaya devam etmektedir. Dünya genelinde birçok ülkede başarı ile kullanılmakta olan doğrudan ekim tekniğinin kullanılması, üretim maliyetini düşürme ve çevre koruma yönünden önemli artılar getirmektedir. Ülkemizde 2023 verilerine göre 1741 adet anıza ekim makinesinin bulunduğu rapor edilmektedir (TÜİK 2024f). Ancak bu grupta gösterilen makinelerin birçoğunda anıza doğrudan ekim yapabilmek için gerekli olan bazı önemli organların eksik olduğu görülmektedir. Doğrudan ekim makinelerinin doğru dizayn edilerek, bu sistemin her işlem basamağında doğru yönetim biçimlerini uygulamak (anız yönetimi, yabancı ot yönetimi, sulama yönetimi vb.) sistemin başarısı için zorunluluktur. Belirtilen bu hususlara ilave olarak yapılacak yeterli devlet desteği ile doğrudan ekimin ülkemizdeki kullanımının mutlaka yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ancak bu ve benzeri yeni teknikleri kullanarak dünya ile rekabet edebilir üretim maliyeti ile ürün yetiştirmek mümkün olabilecektir.

Ülkemizde tarla tarımının yapıldığı birçok alanda yöreye uygun olduğu bilinen ürünlerin yıllar itibarı ile münavebe yapılmadan üst üste yetiştirildiği, bunun da toprakta önemli olumsuzluklara yol açtığı ve ürün verimini düşürdüğü bilinmektedir. Son yıllarda Tarım ve Orman Bakanlığı bu olumsuzluğu gidermek amacıyla münavebe desteği uygulamasına giderek son derece olumlu bir adım atmıştır. Ülkemizde münavebe amacıyla, tarlanın boş olduğu dönemlerde yaygın olarak örtü bitkisi yetiştirilmektedir. Yem bitkilerinin (örtü bitkileri) ana ürünün ekiminden önce mekanik yollarla öldürülmesi ve öldürülen bu bitkilerin üzerine ekim yapabilen doğrudan ekim makineleri kullanılarak ekim yapılması, tarlanın bitki besin maddeleri yönünden zenginleştirilmesi, toprak tavının korunması, otlanmanın azaltılması, toprakta organik madde birikimi açısından büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle öldürülmüş olan yem bitkilerinin üzerine ekim yapabilecek doğrudan ekim makinelerinin dizaynı ve imalatı önümüzdeki yıllarda önem kazanacaktır.

Ayrıca son yıllarda hassas tarım düşüncesi içinde toprak verimliliğinden optimum düzeyde yararlanmak, gereksiz tohum kullanımını önlemek ve ürün verimini artırmak amacıyla konum hassasiyetli otomatik kontrol sistemi ile çalışan ekim makineleri üzerinde bilimsel çalışmalar başlatılmıştır. Bu makinelerde makine ekici düzenleri hareketlerini tarla tekerleği yerine makine üzerine bağlanan elektrik motorlarından almaktadır. Bu sayede değişken düzeyli ekim uygulamalarının getireceği avantajlar dışında, özellikle kumlu topraklarda yaygın olarak karşılaşılan, tarla tekerleğindeki kaymaya bağlı olarak oluşan negatif patinaj engellenmekte ve sıra üzeri tohum dağılımındaki bozulmanın önüne geçilmektedir.

Türkiye'de sebze üretimi genellikle küçük ve dağınık işletmelerde yapılmakta olup tohumdan ya da fideden üretim gerçekleştirilmektedir. Tohumdan üretim yapıldığında ekim makinelerinin performansı verim ve kalite üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Domates, biber, soğan, havuç gibi tohumların ekiminde bitki çıkışının büyük oranda garantilenebilmesi için kalibre edilmiş hibrit tohumların kullanımı da doğru makinenin seçilmesi kadar önemlidir. Tek dane (hassas) ekim makineleri üzerinde ekici plakaların kolaylıkla değiştirilmesi sayesinde aynı makine ile farklı irilikteki tohumların ekimi mümkün olmaktadır. Uygun vakum basıncı, uygun plaka delik çapı ve sıra üzeri aralık seçilerek yüksek kalitede sebze ekimi gerçekleştirilebilmektedir.

Fideden sebze üretiminde ise topraklı veya topraksız fideler kullanılmakta olup, fide yetiştirmek üzere ülkemizde de ileri teknoloji yatırımı gerektiren viyole ya da saksıya ekim mekanizasyonu kullanan işletmeler yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle seralarda yapılan fideden sebze üretiminde küçük alanlara uygun kendiyürür, otomatik dikim yapabilen özel dikim makinelerine ihtiyaç duyulurken, geniş ve açık alanlarda yüksek kapasiteli, tam otomatik fide dikim makinelerinin kullanımının verimliliği arttıracağı düşünülmektedir.

Toprağa ihtiyacı olan besin maddelerinin verilmesinde organik ve inorganik gübrelerden yararlanılmakta olup gübrenin toprağa verilmesinde çevre faktörleri, toprağın bitki besin elementine duyduğu gereksinim, gübrelemede uygulanacak yöntem ve kullanılacak gübrenin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Ancak ülkemizde çoğunlukla gübreler, toprak analizi ve bu analizlere bağlı hesaplamalar yapılmaksızın toprağa verilmektedir. Gereksiz gübre kullanımının, insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkilediği düşünüldüğünde doğru dozda gübrenin, doğru makineyle doğru zamanda toprağa verilmesinin önemi tartışılmazdır. Uygulama kolaylığı ve etkinliği nedeniyle kimyasal gübreler de ülkemizde yaygın olarak kullanılmaya devam etmektedir. Ekim öncesi, ekimle birlikte ya da ekim sonrası yapılan kimyasal gübre uygulamalarında makinenin gübre dağılım düzgünlüğü bakımından yüksek performansta olması ürün verimi üzerinde doğrudan etkilidir. Bu nedenle hangi gübrenin hangi dozda verileceğinin bilinmesi kadar makine seçimi ve ayarlarının yapılması da son derece önemlidir. Özellikle çevreci özelliği, toprağın yapısını düzenlemesi çiftçinin özellikle kendi ürününü değerlendirmeyi istemesi gibi nedenlerle çiftlik gübresi kullanımı ve dolayısıyla çiftlik gübresi dağıtma makinelerine olan talep her geçen gün artmakta olup farklı iş genişlikleri ve dağıtma sistemlerine sahip katı ve sıvı çiftlik gübresi dağıtma makineleri tarımsal işletmelerimizde yer almaktadır. Hayvansal üretimin gelişmesiyle bu uygulamanın artacağı beklenmektedir. Son dönemlerde dünyada olduğu gibi ülkemizde de organik gübrenin pelet formuna getirilerek organomineral gübre olarak kullanımı gündemde olup ilgi görmesi durumunda bu formdaki gübrenin tarlaya verilebilmesi için özel makinelere ihtiyaç duyulacaktır.

İster ekim, ister dikim, isterse gübreleme olsun yeni tekniklerin kullanımı, maliyetlerin düşürülmesi, daha güvenli ve etkinliği yüksek üretimlerin gerçekleşmesi ancak ileri mekanizasyon uygulamaları ile mümkündür. Özellikle kredili satışlarla desteklenecek düşük edinme maliyetleri ile makine parkının gençleşmesi sağlanırken ileri teknoloji makinelerin da devreye girmesi mümkün olacaktır. İleri teknoloji makineler ile yüksek ilerleme hızlarında, yüksek iş başarılarında çalışılacağı düşünüldüğünde mekanizasyonun önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

3.4.3. Sulama Mekanizasyonu

Ülkemizde DSİ verilerine göre yıllık kullanılabilir yüzey suyu 94 milyar m3, yıllık çekilebilir yer altı su miktarı 18 milyar m3 ve toplam kullanılabilir net su kaynakları potansiyelimiz 112 milyar m3'tür (DSİ, 2024). Günümüzde bu potansiyelin sadece 57 milyar m3'ünden yararlanılmakta ve bu değerin %77,2'si (44 milyar m3) tarımsal sulamada kullanılmaktadır (Çizelge 7). Buradan da görüleceği üzere sulamada yapılacak tasarruf ülkedeki su potansiyelinin korunması açısından büyük önem taşımaktadır.

Su varlığına göre ülkeler, yılda kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.000 m3'ten az ise su fakiri, 2.000 m3'ten az ise su azlığı, 8.000 m3'ten fazla ise su zenginliği olarak sınıflandırılmaktadır. Türkiye'de kişi başına düşen yıllık su miktarı 2000 yılında 1.652 m3, 2009 yılında 1.544 m3, 2020 yılında 1.346 m3 civarında olup ülkemiz su azlığı yaşayan bir ülke konumundadır (DSİ, 2024). Gelecek yıllarda nüfusumuzun artacak olmasına karşılık, su kaynaklarımızda artış olmayacağı düşünüldüğünde bu miktarın daha da küçüleceği açıkça

görülmektedir.

Çizelge 7. Türkiye'nin 2024 Yılı Su Kaynakları Potansiyeli ve Kullanımı

Kullanım Şekli	Su Miktarı (milyar m3)	Oran (%)
Toplam kullanılabilir net su	**112**	**-**
Toplam kullanılan su	**57**	**100,0**
Sulama suyu	44	77,2
İçme-kullanma ve Sanayi suyu	13	22,8

Kaynak: DSİ 2024

2023 yılı itibariyle sulamaya açılan brüt tarımsal alan 7,10 milyon ha olup, On İkinci Kalkınma Planına göre 2028 yılında 7,85 milyon ha'a ulaştırılması hedeflenmektedir. Sulama oranı açışından ise 2023 yılı itibariyle yıllık %68 olan oranın plana göre 2028 yılında %72 ye ulaştırılması hedeflenmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı, On İkinci Kalkınma Planı, 2023-2028). Toplu basınçlı sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması ve suyun ölçülebilir olarak dağıtılması ve modern sulama yöntemlerinin kullanımı, dolayısıyla su tasarrufu ve suyun etkin kullanımı hedefin tutturulması açısından büyük önem taşımaktadır.

Çizelge 8' den de görüleceği gibi 2005 yılından 2020 yılına kadar tarımsal sulamada kullanılan toplam yüzey suyu miktarında %13,0 gibi çok düşük oranda bir artış olmasına karşın, toplam yeraltı suyu tahsisinde %46,6 gibi yüksek bir oranda artış olması, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve su kaynaklarının korunumu açısından üzerinde önemle durulması gereken bir olgu olarak dikkat çekmektedir.

Çizelge 8. Türkiye Toplam Yeraltı Suyu Tahsisi ve Türkiye Genelinde Sulamada Kullanılan Yüzey Suyu Miktarları (milyar m3/yıl)

	2005	2010	2015	2020	2005/2020 Değişim Oranı (%)
İçme, kullanma ve sanayi suyuna ait yeraltı suyu tahsisi (milyar m3/yıl)	5,30	5,94	5,42	5,64	6,4
Sulamalara ait toplam yeraltı suyu tahsisi (milyar m3/yıl)	6,33	7,20	9,18	11,38	79,8
Toplam Yeraltısuyu Tahsisi (milyar m^3/yıl)	11,62	13,14	14,60	17,03	46,6
Sulamada kullanılan toplam yüzey suyu miktarı (milyar m3/yıl)	30,72	30,95	31,43	34,71	13,0

Kaynak: DSİ 2024

Çizelge 9' dan da görüleceği gibi 2005 yılından 2023 yılına kadar tarımsal sulama alet ve makineleri termik motorlu motopomplar dışında artış göstermiş özellikle damla sulama sistemlerindeki destekler sayesinde tesis sayısı büyük oranda artmıştır. Buna benzer değerlendirmenin alan cinsinden yapılarak ortaya konması çok daha büyük anlam ve öneme sahip olmasına rağmen yayımlanmış resmi veri bulunmadığından yapılamamıştır. Ancak tesis sayısındaki artışın sürdürülmesi ve özellikle damla sulama, yağmurlama sulama ve hareketli sulama makinelerinin yaygınlaştırılması için ilgili destekler geliştirilerek devam ettirilmelidir. Ülkemizin su azlığı yaşayan ülke olması ve kısıtlı kaynakların etkin kullanılarak gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli bir şekilde ulaştırılması zorunluluğu bu destekleri çok daha önemli kılmaktadır.

Çizelge 9. Tarımsal Sulama Alet ve Makine Sayıları ve Sulama Tesisleri (adet)

Makineler	2005	2010	2015	2020	2023	2005/2023 Değişim Oranı (%)
Derin kuyu pompa	103.540	131.009	168.502	201.892	246.621	138,2
Motopomp (elektrik motorlu)	157.873	174.294	210.045	239.505	248.390	57,3
Motopomp (termik motorlu)	196.687	193.032	192.827	196.120	202.802	3,1
Santrifüj pompa	96.572	109.155	111.682	118.723	127.029	31,5
Damla sulama tesisi	149.792	245.823	389.831	531.443	621.021	314,6
Yağmurlama tesisi	197.908	229.691	248.039	282.300	320.014	61,7

Kaynak: TÜİK 2024f

Yeraltı su kaynaklarının tahsisinde yaşanan yoğunluğun önemli bölümü, özellikle İzmir, Konya, Şanlıurfa gibi bölgelerdeki artışlardan kaynaklanmaktadır. Basınçlı sulama sistemlerinin yaygınlaşmasıyla beraber artış gösteren pompaların; yıllık kullanım süresi, toplam kurulu motor güçleri ve enerji maliyeti göz önüne alındığında sistem verimliliğinin büyüklüğü ve sağlayacağı enerji tasarrufu ülke ekonomisi bakımından azımsanmayacak kadar büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle verimi yüksek olan pompaların kullanımı teşvik edilmeye devam edilmelidir.,

3.4.4. Tarımsal Savaş Mekanizasyonu

Son beş yıl içinde tarımsal üretimin hemen her alanındaki gelişmelere paralel olarak tarım makinaları ve teknolojileri alanında da hassas uygulamalı tarım, akıllı tarım, alana özgü uygulama ve yapay zekâ ile birlikte tarım robotlarının kullanımı gibi gelişmeler önem kazanmıştır. Bu gelişmelerin temelinde yapılan işin kalitesini artırmanın yanı sıra gıda sağlığını artırırken çevre kirliliğini azaltmak yer almaktadır. Bu açıdan bakıldığında tarımsal savaş mekanizasyonu önemini hala korumaktadır.

Ülkemizde tarımsal savaş mekanizasyonu konularına yeterince önem verilmediği görülmektedir. Zira hala mevcut pülverizatörler 10 yıllarca önce piyasaya çıkmış pülverizatörlerin temel özelliğine sahip olup birçok teknolojik gelişmeden sınırlı yararlanıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca aradan geçen süreye rağmen kullanımdaki pülverizatörlerin periyodik testlerinin yapılması konusunda bir gelişme sağlanamamıştır. Netice olarak gıda ve çevre sağlığı açısından büyük öneme sahip pülverizatörler yıllarca üzerinde hiçbir ayar ve bakım yapılmadan kullanılmakta ve bu nedenle yapılan uygulamalarda hedeflenen başarı sağlanamamaktadır.

Ülkemiz pülverizatör varlığındaki değişimler 2010-2023 yılları için TUİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerinde kullanılan terminolojiye göre Çizelge 10'da verilmiştir. Kuyruk milinden tahrik edilen pülverizatörlerde sayısal olarak dikkat çekici artış olduğu görülmektedir.

Çizelge 10. Bitki Koruma Makinelerinin Yıllara Göre Sayısal Değişimi*

Tarımsal alet ve makineler	2010	2015	2020	2023	2005/2018 Değişim Oranı (%)
Atomizer	112.738	116.883	131.673	139.184	23,46
Kuyruk milinden hareketli pulverizatör	278.761	329.768	372.512	409.783	47,00
Motorlu pülverizatör	73.745	85.974	99.642	108.784	47,51
Sırt pülverizatörü	591.373	628.059	668.867	707.994	19,72

Kaynak: TÜİK 2024f

Yukarıda kısaca sözü edilen problemlerin çözümüne ve geleceğe yönelik öneriler aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

1. Pülverizatör üretimi yapan birçok firmada mevcut Ar-Ge çalışmaları eksikliğinin giderilmesine yönelik olarak üniversiteler ile iş birliklerinin ve ortak çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bu sayede akıllı püskürtme sistemleri, doğrudan enjeksiyon, kendini yıkama ve temizleme sistemleri, otomatik dümenleme ve/veya insansız traktörle çalışmaya uygun makinelerin geliştirilmesi gibi yapılacak işte insan hatasını ortadan kaldırarak ilaçlama başarısını artırırken kimyasal ilaç kayıplarını da azaltacak teknolojik donanımların ülkemizde üretilen pülverizatörlerde de bulunması ve çiftçinin hizmetine sunulabilmesi sağlanabilecektir. Söz konusu teknolojilerin yardımıyla arazideki hastalık ve zararlıların tespiti ve takipleri yapılırken aynı zamanda gerektiği durumlarda sadece gereken yerlere, gerektiği miktarda uygulamalar yapılarak bitkinin ve çevrenin kimyasal yükü azaltılabilecektir.

2. Pülverizatörü kullanan ve uygulamayı yapan kişilerin belli eğitimlerden geçirilerek yetkilendirilmesi ve daha sonra denetlemenin sağlanması ile uygulama hatalarının en aza indirilmesi mümkün olabilecektir.

3. Ülkemizde farklı büyüklükte arazilere sahip bir çiftçi profili söz konusudur. Bu durumda belli ölçekten daha küçük arazi varlığına sahip çiftçilerimizin 1. maddede bahsedilen yeni teknolojilerle donatılmış pülverizatörleri edinmesi mümkün olamayacaktır. Bu nedenle ortaklaşa makine kullanımı ya da müteahhitlik gibi uygulamalar devreye sokularak tüm çiftçilerimizin yeniliklerden yararlanması sağlanacağı gibi 2. maddede bahsedilen sertifikalı uygulayıcı konusunda da kolaylıklar sağlanmış olacaktır.

4. Ülkemizde son yıllarda bitki koruma ürünü uygulamalarında insansız hava araçlarının (Drone) kullanımında büyük bir artış görülmüştür. Ancak bu araçlarla yapılan uygulamalarda meme tipi seçimi, uygulama normu, damla büyüklüğü, ilerleme hızı ve uçuş yüksekliği gibi konularda problemler yaşandığı görülmekte ve bu durumların bazılarının yargıya intikal ettiği anlaşılmaktadır. Çevre ve gıda sağlığı açısından bu araçların kullanımının denetim altına alınması ve kullanım şartlarının belirlenmesi problemlerin çözümüne olanak sağlaması açısından önem arz etmektedir.

3.4.5. Hasat-Harman Mekanizasyonu

Amaca uygun yetiştirilmiş ve olgunluk aşamasına gelmiş bitkisel ürünlerin bozulmadan en az kayıpla zamanında toplanması olarak tanımlanan “hasat” üretim sürecinin son ve en önemli halkasını oluşturmaktadır. Hasat; sadece bitkilerin ve bazı bitki aksamlarının topraktan veya bitkiden ayrılması işlemlerini değil, aynı zamanda hasat sonrası yapılan işlemleri de kapsamaktadır.

İşgücü ihtiyacının en fazla olduğu tarımsal üretim bölümü olan hasat; toplam üretim maliyetinin bazı tarla ürünlerinde %50’lik, bahçe ürünlerinde ise yaklaşık %60’lık bölümünü oluşturabilmektedir. Üretim sezonu boyunca kullanılan işçilik ve girdiler hasat sırasında oluşacak aksama ile gecikmelerden ciddi seviyede etkilenerek önemli ekonomik kayıplara neden olabilmektedir.

Tarım sektöründe özellikle son yıllarda yaşanan işgücü bulma temini konusundaki zorluklar hasat işinde kendini daha da göstermektedir. Özellikle çok yoğun işçiliğin gerektiği hasat zamanı üretici ciddi zorluklar yaşamakta ve makine ile hasat edilebilen ürünlere doğru kaymalar meydana gelmektedir. Bu da yetiştiriciliği zorunlu olan bazı ürünlerin fiyatının aşırı artmasına neden olmaktadır. Ancak hasat makinelerinin genellikle pahalı makineler olması, edinimini güçleştirmekte ve ortak makine kullanım modelleri ile kullanılmasına sevk etmektedir.

Bu makineler ile çalışmada hasat sezonunun uzun sürmesi ve çalışma alanlarının artması makinelerin birim maliyetlerini düşürecek ve de kendini amorti süresini kısaltacaktır.

Hasat makinelerinin hasat edilen ürünlere göre sınıflandırılması şu şekildedir:

1. Kaba yem hasat makineleri
2. Hububat hasat ve harman makineleri
3. Yumru bitkiler hasat makineleri
4. Mısır hasat makineleri
5. Pamuk hasat makineleri
6. Sebze hasat makineleri
7. Meyve hasat makineleri

Ülkemizin ekolojisinin uygunluğu nedeniyle arpa ve buğday gibi tahıllarla başlayan hasat sezonu, mısır, ayçiçeği, çeltik vb. ürünlerle sürerken biçerdöver sahipleri, müteahhitlik uygulamasıyla geniş zamanda ve alanlarda hasat işlerine dâhil olabilmektedirler. Böylece üç hatta dört ayı bulabilen bir hasat sezonu çalışabilmekte yıllık çalışma süreleri 1000 saatin üzerine çıkarak biçerdöverlerin maliyetlerini minimize etmekte ve çiftçilere cazip fiyatlarla hizmet verebilmektedir. Sonuç olarak hasat makinesi olmayan küçük işletmeler de bu yüksek teknolojiye sahip hasat makinelerinden yararlanabilmektedirler.

Ancak, bu şekilde ortak makine kullanımı ile çalışan makineler yoğun kullanım nedeniyle mekanik ömürlerini daha kısa zamanda doldurmaktadırlar. Böylece 3-4 yılda bir yenilenmeleri zorunlu hale gelmektedir. Yeni biçerdöver almaya gücü olmayan bazı müteahhitler ise bu kullanım ömrü tükenmiş makineler ile hasada devam ettiklerinde yıpranmaya bağlı olarak, ürün kayıpları meydana gelmektedir. Gerek bu eski biçerdöverler gerekse de hızlı hasat ve tarla sahibi-operatör bakış farklılığı gerekse de yeterli denetimlerin yapılamaması gibi nedenler ile ortaya çok ciddi dane kayıpları ortaya çıkmaktadır. Gerçekleşen bu kayıpların ülke ekonomisine verdiği zarar, yıllık biçerdöver ithalatımızın rakamlarına ulaşırken bunun dışında o ürünün yetiştirilmesi için kullanılan emek, su, gübre ve yakıt da boşa gitmektedir.

Bu kayıpların azaltılması amacıyla diğer faktörlerin yanında biçerdöver parkının da gençleştirilmesi devletin yapacağı destek modelleri ile daha da kolay olacaktır. Bu da kaynakların daha verimli kullanılmasına olanak sağlayacaktır.

2005 yılında 11.811 olan biçerdöver varlığımızın 2023 yılında %92'lik bir artışla 20.786 adede ulaşması olumlu bir gelişme olarak gözükmektedir. Ancak mevcut parkın yalnızca %25'lik bölümü 1-5 yaş biçerdöverlerden oluşurken % 48'lik bölümü 10 yaş üstü biçerdöverlerden oluşmaktadır. Bu da mekanik kullanım ömrünü tamamlamış biçerdöver kullanımının yoğun olduğunu göstermektedir.

Kaba yem hasadında da yukardakine benzer şekilde müteahhitlik uygulamaları yaygınlaşmakla beraber küçük işletmeler hala kapasitesi düşük makineler ile hasatlarını gerçekleştirebilmektedirler. Oysa yüksek iş kapasitesine sahip makineler ile işinde uzmanlaşmış kişiler ile hasat hem kayıpları önlemekte hem de daha yüksek iş başarısı ile hasat yapılabilmektedir.

Bahçe bitkilerinin hemen hemen her bölgede yetiştirilmesi özellikle meyve yetiştiriciliğinin yaygın alana dağılması nedeniyle makineleşme zorlanmaktadır. Ancak işçi teminindeki zorluklar da makine ile hasadı bir yandan zoraki hale getirmektedir. Küçük bahçe sahiplerinin

elde ya da sırtta taşınabilen düşük kapasiteli hasat makinelerini edinebilmeleri ekonomik olmaları nedeniyle kolaydır. Ancak, işlemlerin hızlı ve zamanında bitirilmesi gereken büyük tarım işletmeleri için gerekli olan kendi yürür ya da traktörden tahrikli büyük bahçe hasat makinelerinin kullanımı gün geçtikçe artan acil bir gereksinim haline gelmektedir. Bu tip makinelerin da edinim değerlerinin yüksekliği ve yıl içerisinde sadece hasat dönemlerinde çalışması yatırımların geri dönüş süresini uzatmaktadır. Bu nedenle de aynı biçerdöverler gibi benzer bir uygulama ile ortaklaşa makine kullanımı mutlaka teşvik edilmelidir.

Seçilmiş hasat harman makineleri sayılarının yıllara göre değişimi, yukarıdaki açıklamaların ışığında değerlendirildiğinde, son onsekiz yıllık dönemde hasat mekanizasyonu konusunda önemli gelişmeler olduğu görülmektedir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Seçilmiş Hasat-Harman Alet ve Makine Sayıları

Makineler	2005	2010	2015	2020	2023	2005/2023 Değişim Oranı (%)
Biçer bağlar makinesi	4.558	6.451	9.210	7.449	8.579	88
Biçerdöver	11.811	13.799	15.998	17.793	20.786	76
Döven	36.452	18.875	12.407	8.304	4.254	-88
Fındık harman makinesi	5.851	5.309	5.687	5.090	5.421	-7
Kombine pancar hasat makinesi	3.928	4.271	5.593	9.688	10.334	163
Kombine patates hasat makinesi	574	766	924	1.169	1.191	107
Meyve hasat makinesi	190	1.535	10.556	23.473	35.115	18.382
Mısır daneleme makinesi	6.262	5.350	4.195	4.200	4.109	-34
Mısır hasat makinesi	534	863	1.043	1.588	2.187	310
Motorlu tırpan	9.974	32.608	84.307	133.33	178.728	1.692
Tırmıklı orak makinesi	64.549	69.411	58.271	37.661	31.171	-52
Pancar sökme makinesi	10.757	13.750	15.172	16.299	16.816	56
Patates sökme makinesi	15.974	18.679	20.462	22.599	26.233	64
Sap döver ve harman makinesi (Batöz)	197.017	187.978	170.836	145.023	131.658	-33
Tınaz makinesi	15.703	12.015	8.111	6.757	4.792	-69
Yerfıstığı harman makinesi	159	249	282	399	474	198
Yerfıstığı hasat makinesi	186	282	318	512	666	258

Kaynak: TÜİK 2024f

TÜİK Tarım Alanı verileri incelendiğinde ülkemizin meyve alanları 2000 yılında 2,610 milyon hektar iken 2023 yılında 3,694 milyon hektara yükselmiştir. Bununla birlikte Türkiye'deki toplam tarım alanların %9,6'sında meyve, %1,8'inde sebze tarımı yapılmakta ve TÜİK 2024 2. tahmin raporuna göre sebze ürünleri üretim miktarının 2024 yılında bir önceki yıla göre %6,0 artarak yaklaşık 33,7 milyon ton, meyveler, içecek ve baharat bitkileri üretim miktarının 2024 yılında bir önceki yıla göre %3,5 oranında artarak yaklaşık 28,4 milyon ton olacağı tahmin edilmektedir. Meyve grubu içindeki artışların zeytin, antepfıstığı, ceviz, fındık ve şeftali/nektarinde, sebze grubu için ise bu durumun salçalık/kapya biber, domates ve kuru soğanda gerçekleşeceği öngörülmüştür (TÜİK, 2024g). Çizelge 11'de görüldüğü gibi, 2005-2023 yılları arasında meyve hasat makineleri sayısında %18.382 oranında hızlı bir artış meydana gelmiştir. Bu yükselişle ilgili olarak zeytin örneğinde değerlendirme yapılacak olursa, ağaç sayısı 2010 yılında 157 milyon adet iken bu rakam 2022 yılında 189 milyon adede yükselmiştir (TOB, 2022). Artan zeytin ağacı sayısına bağlı olarak zeytin hasat makinelerine olan gereksinim artmış bu da meyve hasat makinesi artışına doğrudan yansımıştır. Zeytin hasadında kullanılan elde,

sırtta taşınabilir makinelerin daha ekonomik olması, eski plantasyonlara uyumlu olması ayrıca destekleme kapsamına girmesi de bu tip makinelerin edinim ve kullanımını artırmıştır. Meyvelerin makineli hasadına yöneliş, meyve alanlarındaki yapısal değişimle birlikte yerini büyük kendi yürür makinelere bırakacaktır. Yamaç alanlar yerine az eğimli veya düz alanlarda üretim yapılması ve parsellerin büyütülmesi kendi yürür ya da traktörden tahrikli makinelerin kullanımını kolaylaştıracak, bu makinelerin kullanımı ile zamandan daha fazla kazanç sağlanmış olacaktır. Sadece zeytin gibi sert çekirdekli değil benzer özellik gösteren ceviz gibi sert kabuklu birçok meyvenin hasadında bu tip makinelerin kullanımı makineleşmeyi hızlandıracaktır. Hasat makinelerinin doğrudan kullanımının gerçekleştirilemediği yerlerde, hasadı kolaylaştırıp etkinliğini artıracak uygun platformların devreye alınması önerilebilir. Bu tip makineler elma, şeftali, kayısı gibi ürünlerde kullanılabilir. Sebze ve meyve bitkilerinde artan üretim miktarına bağlı olarak ilgili ürünlerin yetiştiriciliğinde ve özellikle hasadında kullanılacak makine nitelik ve nicelik özelliklerinin artması beklenmektedir. Yurt dışında yaygın olarak kullanılan ancak ülkemizde sözleşmeli sebze/meyve üretimi yapan işletmelerin kullanma olanağına sahip olduğu sebze/meyve hasat makinelerinin diğer sebze/meyve üreticilerinin de yararlanabilmesi için benzer makine kullanım modellerinin uygulamaya alınmasında yarar olacaktır.

Döven, orak makinesi, sap döver/harman makinesi, tınaz vb. eski teknoloji ürünü ekipman sayılarında ciddi oranda azalmalar dikkat çekerken, bu makinelerin yaptığı işleri biçerdöver gibi kombine hasat makineleri almıştır. Önemli tarla ürünlerimizin, buğday, arpa, mısır ve çeltik dâhil tahılların tümü ve ayçiçeğinin büyük oranı da biçerdöverle hasat edilmekte olduğu görülmektedir. Özellikle biçerdöverin çalışamadığı yüksek eğimli ve/veya küçük alanlarda kullanılması önerilen biçerbağlar makinesinde de %88'lik artış söz konusudur.

Patates, şeker pancarı vb. kök ve yumru bitkilerde sökme işinin büyük oranda makineyle yapıldığı; temizleme ve sınıflandırma aşamaları elle yapılmaya devam edilmektedir. Ancak son dönemlerde kendi yürür pancar hasat makinelerinin ve kendi yürür patates hasat makinelerinin yurdumuza girdiği ve sayılarının da günümüzde 2005 yılına göre sırasıyla %163 ve %107 artış gösterdiği görülmektedir.

Geleceğe yönelik bir profil düşünülecek olursa, özellikle düz alanlarda tesis edilmiş bahçelerde hasat mekanizasyonunun daha hızlı gelişeceği öngörülmektedir. Ayrıca bu tip alanlarda mekanizasyon etkinliği daha yüksek olacaktır. Bununla birlikte, özellikle ağaçtan sofralık ürün hasadında görüntü işleme vb. güncel teknolojilerden faydalanarak geliştirilen makinelerin öncelikle uzun soluklu testlerinin yapılması ardından da çeşitli yöntemlerle teşvik edilmesi sonucunda gerçekleştirilecek hasat ile albenisi yüksek ve dış pazara sunulabilecek ürünlerin elde edilmesi mümkün olacaktır.

Türkiye'de hasat ve harman makinelerinin geleceğine ilişkin beklentiler şu şekilde sıralanabilir;

- Teknik ve ekonomik ömrünü tamamlamış, yakıt tüketimi, emisyonu ve tane kaybı yüksek biçerdöverlerin yenilenmesi için destekleme modelleri geliştirilmelidir.

- Biçerdöver müteahhitliği ile hasat çok iyi bir modeldir, ancak ürün sahibi ile müteahhit arasındaki beklenti farklılığı nedeniyle ülkesel kayıpların azaltılması için hasadın mutlaka kurallara uygun yapıldığının yetkili kuruluşlarca kontrol edilmesi gerekmektedir.

- Meyve hasadında; zamanlılık, iklimsel nedenler ve işgücü bulamama gibi nedenlerden ötürü gelecekte makineli hasat çok daha önem kazanacaktır.

- Meyve hasadında kendi yürür hasat makinelerine geçiş gerçekleşecek, hızlı hasat ile

üründe kalite ve kantite kayıpları azaltılacaktır.

- Büyük ve düz alanda tesis edilmiş bahçelerde makinelerin hasat etkinliği yüksek olacak bu da hasat maliyetlerini düşürecektir.

- Türkiye'de yakın gelecekte meyve/sebze hasadında makineleşmenin artması kaçınılmazdır.

- Kök ve yumru bitkiler hasadında yer alan sökme dışındaki işlemlerde insan işgücü teminindeki zorluklar nedeniyle kombine hasat makinelerinin hızla artması beklenmektedir.

- Kendiyürür hasat makinelerinin operatörlerinin konu ile ilgili eğitimli kişilerden seçilmesinin, ürün kaybının ciddi anlamda azaltacağı düşünülmektedir.

- Ortak makine kullanım kültürünün geliştirilmesi için ilgili kuruluşlardan öneriler toplanmalı ve hasat mekanizasyonu için uygun olan yöntem kullanılarak makinelerin yüksek iş verimliliğinde çalışmaları sağlanmalıdır.

3.4.6. Hayvansal Üretim Mekanizasyonu

Milenyumun ilk yıllarında Türkiye'de tarımsal gelirler içinde hayvansal üretim payının 1/3'den 2/3'e artırılması hedefinin konulduğu bilinmektedir. Bu hedef doğrultusunda ülkemizde hayvancılığa yönelik politikalarla kanatlılardan ziyade öncelikle büyükbaş süt hayvancılığında, ikincil olarak küçükbaş hayvancılıkta giderek artan yatırımların yapıldığı bilinmektedir. Bu politikaların uygulanması bağlamında özellikle 2005 yılından itibaren yatırım ve işletme giderleri destek programlarının önemli yönlendirmeleri görülmektedir. Bu dönemde ülkemize değişik özellikte birçok makinanın kullanımı artmaya başlamış ve mevcut kullanılan makinaların sayılarında dikkati çeken değişiklikler meydana gelmiş olup burada günümüz değin olan değişimler yorumlanmıştır (Çizelge 12). En yüksek değişim oranları sırasıyla; yem dağıtıcı römorklar, silajlık mısır-ot hasat makinaları, seyyar-sabit süt sağım makinaları, çiftlik gübresi dağıtma makinaları ve balya makinalarıdır. Bu makinalar zaten özellikle orta ölçekli ve büyük çiftlikler için ön sırada yer almaktadırlar.

Barınak yapımından hayvan teminine, kaba yem üretiminden sütün soğutulmasına farklı fasıllarda aynı anda veya bireysel bazda farklı zamanlarda hayvansal üretim işletmelerine devletin desteği günümüze değin sürdürülmüştür. 70'li yıllarda başlayan yeni tip serbest sistem büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yöntemine uygun mekanizasyon uygulamalarının 2000'li yıllarda da artarak sürdüğü görülmektedir. Ülkemizde çoğunlukla meraya dayalı küçükbaş hayvancılıkta da, son yıllarda büyükbaş hayvancılıktaki benzer gelişmeler görülmektedir Buna bağlı olarak büyükbaş hayvancılıktaki gelişmeler kadar olmasa da küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde de barınak içi ve barınak dışı mekanizasyonda uygulanmaya başlamıştır.

Ülkemiz hayvancılığımızın gelişmesinde çok önemli rolü olan kaba yemin kaliteli, ucuz ve bol olarak üretilmesi gerekmektedir. Geviş getiren hayvanların daha iyi beslenmesi için kaliteli kaba yeme daha fazla yer verilmesi bilincinin artırılması kapsamında üretimine ve özellikle hasadında kullanılan mekanizasyon araçlarına devlet destekleri dikkat çekmektedir. Ülkemizde, gelişmiş batı ülkelerinde uzun yıllardır faaliyet gösteren "Kaba Yem Ofisi" gibi birimler bulunmamakta ve halen kaba yem ticaretinin yaygınlaştırılmasını sağlayacak kaba yem borsaları bulunmamaktadır. Ancak, "Saman Pazarları" birçok yerleşim yerinde bilinen bir kavram olup geçmişin geleneksel hayvancılığının kaba yem ticareti merkezleri olmuştur. Günümüzde bu merkezlerde sap-saman gibi geleneksel kabayem ticaretinin yanında son yıllarda daha kaliteli yonca kuru otu, paketlenmiş mısır silajı ve/veya pancar posası balyaları gibi yeni kabayem ticareti de yer almıştır. Artan yem bitkileri üretimi traktörle çalıştırılan çayır

biçme makinalarında da (%158'lik değişim oranıyla) artışa neden olmuştur. Özellikle doğu bölgelerimizde traktör makina ikilisinin çalışmasının uygun olmadığı agroteknik koşullarda halen hayvanla çekilen çayır biçme makinelerinin kullanımı söz konusu olsa da (%83'lük azalma oranıyla) azalan bir değişim göstermektedir. Eskiden sadece ekin sapının balyalamasında kullanılırken, günümüzde sap-samanın ekonomik değer artışının yanı sıra yonca gibi kuru otların balyalamasında da kullanılan makine sayılarında %291 olarak önemli bir artış oranı belirlenmiştir. Ülkemizde sayısal olarak halen daha fazla sayıda olan; küçük hacimli balya yapan klasik yüksek basınçlı balya makinalarının yerini giderek artan sayıda büyük hacimli silindirik veya dikdörtgen prizmatik balya makinalarının aldığı görülmektedir. Resmi istatistik verilerinde bu makinaların verilerine henüz yer verilmemiş olsa da bu eğilimin artarak süreceği beklenmektedir. Silajlık ot ve mısır hasat makinaları sayılarına bakıldığında; sırasıyla %263 ve %308 gibi yüksek oranlarında artışlar kaba yem üretiminde mekanizasyon düzeyinin arttığının göstergeleridir (Çizelge 12). Kaba yem hasadında işlemlerin ve yöntemlerin gereği mekanizasyon araçlarının ortak kullanımı, yüksek iş başarısına sahip mekanizasyon düzeyini zorlamaktadır. Örneğin; "Biçerdöver müteahitliği"ne benzer "biçerkıyar işletmeciliği"nin kaliteli kaba yem üretim açığını kapatmada önemli bir yöntem olduğu açıktır.

Çizelge 12. Hayvansal Üretim Makineleri Sayıları

Makineler	2005	2010	2015	2020	2023	2005/2023 Değişim Oranı (%)
Hayvanla çekilen çayır biçme makinesi	2.092	1.564	1.588	1.650	1.143	- 83
Traktörle çekilen çayır biçme makinesi	42.690	61.248	81.480	97.617	110.076	158
Motorlu çayır biçme makinası (elle sürülen)	-	-	-	-	4.735	*
Ot tırmığı	68.132	99.729	113.405	123.834	136.895	101
Balya makinası	9.431	13.303	20.446	28.388	36.829	291
Silajlık mısır hasat makinesi (Mısır silaj makinesi)	8.717	16.627	25.370	31.338	35.542	308
Silajlık ot hasat makinesi (Ot silaj makinesi)	2.225	3.471	4.908	6.853	8.085	263
Silaj makinası (paketleme)	-	-	-	-	3	*
Silaj römorku (çift dingilli)	-	-	-	-	5	*
Tandem dingilli silaj römorku	-	-	-	-	5	*
Sap toplamalı saman yapma makinesi	12.563	13.662	17.711	19.571	21.682	74
Yem hazırlama makinesi	18.753	22.140	27.747	39.447	50.247	168
Yem dağıtıcı römork	545	1.483	2.874	6.170	8.769	1.509
Süt sağma tesisi (Sabit)	5.571	7.280	9.744	13.942	16.007	187
Süt sağma makinesi (Seyyar)	130.087	208.457	292.405	354.428	397.509	206
Süt soğutma makinası (seyyar)	-	-	-	-	104	*
Çiftlik gübresi dağıtma makinesi	1.916	2.282	4.090	6.360	9.236	382
Koyun kırkma makinası	-	-	-	-	40	*
Krema makinası	239.836	214.482	178.535	156.163	141.797	- 69
Yayık	257.466	261.161	248.720	262.048	259.748	0,9
Kuluçka makinesi	962	1.000	1.247	1.721	2.561	166

Kaynak: TÜİK, 2024f

*) TÜİK tarafından bu veriler 2023 yılından itibaren derlenmeye başladığından değişim oranı hesaplanmamıştır.

Resmi istatistik verilerinde 2023 yılında tatmin edici verilerle yer almasa bile, “mısır balya silajı” ve “şeker pancarı posası balya silajı” veya “kuru yonca otu” temininde müteahhitlik biçiminde ticarileşmiş uygulamaların artması; ülkemizin geleneğinde olan saman pazarlarından satın alınan ekin sapı yerine kaliteli kaba yem teminine yönelim hayvancılık geleceğimize ışık tutmaktadır.

Daha fazla miktarda çiğ süt temini ve hatta kaliteli çiğ süt üretimi hedefine yönelik, makineli süt sağım araçlarına, soğuk zincirin işletmede veya işletmeye en yakın toplama merkezlerinde başlatılması amacıyla süt soğutma tanklarına hibe-teşvik uygulamaları sonucunda önemli başarılar elde edilmiştir. Nitekim sabit ve seyyar süt sağım makineleri sayılarının sırasıyla %187 ve %206 gibi yüksek oranlarda arttığı ve bu artış eğilimin süreceği de beklenmektedir.

Barınak hayvancılığının bir çıktısı olarak “çiftlik gübresi”nin işletmede toplanması, işlenmesi ve bitkisel üretimde kullanılması hedefinde bu işlemlerde kullanılan mekanizasyon araçlarına destek uygulamalarının ülke tarımına önemli kazanımlara yol açması beklenmektedir. Özellikle daha az kimyasal gübrelerin kullanımıyla ekonomik tasarruf sağlanırken organik maddece fakirleşmiş topraklarımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik iyileştirmesi yönünde çiftlik gübresi kullanımının artması her tarımcının önceliği olmaktadır. Çiftlik gübresi dağıtma makinesi sayılarının %382 gibi önemli artış oranları gösterdiği, saha gözlemlerinde artan kapasite ve işlevsel özelliklere sahip makinalarla çiftlik gübresinden bitkisel üretimde daha fazla yararlanılması ve çevre koruyucu önlem bilincinin artışıyla gelecekte bu artışın artarak süreceği beklenmelidir. Dışkıların barınak dışına alınmasında da barınaklar, teknolojik araçlarla donatılmaktadır. Barınak içi kullanılan tüm mekanizasyon araçlarında giderek daha ileri otomasyon teknikleri ve otonom araç tercihi de artmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde gübre artık bir yan ürün kabul edilerek biyokütlenin enerji tesisleri hammaddesi olarak değerlendirilmesiyle birlikte bitkisel üretim döngüsüne alınması tarımsal üretim bilincinin artmasını gösterecektir.

Hazırlanan yemlerin hayvanlara homojen dağıtılmasının önemi ise son yıllarda ülkemizde özellikle orta ve büyük ölçekli işletmelerde kavranmış ve bu işlemlerin “Yem Dağıtıcı Römork” olarak tanımlanan “kaba+kesif yem karıştırma ve dağıtma arabaları veya karma yem vagonları” ile yapıldığı görülmektedir. Son dönemde meydana gelen yaklaşık %1509’luk değişim oranı (Çizelge 12) çok dikkat çekici olup konuya verilen önemin arttığının ve bu eğilimin oran düşse bile süreceği öngörülmektedir. Ülkemizde birçok yerli ve ithal modellerin olduğu bu dağıtma arabaları özellikle artan kapasiteleri ile büyük işletmelerin kritik makinaları arasına girmiştir. Yemin hazırlanması ve dağıtımında farklı kapasite ve teknik özelliklerdeki “karma yem vagonları”nın hızla artmasının yanısıra gelecekte de kullanımının yaygınlaşacağını özellikle belirtmek gerekmektedir. Son yıllarda yüksek hayvan sayılarına sahip işletmelerde sabit kaba+kesif yem karma tesislerinin arttığı ve bu tesis sayılarında artışla birlikte, bu tesislerin otomasyona sahip olanalar artacağı beklentisiyle birlikte birçok işletmeye, kesif yem karışımları hazırlayan işletmeler gibi, bu tip kaba+kesif karma yemini hazırlayan ortak yem hazırlama merkezlerinin artması dileğinden de söz edilmelidir.

Süt hayvancılığı ile uğraşan işletmelerde geleneksel olarak çiğ sütün işlenerek değerlendirmesi bağlamında yayık sayısının aşağı yukarı sabit kalırken, krema makinası sayılarının %69 gibi ciddi sayılarda azalması dikkat çekici olup yoruma açıktır. Çiğ sütün hayvancılık işletmeleri dışında işlendiğini gösterdiği açıktır. Resmi istatistiklerde; 104 adet gibi sayısal bir değerle ilk kez seyyar süt soğutma makinaları yer almışsa bile, hayvancılık işletmelerindeki sabit soğutma makinası/tankı değerlerine henüz yer verilmemesi önemli bir eksikliktir. Yine bu istatistiklerde

2023 yılından itibaren; Traktörle çekilen çayır biçme makinası, silaj paketleme makinası, silaj taşıma römorkları, seyyar süt soğutma makinası ve koyun kırkma makinası verilerinin ilk kez yayınlanması memnuniyet vermekte, ancak bu sayıların tatmin ediciliği ve eğilim durumu henüz ortaya koyulamamaktadır.

Resmi istatistik verilerinde kanatlı işletmelerine yönelik sadece kuluçka makinalarına yer verildiği ve bu makine sayılarında %166'lık artış oranıyla bir değişim, kanatlı işletmelerinde kendi yavrularını tedariki bağlamında eğilim görülmektedir.

Barınak içi mekanizasyon araçlarının kullanımı; iş güçlüğüyle birlikte zahmetinin fazla olmasının yanısıra azalan kırsal nüfus oranına bağlı olarak hızla artmaktadır. Makineli süt sağım makinalarının sayısının ve her sağımda sağabileceği sağmal sayıların arttığı tesislere ciddi yatırımlar yapılmıştır.

Özellikle son yıllarda işgücü niceliği ve işgücünün niteliği konusunda yaşanan gelişmelere bağlı barınak içi mekanizasyon uygulamalarında otomasyona daha çok yer verilmesi eğilimi oluşmuştur ve bu eğilimin süreceği beklenmektedir. Bu bağlamda süt sağım, yem itme ve gübre sıyırma gibi işlerde robotik ve otonom çözümler dahi yer almaya başlamıştır. Bu çalışmada esas alınan istatistik verilerinde 2023 yılında alındığı temelinde, bundan 2 yıl önce yapılan tedarikçi firmalardan alınan verilere dayanan bir çalışmada; 102 işletmede 216 adet tam otomatik süt sağım makinası (robotik süt sağım makinası), 12 işletmede 19 adet gübre sıyırma makinası, 35 işletmede 44 adet otonom yem itme makinası, 14 işletmede 15 otomatik kaba-kesif yem karma hazırlama ve yemleme tesisi ve 550 işletmede bilgisayar destekli sürü yönetim programının kullanıldığı belirlenmiştir. Sürü yönetim programlarına bağlı hayvanların bireysel beslenmesi amacıyla 16 işletmede 52 adet "otomatik kesif yem makinaları" ve yavruların beslenmesi amaçlı 124 işletmede 149 adet "otomatik buzağı/kuzu/oğlak besleme makinaları"nın kullanıldığı belirlenmiştir. Ağırlıklı olarak dışalımla gelen bu makinaların talebe bağlı yerli üretimleri de görülmeye başlamıştır. Bu başlayan ileri teknoloji uygulama sayılarının geçen yıllar içinde ve önümüzdeki yıllarda işgücü niceliği ve niteliğinde iyileşme konusu temelinde artarak süreceği açıktır.

Elbette, bu güzel gelişmelerin sonucunda "hedeflere varıldı, her şey olması gerektiği gibi gerçekleştirildi" denilmesi yanıltıcı olur. Hayvansal üretimde mekanizasyon konusunda ülkemiz bölgeleri itibariyle farklılık gösterse de genel olarak daha gelişme eğilimindedir. Yukarıda açıklanan her konu başlığında gelişme potansiyelimizin olması; hayvancılıkta mekanizasyon açısından doğru politikaları ve uygulamaları izleme konusunda bize ciddi sorumluluk yüklemektedir.

Karma Yem Hazırlama

Hayvansal üretimde önemli bir girdi konumunda olan karma yem; ülkemizde karma yem fabrikalarında, çiftliklerde kurulu veya bu amaçla kurulan karma yem hazırlama tesislerinde istenilen rasyona göre hazırlanmaktadır. Ülkemizde, karma yem hazırlamada kullanılan makinalar; yem kırma makinaları (değirmenler), yem karıştırma makinaları, yem kırma ve yem karıştırma makinalarının bir arada olduğu kırıcı karıştırıcı yem tesisi olarak üretilmektedir. Karma yem hammaddelerinin granül iriliğinin istenilen boyuta getirilmesinde sırasıyla, çekiçli, silindirik, diskli ve taşlı değirmenler kullanılmaktadır. Bazı üstün özellikleri nedeniyle olumsuz yönleri bulunmasına karşın ülkemiz karma yem fabrikalarının tümünde, hayvansal üretim işletmelerinin önemli bir bölümünde çekiçli yem kırma makinaları yaygın olarak kullanılmaktadır. TÜİK (2024f) istatistiklerinde, yukarıda sözü edilen karma yem hazırlamada kullanılan tüm makinalar ayrı olarak verilmediğinden tümünün "yem hazırlama makinaları" başlığı altında toplandığı düşünülmektedir. Yem hazırlama makinaları varlığının yıllara göre değişim oranı

değerlendirildiğinde %168 artış görülmektedir (Çizelge 12).

Karma yem hazırlamada kullanılan makinaların etkin kullanımı, öncelikle tüm işlemlerin amaca uygun yapılmasını gerekli kılmaktadır. Yem kırma makinalarında öğütülecek hammaddenin cinsi ve özellikleri, kazandırılması gereken ortalama granül iriliğinin hedef hayvanların yemden en yüksek yararlanmaları amacıyla sindirim sistemlerine ve rasyonda yer alan diğer hammaddelerle karışabilmesi için uygunluğu, karma yem hammaddelerinin karıştırılmasında "karıştırma süresinin uygunluğu" gibi bilgiye dayalı konularda doğru kararların verilebilmesinde "akıllı" sistemlerden yararlanılmalıdır. Sistem kullanıcısı yalnızca isteğini belirleyerek bir ara yüzey yoluyla akıllı sisteme bildirmeli, materyalin granül iriliği ve buna uygun makine ayarları, rasyonda yer alan hammaddelerin karıştırma prosesinde kalma süresi gibi konulara sistem karar vermelidir. Böylece özgül enerji tüketimi en aza indirilebilecek, karma yem kalite ve maliyeti düşürülebilecektir.

3.4.7. Sera Mekanizasyonu

Ülkemizde 1950'li yılların sonlarından itibaren yaygınlaşmaya başlayan seracılık, 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizi nedeniyle ısıtma giderleri bakımından oldukça avantajlı olan Akdeniz iklim kuşağındaki ülkemizde büyük bir hızla artmıştır. 2010 yılında cam sera, plastik sera, yüksek tünel ve alçak tünellerden oluşan toplam örtü altı alanımız 560 bin dekar sınırına ulaşmıştır. 2008 yılından itibaren örtü altı alanlarımızın yıllara göre değişimi Çizelge 13'de verilmiştir. 2021 yılında bütün örtü altı alanlarımızın toplamı 850 bin dekar sınırına ulaşmışken son 2 yılda azalarak 2023 yılı verilerine göre 764 bin dekar seviyesine düşmüştür. Çizelge 13'de 2008 yılında 80 bin dekar alanı aşan cam sera alanlarımızın 2018 yılına kadar bu seviyesini korumasına rağmen bu tarihten sonra 2018-2023 yılları arasında %29,2 azalarak 55 bin dekar seviyesine gerilediği görülmektedir. Bu durumun ekonomik ömrünü dolduran cam seraların yerine plastik örtülü seraların yapıldığı düşünülmektedir.

Nitekim Çizelge 13'den görüldüğü üzere plastik sera alanlarımızdaki 2008-2018 yılları arasında artışın cam sera alanlarının azalmaya başladığı 2018-2023 yılları arasında da %21,7 oranında artarak 450 bin dekar seviyelerine ulaştığı görülmektedir. Yüksek tünel alanlarımızın 2015-2018 yıllarında 114 bin dekar sınırına ulaştığı görülmekle birlikte 2018-2023 yılları arasında 114-117 bin dekar bandında sabit kaldığı anlaşılmaktadır. Alçak tünel alanları ise 2018 yılında 210 bin dekar sınırını aşıp 2019 yılında 225 bin dekar zirvesini gördükten sonra 2018-2023 yılları arasında %32,5 oranında azalarak 140 bin dekar seviyelerine gerilemiştir. Bu rakamlarla 2020-2022 yılları FAO verilerine göre dünyada örtü altı varlığı bakımından Çin ve Kore'nin ardından üçüncü sırada yer alan ülkemiz Avrupa'da ise son yıllarda İspanya'yı geçerek birinci sırada yer almıştır (FAO, 2024). 2000'li yılların başlarında sera işletmelerimizin ortalama büyüklükleri 1-2 dekar civarında aile işletmelerinden oluşurken son yıllarda ortalama işletme büyüklükleri 4 dekar seviyesini aşmıştır. Son yıllarda bu alanda yapılan desteklerden yararlanarak kurulan çok sayıda işletme faaliyete geçmiştir. Bu işletmelerin ortalama büyüklükleri 2019 yılı verilerine göre 27 dekar civarındadır (TOB, 2024).

Çizelge 13. Niteliklerine Göre Örtü Altı Tarım Alanları (da)

Yıl	Toplam	Cam sera	Plastik sera	Yüksek tünel	Alçak tünel
2008	542.158	82.253	211.680	66.960	181.265
2009	567.180	82.932	220.186	77.046	187.016
2010	563.805	80.772	230.543	81.521	170.969
2011	611.451	78.878	247.962	108.910	175.701
2012	617.760	80.728	278.730	95.095	163.207
2013	615.124	80.739	278.661	97.986	157.737
2014	643.442	80.976	298.651	107.095	156.720
2015	660.265	79.977	306.074	112.674	161.541
2016	691.724	80.137	328.745	112.974	169.867
2017	752.168	85.749	355.121	119.899	191.399
2018	772.091	78.110	368.527	114.232	211.222
2019	789.604	75.495	378.670	111.038	224.400
2020	805.159	80.779	401.795	104.258	218.326
2021	854.600	76.213	464.973	100.756	212.657
2022	810.881	59.633	471.284	110.426	169.538
2023	764.206	55.312	448.510	117.743	142.642
2018/2023 Değişim Oranı (%)	-1	-29,2	21,7	3,1	-32,5

2023 yılı verilerine göre toplam örtü altı alanlarımızın %91.4'ü sırasıyla Antalya, Mersin, Adana, Muğla, Burdur, İzmir, Aydın ve Hatay illerimizde yer almaktadır (Çizelge 14).

Çizelge 14. İllere Göre Örtü Altı Tarım Alanları

	Cam sera		Plastik sera		Yüksek tünel		Alçak tünel		TOPLAM	
	da	%	da	%	da	%	da	%	da	%
Antalya	43.188	78,08	238.764	53,23	17.106	14,53	11.984	8,40	311.042	40,70
Mersin	5.873	10,62	106.884	23,83	48.190	40,93	27.409	19,22	188.356	24,65
Adana	20	0,04	6.836	1,52	19.959	16,95	92.719	65,0	119.534	15,64
Muğla	5.034	9,10	25.185	5,62	123	0,10	2.193	1,54	32.535	4,26
Burdur	95	0,17	13.768	3,07	20	0,02	53	0,04	13.936	1,82
İzmir	121	0,22	12.087	2,69	606	0,51	319	0,22	13.133	1,72
Aydın	144	0,26	709	0,16	9.475	8,05	928	0,65	11.256	1,47
Hatay	3	0,01	2.223	0,50	622	0,53	5.974	4,19	8.822	1,15

Kaynak: TÜİK 2024h

Toplam örtü altı alanlarımızın %40.7'si Antalya, %24.65'i Mersin, %15.64'ü 'si Adana, %4.26'sı Muğla, %1.82'si Burdur, %1.72'si İzmir ve %1.47'si'si Aydın ve %1.15'i Hatay ilinde bulunmaktadır. Cam seralarımızın %78'i ve plastik seralarımızın %53'ü Antalya ilimizde yer alırken, plastik seralarımızın %24'ü ile yüksek ve alçak tünellerimizin %70'i Mersin ilimizde yer almakta ve bu iki ilimiz örtü altı tarımında başı çekmektedirler.

2023 yılı verilerine göre toplam örtüaltındaki bitkisel üretim miktarımız 9 milyon ton civarındadır (Çizelge 15). Bu üretimin 8 milyon tonu sebze, 1 milyon tonu ise meyve üretimine aittir. Ülkemiz örtüaltı üretimde Antalya %50,3'lik payla (4.5 milyon ton) birinci sırada yer alırken bu ilimizi sırasıyla, %20,1 (1,8 milyon ton) pay ile Mersin, %9 (800 bin ton) pay ile

Adana ve %5,6 (500 bin ton) pay ile Muğla illeri takip etmektedir. 2023 yılı itibarı ile örtüaltında yetiştirilen ürünler ve miktarları Çizelge 15'te verilmiştir. Örtüaltı alanlarımızda yetiştirilen ürünlerin yarısını domates oluşturmakta, bunu sırasıyla hıyar, biber ve muz izlemektedir.

Örtüaltı yetiştiricilik yapan küçük aile işletmelerinin büyük bir çoğunluğu topraklı tarım yapmaktadır. Son yıllarda destekler ile kurulan modern sera işletmelerinde ve topraklı tarımda yaşanan dezenfeksiyon ve hastalık problemlerinin etkisiyle topraksız tarım uygulamalarının arttığı gözlemlenmektedir. Örtüaltı üretimimizin çok büyük bir kısmı Akdeniz iklim kuşağında yer alan ılıman bölgelerde yapıldığı için sobalarla dondan koruma amaçlı ısıtma uygulamalarının yaygın olduğu görülmektedir. Jeotermal kaynaklar bakımından dünyada 7., Avrupa'da 1. sırada yer alan ülkemizde jeotermal kaynakların olduğu bölgelerdeki sera varlığı giderek artmış ve 2023 yılı verilerine göre yaklaşık 9943 dekarı bularak jeotermal kaynak ile sera ısıtmasında dünya lideri konumuna gelmiştir (Anonim, 2024).

Çizelge 15. Örtüaltında Yetiştirilen Ürünler ve Miktarları (2023 Yılı)

Ürünler	Üretim (ton)	Oran (%)
Domates	4.071.131	45,5
Hıyar	1.074.796	12,0
Biber	1.050.674	11,7
Muz	770.117	8,6
Karpuz	667.484	7,5
Patlıcan	371.352	4,1
Kabak (Sakız)	350.620	3,9
Çilek	202.855	2,3
Marul	153.755	1,7
Kavun	135.889	1,5
Diğer	78.328	0,9
Fasulye (Taze)	29.950	0,3
TOPLAM	**8.956.951**	

4. TARIMDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Artan dünya nüfusu, besin ihtiyacını öne çıkarmış ve bu ihtiyaç zaman zaman doğal afetler, pandemi, savaş vb. zor koşullarda kendisini daha da belirgin hale getirmiştir. Nüfus bilimcileri tarafından hazırlanan senaryolar ve yapılan hesaplamalara bağlı olarak nüfusun 2050'li yıllarda iyimser bir yaklaşımla 9-9,5 milyara ulaşacağı öngörülmektedir. Bu nüfusun ihtiyacının karşılanması için üretimin %102 artması ve bu artışın da %70 oranında tarımsal üretiminde sağlanması gerektiği belirtilmektedir. Günümüz tarım alanlarına ek olarak yeni alanların açılması mümkün görünmediğinden tarım alanlarının yetersiz kalacağı ve bu nedenle verimliliğin artmasının zorunlu olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Eski çağlardan beri araç ve gereçler tarımsal üretimde kullanılmıştır. İlerleyen süreçte geliştirilen teknikler, makinalar sayesinde üretimde verimlilik artırılmaya çalışılmıştır. Tarımsal işleri kolaylaştırmak için traktörler, biçerdöverler ve daha birçok tarım makinası üretilmiştir. Günümüzde gelişen teknoloji ile ekimden hasada kadar yapılan bütün işlerde makinalar kullanılmaktadır. Bu durum zamandan büyük bir kazanç sağlarken, verimlilik konusunda da çok ciddi katma değerler yaratmaktadır.

TÜİK verilerine dayanılarak hazırlanan Tarım ve Orman Bakanlığı'nın raporunda tarımın payı hizmet ve sanayi sektöründen sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ülkemiz tarım sektöründe çalışanların sayısı 2023 yılı istatistiklerine göre toplam istihdamın %14,8'ini

karşılamaktadır (TUİK, 2024b). Ülke kalkınmasında önemli bir sektör olan tarımın ve tarım çalışanlarının karşılaştıkları zorlukların bilinmesi, çalışma koşullarının iyileştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Tarımsal faaliyetler açık, yarı açık ve kapalı alanlarda gerçekleştirilmektedir. Bu faaliyetler; bitkisel üretim, hayvansal üretim, tarıma dayalı sanayi kolları olarak değerlendirilebilir.

Bitkisel üretim ve hayvansal üretim ile ilgili olan açık alan faaliyetleri; tarla, bahçe, bağ, açık silo alanları, açık depolama alanları, üstü açık üretim tesisleri, üstü açık hayvan gezinti yerleri, üretim yerleri arasındaki yollar, sulama tesisleri, gübreleme tesisleri ve arıcılık olarak gerçekleştirilmektedir.

Gerek hayvansal gerekse bitkisel üretimin kendi içinde alt kolları bulunmaktadır. Hayvansal üretimin, yetiştirme ortamı dikkate alınmadan genel anlamda küçükbaş, büyük baş, kümes hayvanları, at yetiştiriciliği gibi alt gruplar içinde de incelemek gerekir. Kapalı alanlardaki faaliyetleri sınırlı da olsa kontrol altına almak daha kolaydır. Ancak, açık alanlarda etkili faktörler çok çeşitlidir ve bu alanların kontrolü ve ulaşımı zordur.

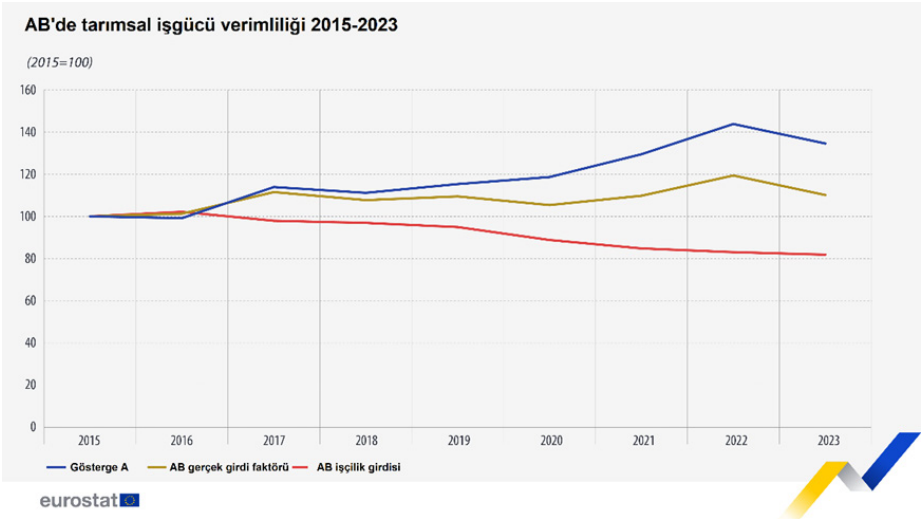
Sanayi içinde yer alan bazı faaliyetlerin tarımsal üretimle yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Hasattan pazara ulaşıncaya kadar geçen sürede ürün paketleme tesislerinde gerçekleştirilen temizleme, sınıflandırma, ayırma gibi faaliyetler tarımsal sanayi faaliyetleri olarak anlaşılırken, tarım ürünlerinin işleyen ve bu faaliyetlerde kullanılmak üzere üretilen makinaların imalatına ilişkin faaliyetler de “Tarıma Dayalı Sanayi” olarak adlandırılabilir.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası bireysel tarım işletmelerini “çalışan istihdam etmeksizin kendi nam ve hesabına çalışanlar” olarak tanımlayıp yasa kapsamına girmeyen faaliyetler grubuna almaktadır. Tarım sektörü; çalışan kayıtlarına ulaşılması, izlenmesi ve denetlenmesi zor bir sektördür. Küçük yaralanmalar, “ramak kala” olarak adlandırılan durumlar tarımsal faaliyetlerde önemsiz görüldüğünden bu konuda bilgiye ulaşmak neredeyse olanaksızdır. Genellikle tarımsal işletmelerin aile işletmeleri olması, çocuk işçi, mevsimlik ya da geçici işçi çalıştırılması gibi nedenlerle iş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili olarak resmi kayıtlarda net ve güncel verilere ulaşmak zordur. Meydana gelen kazalar ve meslek hastalıkları ile ilgili kayıtlar alınırken bazı verilerin ayrıntılı olarak alınamaması, sektörde oluşan bu tür kazaların neden – sonuç ilişkisinin net olarak kurulmamasına neden olmakta ve değerlendirmelerin sonuçlandırılması zorlaşmaktadır.

Ülkemizde yıldan yıla değişmekle birlikte iş göremezlik sürelerine (gün) göre iş kazası geçiren sigortalı (4-1/a maddesi) sayısı ile ilk sırada (45.996) yapı sektörü yer bulurken, bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetlerinde iş göremezlik sürelerine (gün) göre iş kazası geçiren sigortalı sayısı 3.732 ile alt sıralarda yer almaktadır (SGK, 2023). Tarım sektöründeki meslek hastalığı sayısı ise sadece 1 olarak verilmiştir. Bu sayılar sadece kayıt altına alınan ve izlenen verilerden elde edilmiş olup çok sağlıklı sonuçlar değildir. Beş yıl önceki verilere göre değerlendirme yapıldığında bina inşaatlarında da, bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılıkla ilgili hizmet faaliyetlerinde artış olmasına karşılık meslek hastalığı sayısının halen 1 olarak verilmesi düşündürücüdür. Kaza sayılarındaki artışın sektöre katılan sigortalı sayısı ve gerçek sayılarla ilişkilendirilmesi daha net ve anlamlı sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır. Avrupa ülkelerindeki istatistiklerin ayrıntıları ile verildiği EUROSTAT (2024) kayıtları incelendiğinde tarım, iş kazası sayılarında ilk dört sektör arasında yer almaktadır.

AB'nin tarımsal işgücü verimliliği 2023'te %7 düştü. Bu düşüşe rağmen, 2023'te AB gerçek gelir endeksi seviyesi 2015'e öre %10,1 daha yüksek kaldı. Bu gelir nominal olarak çok daha az miktarda emekle gerçekleştirildi. Tarımsal emek girdisi endeksi aynı dönemde

%18,2 düştü. Bu değişiklikler 2023'te tahmini düşüşe rağmen AB tarımsal emek üretkenliğinin (Gösterge A) 2015'e göre %34,6 daha yüksek olduğunu gösterdi (Şekil 3). Bu durum tarımda daha yeni teknolojilerin ve yeni araçların kullanılmasıyla gerçekleştiği söylenebilir. Ancak bu araçların kapasiteleri ve yapabildikleri de bir o adar gelişmiştir. Bu nedenle daha eğitimli ve dikkatli olunması gerekmektedir.



Şekil 3. AB tarımsal emek üretkenliğinin yıllara göre değişimi, EUROSTAT 2024

Tarımsal üretim sürecinde iş kazalarına ve meslek hastalıklarına neden olabilecek birçok faktör bulunmaktadır. Kazaların temel nedenleri arasında insan davranışları ve çevre faktörleri ağırlıklı olarak yer almaktadır. Tarımsal faaliyetler, çevre olarak adlandırılabilecek ortamda fiziksel, kimyasal ve biyolojik olmak üzere tüm risk etmenlerini içinde barındırır. Bitki çürümeleri, hayvan atıkları ve bu ajanlarla temas durumunda bulaşıcı mikroorganizmaların insan bünyesinde neden olduğu hastalıklar yanında, stres altındaki hayvanların tepmesi, ısırması, sokması, tarım ilacı olarak bilinen pestisitlerin, organik ve inorganik gübrelerin kısa ve uzun dönemde ortaya çıkan etkileri, hayvan barınaklarındaki gazlar, kullanılan makinalara ait yağ, yakıt ve egzoz gazları önemli tehlike kaynakları olarak sıralanabilir.

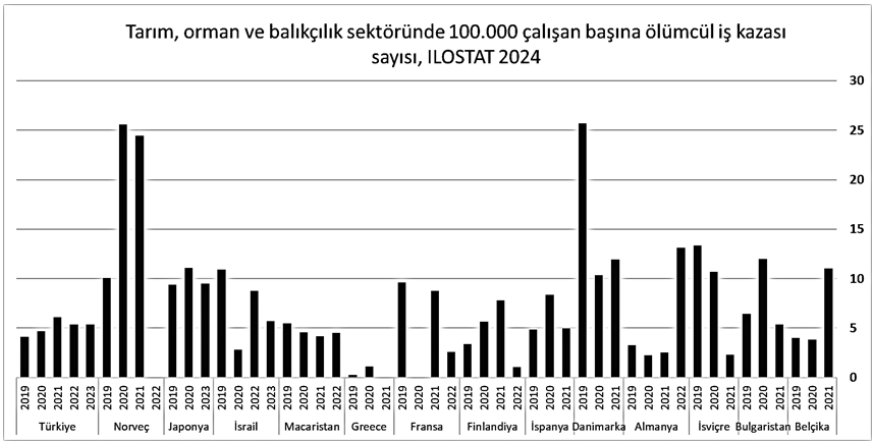
Diğer yandan tarım makinalarının dönen aksamına dolanma, kesilme, çarpma, yük ya da makine altında kalarak ezilme, devrilme, makinaların titreşimi – gürültüsü ve çalışma sırasında ortaya çıkan toza uzun süre ve tekrarlı olarak maruz kalınması tarımda yaşanan iş kazaları olarak kayıtlara geçmektedir. Tarımsal üretim alanlarında faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde üstü kapalı tesislerde de önemli tehlike kaynakları bulunmaktadır. Tarım işletmelerinde elektrik çarpmaları ve benzeri olaylar, çalışma koşullarının gerektirdiği tekrarlı hareketler, duruş bozukluğundan kaynaklanan kas–iskelet rahatsızlıkları gibi ergonomik sorunlar bunlara örnek olarak verilebilir. Tarımsal faaliyetlerde bulunulurken iklimden kaynaklanan sıcak, soğuk, rüzgâr, güneş ışınlarına maruziyet, yağış gibi etmenler çalışma koşullarını ağırlaştırmaktadır. Çevreye bağlı etmenler aynı zamanda dikkatin dağılmasına da yol açabilmektedir.

Tüm sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de psikolojik sorunlar bulunmaktadır. Buna neden olarak ekonomik sıkıntılar, ailevi sorunlar, zamanında işi yetiştirememe vb. faktörler gösterilebilir. Tarımsal kazaların büyük bir bölümü genellikle işçi taşıma sırasında meydana gelmektedir.

Tarım çalışanlarının taşınması genellikle kontrolsüz yollarda uygun olmayan koşullarda gerçekleştirildiğinden çoğunlukla direksiyon hakimiyetinin kaybedilmesi sonucunda yol

kenarındaki tarlaya ya da karayolunda devrilme ya da çarpışma olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tip kazalar trafik kazası olarak kayıtlara geçmektedir. Traktör kazaları incelendiğinde; kazaların genellikle trafik kazası olarak değerlendirilmekle birlikte, karayolunda, çiftlik yolu, tarım işletmesinde gerçekleştiği görülmektedir. Bu tür kazalarından değerlendirilmesinde yol koşulları, yapılan işlem, araç yaşı ve bakımı vb. her bir ortam için ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Ne kadar gelişmiş olunsa da tarım sektöründe ölümcül kazalar olmaya devam etmektedir (Şekil 4).

İş kazaları, yaralanma ya da ölümle sonuçlandığı için etkisi uzun zamanda ortaya çıkan meslek hastalıklarına göre daha fazla dikkate alınmaktadır. Kazalar ve hastalıklar insan hayatında bir kez olan ve geriye dönüşü olmayan durumlara neden olmaktadır. Tarım sektöründeki iş kazalarının sayıca azaltılması iş güvenliği kültürünün toplum yaşamının bir parçası olarak kabul edilmesiyle sağlanacaktır. “Bana bir şey olmaz” yaklaşımının yaygın olması, kişisel koruyucuların kullanılmaması ya da hatalı kullanımı bu kültürün oluşumunu ve yayılmasını engellemektedir. Bu koşullar altında iş güvenliği ile ilgili olarak insan hatasını en alt düzeye çekebilmek için öncelikle mühendislik önlemlerinin alınması, uygulanması, küçük yaşlardan itibaren aileden başlayarak eğitim hayatında ve iş yerlerinde iş güvenliği eğitimlerin verilmesi, konunun içselleştirilmesi önem taşımaktadır.



Şekil 4. Bazı ülkelerin tarım, orman ve balıkçılık sektöründe 100.000 çalışan başına ölümcül iş kazası sayıları, ILOSTAT 2024

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Önceki bölümlerde yapılan değerlendirmeler ışığında, mekanizasyonun Türkiye tarımının sürdürülebilirliğine olan katkısının araştırılması için yakın gelecekte yapılması gerekenler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

- En son 2001 yılında yapılmış olan ve bugüne kadar onun üstüne konarak güncellenmeye çalışılan **Genel Tarım Sayımı en kısa zamanda mutlaka yapılmalı,** üretimde kullanılmakta olan mevcut traktör ve tarım makinaları envanteri mutlaka belirlenmelidir. Sağlıklı, doğrudan elde edilecek envanter verileri tarımsal mekanizasyon alanında ülkesel veya bölgesel planlamalar için bir zorunluluktur.

- Traktör bir güç kaynağıdır, tarım makinaları ise bu güçten yararlanan ve kendisi gibi diğer üretim girdilerinin (toprak, su, gübre, ilaç, sermaye, insan iş gücü, zaman, vd) etkin kullanımını sağlayarak iş üreten makinalardır. Bu nedenle traktör ve tarım makinalarının geliştirilmesi ve desteklenmesi birbirlerinden bağımsız düşünülmemeli, eşgüdümlü destekleme politikaları üretilmelidir. Bu politikaların ana ekseninde ise üreticinin yeter gelirinin güvence altına alınması

ve refahı, tüketicinin ve çevrenin sağlıklı, güvenli ve ucuz gıda ile buluşabilmesi olmalıdır.

• 5488 sayılı Tarım Kanunu'nda yapılan değişikliklerle işlenmeyen tarım arazilerinin devlet eliyle kiraya verilmesi, sözleşmeli tarım uygulaması, havza bazında üretim planlamasını amaçlayan kısıtlayıcı ve yönlendirici ürün seçimine ve üretim planlamasına dair düzenlemeler sonucu, halihazırda işlenmeyen ve toplam işlenen tarım alanlarımızın %10'a yakın bir kısmının üretime yönlendirilmesi/zorlanması sonucu ortaya çıkacak tarımsal mekanizasyon talebinin de desteklemelerde mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

• Uluslararası rekabet koşulları ve ihracata yönelik şartlar, tüketici beklentileri ve ayrıca son yıllarda yaşanan ekonomik ve finansal zorlukların bir sonucu olarak tarımsal üretimde ölçek ekonomisi baskısı ortalama işletme büyüklüğünün artmasına ve kırsal nüfusta ve çiftçi sayısında azalmanın devam etmesine neden olmaktadır. Ancak yine de bu gelişmelerin tarımsal mekanizasyon gereksinimlerinde önemli değişiklikleri gerektirecek düzeyde olmayacağı öngörülmektedir.

• Yüksek teknolojik gelişmelerin paralelinde, tarımsal üretimde etkin girdi kullanımı ve veriye dayalı üretim yönetimi anlayışı olarak tanımlanan çağdaş (hassas/akıllı tarım) teknolojilerin sürekli olarak geliştirilmesi, kullanıma sunulması ve benimseniyor olması tarımsal mekanizasyonun kavramsal çerçevesinde de radikal değişimlere neden olmaktadır. Ancak, ülkemiz tarımında mevcut küçük ölçekli işletme yapısı, yüksek yatırım ve bilgi gerektiren bu araç ve teknolojilerin edinimine ve etkin kullanımına elverişli olmamakta ve bu nedenle söz konusu araç ve teknolojilerin çiftçi örgütleri ve özel müteahhitler üzerinden bu işletmelerin hizmetine sunulması ülkemiz koşulları için uygun ve olurlu bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

• Son yıllarda fosil yakıtların kullanım seviyesini, zararlı gaz ve parçacıkların atmosfere karışmasını azaltmak amacıyla, içten yanmalı dizel motorlar için emisyon azaltıcı önlemlerin alınmasının yanısıra elektrik, hidrojen, metan gibi doğayı daha az kirleten ve/veya yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışabilen "yeni nesil traktörlerin" kullanımının teşvik edilmesi önemli bir husustur. Teknik ve ekonomik ömrünü tamamlamış traktörlerin yerine kullanabilecek bu özellikteki traktörlerin devlet tarafından teşvik edilmesi ve çiftçinin ekonomik yönden desteklenmesi gerekmektedir.

• Tarımsal mekanizasyon göstergeleri incelendiğinde 1000 hektara düşen traktör sayısındaki artış ve traktör başına düşen üretim alanındaki azalış ilk bakışta olumlu bir gelişme olarak değerlendirilse de özellikle küçük ölçekli işletmelerde atıl bir kapasitenin oluşmasına da neden olabilmektedir.

• Hayvansal Üretimin Toplam Üretim değerindeki payının 2005 yılında %42,4'den 2023 yılında %55,3'e, Pazarlanan Tarımsal Üretim Değerindeki payının ise %32,7'den %43,3'e yükselmiş olması, tarımsal mekanizasyon araçlarında da hayvansal üretimin gereksinimlerine yönelik bir artış olduğunu göstermektedir. Bu nedenle modern hayvansal üretim yöntem ve teknolojilerinin geliştirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir.

• Hızla gelişerek bitkisel üretim gelirinde giderek artan oranlarda pay sahibi olmakta olan meyve ve sebze tarımının ihtiyacını karşılamak üzere, mevcut bahçe traktörleri gamı uygun geometri ve teknik özelliklere sahip ürünlerle zenginleştirilmelidir.

• Son yıllarda gündemde olan "onarıcı tarım" (regenerative agriculture) yaklaşımının da öngördüğü gibi bitkisel üretimde hem toprak ve çevrenin korunması hem de rekabetçi olabilmek için toprak işleme sayısının ve buna bağlı olarak tarla trafiğinin azaltılması bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla konuyla ilgili araştırmalara yoğunluk kazandırılarak ülkemiz tarımına uygun ve sorunsuz çalışabilecek makinelerin geliştirilmesi gerekmektedir.

• Ekim, dikim ve gübrelemede kalite, yüksek iş başarısı, tarla trafiğinin azaltılması, işçilik ve enerji giderlerinde tasarruf sağlanması için büyük iş genişliğine sahip, yüksek ilerleme hızında çalışabilen, işlem kombinasyonlarına uygun, hassas tohum/fide/gübre yerleştirme düzenlerine ve elektronik kontrol/kumanda düzeneklerine sahip makinelerin kullanımı gerekmektedir. Gerekirse ortak makine kullanım modellerinin değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

• Basınçlı sulama sistemlerinin (damla sulama, yağmurlama sulama ve hareketli sulama makinelerinin) yaygınlaştırılması için ilgili destekler geliştirilerek sürdürülmelidir.

• Sulamada enerji tasarrufu açısından verimi yüksek pompaların kullanımı teşvik edilmeye devam edilmelidir.

• Tarım ilaçlarının çevre zararlarının en aza indirilmesi amacıyla ilaçlama makinesi operatörleri, yetkili kurumlarca mutlaka eğitilmeli ve bu eğitimler yeni teknolojilerin uygulamaya geçmesiyle birlikte güncellenerek sürdürülmeli, eğitilmemiş kişilerin bu makineleri kullanması engellenmeli, ayrıca kurulacak yeni bir denetim sistemiyle makinelerin standartlara uygunluğu periyodik kontrollerle sağlanmalıdır.

• Edinme maliyeti yüksek olan yeni teknolojilere sahip ilaçlama makinelerinden küçük ölçekli işletmelerin de yararlanmasını sağlamak üzere, bu makinelerin çiftçi örgütleri ve müteahhitler üzerinden ortak kullanımı sağlanmalıdır.

• Son yıllarda bitki koruma ürünü uygulamalarında insansız hava araçlarının (Drone) kullanımında büyük bir artış görülmektedir. Ancak bu araçlarla yapılan uygulamalarda yaşanan çevre ve gıda sağlığı sorunlarının çözümünde bu araçların kullanımının denetim altına alınması ve kullanım şartlarının belirlenmesi problemlerin çözümüne olanak sağlaması açısından önem arz etmektedir.

• Teknik ve ekonomik ömrünü tamamlamış, yakıt tüketimi dolayısıyla egzoz emisyonu olağanüstü yükselmiş, iş kayıpları artmış traktör ve biçerdöverlerin yenilenmesi için devlet destekleme modelleri geliştirilerek uygulanmalıdır.

• Yüksek birim alan getirisine sahip meyve ve sebze üretiminde kritik öneme sahip işlem olan hasat mekanize edilmeli, bu amaçla yeni plantasyonlar makineli hasada uygun kurulmalı, üretim tekniklerinin makineli hasada adaptasyonu sağlanmalıdır.

• Biçerdöver, biçerkıyar, pamuk hasat gibi müteahhitliği gibi özellikle kendiyürür hasat makinalarının paylaşımlı kullanımlarına yönelik, hasat kayıplarını minimize etmek ve tarafların çıkarlarını düzenleyecek yönetmeliklerin hazırlanmalı ve güncellenmelidir.

• Hayvansal üretimin temel girdisi olan kaba yemin yeterli miktar ve kalite, uygun fiyatla temini için üretiminden hayvana sunulmasına kadar uzanan zincirdeki mekanizasyon araçlarının temini ve kullanımına yönelik destekler geliştirilerek sürdürülmelidir. Bu bağlamda küçük-orta ölçekli işletmelerin de “Biçerdöver Müteahhitliği”ne benzer uygulamalarla biçerkıyar hasat makinası başta olmak üzere, yüksek yatırım gerektiren makinalardan yararlanması sağlanmalıdır.

• Küçük hacim ve kapasiteli klasik balya makinalarından oluşan mevcut parkın giderek artan ölçülerde büyük hacimli, yüksek kapasiteli silindirik ve prizmatik balya makineleriyle yenilenmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra sistemin bütününde ekonomikliği sağlayabilmek amacıyla hasat sonrası taşıma ve depolama gibi lojistik işlemlerinin uygun mekanizasyon araçlarıyla yapılır hale getirilmesi gerekmektedir.

• Sabit ve seyyar süt sağım makinaları kapasite ve teknik özellikleri çiğ süt kalitesini

arttıracak şekilde geliştirilmelidir.

• Çiftlik gübresinden bitkisel üretimde daha fazla yararlanılması ve bu sayede mineral gübre kullanımından kaynaklanan çevre hasarının azaltılması için çiftlik gübresi yönetiminde mekanizasyon araçlarına yatırımlar teşvik edilmelidir.

• Yemin hazırlanması ve dağıtımında farklı kapasite ve teknik özelliklerdeki kaba ve kesif yemin birlikte verildiği "karma yem vagonları"na olan talebin artışını göz önüne alarak bu makinaların yem kalitesine etkilerinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır.

• Barınak içi mekanizasyonda giderek çağdaş otomasyon teknikleri ve otonom araçlara olan tercihin artması beklendiğinden, popüler kavramla, "Akıllı Makinalar"ın yurtiçi üretimine destek politikaları öncelik olarak ele alınmalıdır.

• Son yıllarda destekler ile kurulan modern sera işletmelerinde ve topraklı tarımda yaşanan dezenfeksiyon ve hastalık problemleri nedeniyle topraksız tarım uygulamalarının yaygınlaşacağı öngörülmelidir.

• Tarımsal mekanizasyon için büyük öneme sahip olduğu bilinmekle birlikte, uygulamada yetersiz kalınan "İş Sağlığı ve Güvenliği"nde eğitimler aileden başlayarak okullar ve işyerlerinde verilmeli, önleme ve koruma faaliyetleri dikkate alınmalı, böylelikle toplumda "iş güvenliği kültürü" oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

Anonim 2024, Tarım ve Orman Dergisi, http://www.turktarim.gov.tr/Haber/1018/ortu-alti-varligi-bakimindan-dunyada-dorduncu-avrupada-ikinci-siradayiz - 08.11.2024

ASABE, 2006. Transactions of the American Society of Agric. and Biological Engineers, 2006.

DSİ, 2024. Web sitesi. DSİ 2020 Yılı Resmi Su Kaynakları İstatistikleri. https://www.dsi.gov.tr/sayfa/detay/1499# , 20.10.2024.

EUROSTAT, 2024. Web sitesi. https://ec.europa.eu/eurostat - 07.11.2024

Evcim,H.Ü., A.Yazgı, E.Gülsoylu, E.Aykas, B.Çakmak, V.Demir, H.Yürdem, H.Güler, E.Urkan, F.N.Alayunt, H.Yalçın, H.Bilgen, T.Günhan, 2020. Tarımsal Mekanizasyonda Mevcut Durum ve Gelecek. Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı, syf. 497-526. 11-15 Ocak, Ankara.

FAO, 2024. Food and agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT Data, https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL - 08.11.2024

MAİB, MAKFED, 2023. Tarım ve Makine Sanayi Etkileşim Raporu. MAİB (Makine İhracatçıları Birliği) ve MAKFED (Türkiye Makine Federasyonu), Ankara. (https://www.makinebirlik.com/images/d/library/c2003bd1-81da-452c-bd11-90bb755447c2.pdf).

SGK, 2023. Web sitesi. https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4 - 07.11.2024

TİYA, 2016. Web sitesi. Tarımsal İşletme Yapı Araştırmaları, 2016.

http://www.tuik.gov.tr/ - 07.11.2024.

TOB, 2022. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Web sitesi. Zeytin Üretiminde Rekor Artış https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/5563/Zeytin-Uretiminde-Rekor-Artis - 30.10.2024

TOB, 2024. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tarla-Ve-Bahce-Bitkileri/Ortu-Alti-Yetistiricilik - 08.11.2024

TÜİK, 2024a. Web sitesi. Tarım ve Orman Alanları. https://data.tuik.gov.tr/ - 07.11.2024.

TÜİK, 2024b. Web sitesi. Sektörlere göre istihdam. https://data.tuik.gov.tr/ -07.11.2024.

TÜİK, 2024c. Web sitesi. Bitkisel ve Hayvansal Üretim Değerleri. https://data.tuik.gov.tr/ - 07.11.2024.

TÜİK, 2024d. Web sitesi. Tarım alet ve makineleri istatistikleri. Traktör sayısı. https://data.tuik.gov.tr/ - 07.11.2024.

TÜİK, 2024e. Web sitesi. Motorlu kara taşıtları sayısı. https://data.tuik.gov.tr/ - 07.11.2024.

TÜİK, 2024f. Web sitesi. Tarım alet ve makineleri istatistikleri. Tarımsal alet ve makine sayısı. https://data.tuik.gov.tr/ - 07.11.2024.

TÜİK, 2024g. Web sitesi. Bitkisel Üretim 2.Tahmini, 2024. https://data.tuik.gov.tr/ - 27.10.2024.

TÜİK, 2024h. Bölgesel İstatistikler, https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/anaSayfa.do?dil=tr - 08.11.2024

TÜİK, 2024i. Web sitesi. Genel Tarım Sayımı, 2001. https://data.tuik.gov.tr/ - 07.11.2024.

TÜRKİYE'DE GIDA ENDÜSTRİSİ ve GIDA KONTROLÜ

TÜRKİYE GIDA VE İÇECEK SANAYİİNDE EKONOMİK GELİŞMELER

Erdoğan GÜNEŞ[1], Taylan KIYMAZ[2], Şule TURHAN[3], Betül BAHADIR[4]

ÖZET

Gıda ve içecek sanayii, Türkiye ekonomisinde önemli bir role sahip olup tarımsal hammaddeleri işleyerek katma değeri yüksek ürünler yaratmaktadır. Günümüzde hızla gelişen bu sektör, üretim kapasitesi, istihdam, ihracat potansiyeli ve katma değeriyle dikkat çekmektedir. 2019-2023 döneminde işletme sayısında %12,3 artış görülmüş, gıda sanayi işletmelerinin istihdamı 514 binden 592 bine çıkmıştır. Üretim değeri ise 350 milyar TL'den 2,3 trilyon TL'ye yükselmiştir. Ancak kapasite kullanım oranları pandemide düşüş yaşamış, özellikle içecek sanayii bu dönemde olumsuz etkilenmiştir.

Gıda sanayinin enflasyon üzerindeki fiyat etkisi artarken, ihracat pandemi sürecinde ve sonrasında hız kazanmış, Türkiye'nin toplam ihracatında sektörün payı %8'i aşmıştır. Sektördeki yabancı yatırımlar arttıkça, özellikle Avrupa ve Arap ülkeleri kaynaklı sermaye girişi gözlenmektedir. Yoğunlaşma oranları ve Ar-Ge destekleri sektörün yenilik kapasitesini artırmakta olup özellikle gıda teknolojilerinde inovasyona yönelik çalışmalar ön plana çıkmaktadır.

İklim değişikliği, gıda israfı ve bilgi kirliliği sektörü tehdit eden unsurlar arasında yer alırken, dijitalleşme, sürdürülebilirlik ve sağlıklı ürün talepleri tüketici davranışlarını şekillendirirken, bitki bazlı ürünler, sürdürülebilir üretim, çevre dostu ambalaj ve yerel ürünlere yönelik eğilimler sektör trendlerini belirlemektedir. Artan Ar-Ge yatırımları ve tedarik zincirinde lojistik ve nakliye iyileştirmeleri önem kazanmıştır. Ayrıca, AB'nin Yeşil Mutabakat uyum süreçleri, Türkiye'nin sektör politikalarını doğrudan etkilemektedir. Sonuç olarak, Türk gıda ve içecek sektörü iç ve dış pazarlarda rekabetçi konumunu sürdürmek için sürdürülebilirlik, inovasyon ve teknoloji yatırımlarına öncelik vermekte, değişen tüketici taleplerine uyum sağlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Gıda, içecek, sanayii, işletme, ekonomi

1. GİRİŞ

Gıda ve içecek sanayi, ekonomide önemli bir istihdam kapasitesine sahip olmasının yanı sıra, Türkiye'nin stratejik hedefleri arasında yer alan gıda güvenliğini sağlama, dış ticaret dengesini iyileştirme ve sürdürülebilir kalkınma alanında önemli bir role sahiptir. Bununla birlikte, küresel iklim ve finans sorunları, piyasalarda artan rekabet, döviz kurundaki dalgalanmalar ve tarımsal girdiler ve hammadde fiyat artışları gibi faktörler, Türkiye'nin gıda ve içecek sektöründe kaynakların verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Özellikle, nüfus artışı, kentleşme, göçler gibi unsurlarla iç ve dış talepteki değişimlerin sektör üzerinde oluşturduğu baskı, işletmeleri daha yenilikçi teknolojiler kullanmaya ve verimlilik odaklı stratejiler geliştirmeye zorlamaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin gıda ve içecek sanayiinin ekonomiye olan çok yönlü katkıları, sektördeki yapısal değişimlerin ekonomiye yansımaları, dış ticaretteki etkisi özellikle 2010-2023 döneminde dikkate alınarak, bu süreçte yeni trendlerin sektöre sunduğu fırsatlar ve karşılaşılan zorluklar değerlendirilmiştir. Sektörün gelişim süreci, ekonomik göstergeler, istihdam, üretim değeri, kapasite kullanım oranları, kredi kullanımı, finansman gereksinimi

[1] Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara
[2] Doç. Dr., Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu Ülke Program Koordinatörü, Ankara
[3] Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bursa
[4] Doç. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Isparta

ve ihracat potansiyeli gibi başlıklar altında analiz edilerek, gıda ve içecek sanayinin mevcut durumu ve geleceğe yönelik beklentileri değerlendirilmiştir. Çalışma, aynı zamanda sektörde karşılaşılan temel sorunları ve bu sorunların çözümüne yönelik önerileri de ortaya koymayı amaçlamaktadır. Böylelikle, Türkiye'nin gıda ve içecek sanayiinin rekabet gücünü artırarak ekonomik, çevresel ve teknolojik yönlü sürdürülebilir bir yapıya kavuşması için izlenmesi gereken stratejik adımlar üzerinde durulmuştur.

2. GIDA VE İÇECEK SANAYİNİN EKONOMİYE KATKISI

Gıda ve içecek sanayii, tarımdan temin edilen ham maddelerin işlenerek katma değeri yüksek ürünlere dönüştürüldüğü bir sektör olarak ekonomiye çok yönlü katkılar sağlamaktadır. Türkiye'de gıda sanayii 1990'lı yıllardan itibaren ülkenin dışa açılmasına ilişkin politika değişiklikleri ve artan yatırımlarla hızla gelişmeye başlamıştır. Son dönemlerde ekonomik, sosyal ve çevresel nedenlerle gıda hammadde kaynaklarının arzındaki dalgalanmalar, ülkelerdeki enflasyonist gelişmeler, pandemi süreci ve sonrasında yaşanmış olan piyasa dengesizliklerinin bir ürünü olan fiyat değişimleri, kaynakların daha verimli ve etkin kullanılmasını zorunlu kılmıştır. İç ve dış talepteki değişimler ise gıda sanayiini daha yenilikçi olmaya ve ileri teknolojiler kullanmaya zorlamıştır. Bu açılardan gıda sanayii aynı zamanda gıda güvenilirliği, çevre bilinci, gıda ticareti ve işletmelerin rekabet edebilirlikleri gibi konu ve gelişmeleri dikkate alarak büyümeye devam etmektedir. Sanayilerin ekonomik katkısı ve büyüme düzeyi; işletme sayısı, istihdam, üretim değeri, katma değer, maliyet ve fiyat düzeyi yanında ihracat potansiyeli ve gıda güvenliğini sağlama yeteneği, yatırım ve kalkınma gibi çeşitli açılardan ele alınabilir.

2.1. İşletme Sayısı

Gıda ve içecek sektöründeki gelişmeleri farklı büyüklük kriterleri ve değerleri dikkate alarak değerlendirmek gerekmektedir. Gıda ve içecek sanayiinde işletme sayısı itibariyle 2019-2023 yılları arası beş yıllık dönemde önemli bir artış trendi yaşanmıştır. Bu dönemde 51.338 adet olan işletme sayısı %12,3 oranında artışla 2023 yılında 57.664'e yükselmiştir. Gıda ve içecek sanayii işletme sayısının toplam imalat sanayii işletmeleri sayısına oranı genellikle 2019-2023 döneminde aynı kalmış, 2019 yılında %12,9 ve 2023 yılında %12,6 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1). Gıda ve İçecek Sanayii alt gruplar itibarıyla incelendiğinde ise en fazla işletmenin unlu mamuller (un, fırın ve fırın ürünleri üretimi başta olmak üzere) imalatı grubunda olduğu görülmektedir.

2.2. İstihdam

Gıda ve içecek sanayi, yüksek istihdam kapasitesiyle ekonomiye sosyal katkı sunmaktadır. Üretim süreçlerinde ve işletmelerde duyulan işgücü ile tarım ve kırsal kesimlerde yaşayanlar için istihdam yaratılmaktadır. Özellikle gelişmekte olan bölgelerde gıda işleme tesisleri kurulması, bu alanlarda bölgesel kalkınmayı hızlandırıcı olumlu etkiler yaratmaktadır. Böylelikle, sanayinin kırsal alanlardan kente göçün azalmasına da katkıda bulunması etkisinden yararlanılmaktadır.

Gıda ve içecek sanayiindeki istihdam incelendiğinde; 2019 yılında gıda ve içecek sanayiinde istihdam edilen kişi sayısı 514.000'i aşmıştır. Gıda ve içecek işletmelerinde istihdam edilen kişi sayısının toplam imalat sanayii istihdamı içindeki payı da %13'lerde seyretmektedir (Tablo 2).

Unlu mamuller üreten işyerleri işletme sayısı içinde büyük payı aldığı gibi, toplam istihdamda bu işletmeler sektörün ilk sırasında yer almaktadır. 2023 yılı itibariyle592.000 kişiye yakın toplam gıda ve içecek istihdamının 229.000 kişiye yakını unlu mamuller işletmelerinde istihdam edilmektedir.

Tablo 2. Gıda ve İçecek Sanayiinde İstihdam (Kişi) ve İmalat Sanayii İçindeki Oranı

Ekonomik Faaliyet	2019	2020	2021	2022	2023
Türkiye Toplamı	**15 656 571**	**15 952 817**	**17 493 674**	**18 646 162**	**19 099 165**
İmalat Sanayii Toplamı	**4 084 281**	**4 308 474**	**4 711 078**	**5 000 191**	**5 067 423**
Gıda Ürünleri Üretimi	**514 128**	**537 858**	**565 831**	**590 246**	**591 649**
Et ve et ürünleri üretimi	49 332	52 098	54 607	58 348	56 534
Su ürünleri üretimi	9 693	11 125	12 199	13 814	15 601
Meyve ve sebze işleme	67 326	69 945	72 508	76 324	75 041
Bitkisel ve hayvansal yağlar ve katı yağların imalatı	15 091	15 428	16 121	17 079	18 575
Süt ürünleri üretimi	47 434	48 736	51 859	53 007	53 155
Tahıl ürünleri, nişastalar ve nişasta ürünleri üretimi	26 371	27 242	27 932	28 038	28 277
Unlu mamuller üretimi	204 167	211 522	224 419	229 795	228 953
Diğer gıda ürünleri üretimi	81 335	87 434	91 070	98 021	99 729
Hazır hayvan yemlerinin üretimi	13 379	14 328	15 116	15 820	15 784
İçecek Üretimi	**17 464**	**17 372**	**18 096**	**18 633**	**19 026**
Gıda ve İçeceğin İmalat sanayii içindeki payı(%)	**13.0%**	**12.9%**	**12.4%**	**12.2%**	**12.1%**

Kaynak: TÜİK, 2024 (a).

2.3. Üretim Değeri

Sektörün üretim değeri açısından durumuna bakıldığında, 2019-2023 arası dönemde enflasyon oranının üzerinde artış görülmektedir. Gıda ve İçecek Sanayiinde faaliyet gösteren işletmelerin toplam üretim değeri 2019 yılında 350 milyar TL, 2023 yılında ise 2,3 trilyon TL olarak gerçekleşmiştir. İncelenen dönemde üretim değeri açısından gıda ve içecek sanayiinin imalat sanayi içerisindeki payı ise %14-15'lerde seyretmiştir (Tablo 3). Türkiye'nin gıda ve içecek sanayiinde, özellikle pandemi sonrası büyümenin arttığı görülmektedir. Gıda sanayii içinde su ürünlerinin üretiminde değer artışı açık ara önde olmuştur. Hammaddede ithalata bağımlı ancak ürünlerini ihraç eden işlenmiş yağ ve unlu mamullerde üretim değeri hacme bağlı olarak yükselmiştir.

Tablo 3. Gıda ve İçecek Sanayiinde Üretim Değeri (2019=100)

Ekonomik Faaliyet	2019	2020	2021	2022	2023
İmalat Sanayii Toplamı	**100.0**	**120.0**	**206.6**	**434.5**	**657.7**
Gıda Ürünleri Üretimi	**100.0**	**123.7**	**180.7**	**405.3**	**659.0**
Et ve et ürünleri üretimi	**100.0**	**105.9**	**165.5**	**367.1**	**667.4**
Su ürünleri üretimi	100.0	136.9	224.1	517.5	913.4
Meyve ve sebze işleme	100.0	128.7	180.3	366.3	618.1
Bitkisel ve hayvansal yağlar ve katı yağların imalatı	100.0	133.4	225.8	524.1	677.4
Süt ürünleri üretimi	100.0	122.8	167.9	380.1	637.9

Tahıl ürünleri, nişastalar ve nişasta ürünleri üretimi	100.0	123.4	182.5	429.6	635.0
Unlu mamuller üretimi	100.0	117.6	171.5	375.9	683.3
Diğer gıda ürünleri üretimi	100.0	127.4	170.1	412.2	667.6
Hazır hayvan yemlerinin üretimi	100.0	131.3	201.6	430.6	650.3
İçecek Üretimi	**100.0**	**107.0**	**153.3**	**350.5**	**607.6**

Kaynak: TÜİK, 2024 (a).

2.4. Kapasite Kullanım Oranları

Türkiye'de gıda ve içecek sanayii, imalat sanayiinin önemli bir bileşeni olup, kapasite kullanım oranları (KKO) sektördeki üretim potansiyelinin ne kadarının kullanıldığını gösteren kritik bir göstergedir. 2019-2024 döneminde ortalama verilerle gıda ürünleri ve içecek imalatı kapasite kullanım oranı imalat sanayiinin altında hesaplanmıştır (Tablo 4). Bu dönem içinde pandemi döneminde (2020 yılında) kapasite kullanımı sektörü olumsuz etkilemiştir. Bu etkilenme gıda ürünleri imalatında fazla olmamakla birlikte (%71-72), içecek imalatında oldukça azalmıştır (%55-62). İçecek sektöründeki bu durumun temel nedeni olarak, özellikle içecek alanlarının kapalı olması yanında sosyal etkinliklerin ve organizasyonların sınırlı olması nedeniyle talebin azaldığı görülmüştür. Sektörde kapasite kullanımındaki değişim genel olarak nitelikli hammadde, ulaşım, teknik bilgi düzeyi ve sermayeye erişim gibi faktörlere bağlanmaktadır.

Tablo 4. Gıda ve İçecek Sanayiinde Üretiminde Kapasite Kullanım Oranı (%)

Yıllar/Ay*	İmalat Sanayii	Gıda Ürünleri İmalatı	İçeceklerin İmalatı
2019-1	74,4	72,6	72,8
2019-12	77,0	73,8	68,6
2020-1	75,5	73,2	69,4
2020-12	75,6	72,1	55,6
2021-1	75,4	71,7	62,3
2021-12	77,6	73,3	68,8
2022-1	77,6	73,3	77,0
2022-12	76,5	74,7	73,9
2023-1	75,3	73,7	72,8
2023-12	77,5	75,5	70,4
2024-1	76,2	75,1	72,2
2024-10	74,9	74,4	78,3
2019-2024 Ortalama	**76,1**	**73,6**	**70,2**

* Yıllara ait ocak ve aralık ayları esas alınmıştır.

Kaynak: MB 2024.

2.5. Faktör Fiyatlarıyla Katma Değer

Gıda ve içecek sanayi, tarım ürünlerinin işlenmesi ve pazarlanması sürecinde önemli katma değer yaratmakta ve bununla tarım ürünlerinin işlenmesi şeklinde daha yüksek değere sahip işlenmiş gıdalar üretilmesi mümkün olmaktadır. Gıda ve İçecek Sanayiinde faaliyet gösteren işletmelerin yaratmış oldukları kişi başına toplam katma değer faktör fiyatlarıyla 2019 yılında imalat sanayii verilerinin sırasıyla %88'i ve %173'ü iken, pandemi yıllarında dalgalanma

yaşanmasıyla birlikte 2023 yılında sırasıyla %94 ve %165 olarak gerçekleşmiştir (Tablo 5). Katma değer açısından gıda ve içecek sanayiinin toplam sanayi katma değeri içerisindeki payı inişli çıkışlı bir seyir izlemiş ve genel anlamda %11 düzeyinde seyretmiş, bu değer TÜİK'in sektör bazlı katma değer istatistikleri incelendiğinde önceki beş yıllık döneme göre %13'lük düzeyden aşağıya düşmüştür.

Tablo 5. Gıda ve İçecek Sanayiinde Çalışan Başına Faktör Maliyetiyle Katma Değer (TL)

Ekonomik faaliyet (NACE Rev.2)	2019	2020	2021	2022	2023
Türkiye	**88 519**	**103 517**	**154 989**	**300 889**	**520 606**
İmalat Sanayii	119 678	149 511	237 733	453 801	755 126
Gıda Sanayii	104 763	119 924	175 212	390 407	708 899
İçecek Sanayii	206 998	208 416	255 929	611 223	1 249 633
Gıda/İmalat (%)	88	80	74	86	94
İçecek/İmalat (%)	173	139	108	135	165

Kaynak: TÜİK, 2024 (a).

2.6. Fiyat Değişimi

Gıda ve içecek sanayiinde enflasyonun TÜFE'ye göre değişimi daha hızlı olmuştur. Bu artışın 2022 yılı ve sonrasında belirginleştiği görülmektedir. Sapma 2023 yılında daha da büyümüştür (Tablo 6). Bu da gıda fiyatlarının enflasyon üzerindeki olumsuz etkisini göstermektedir.

Tablo 6. Gıda ve İçecek Sanayiinde Fiyat Artışı ve TÜFE ile Kıyaslaması (2019=100)

	2019	2020	2021	2022	2023
Tüketici Fiyat Endeksi- TÜFE	100.0	112.3	134.3	231.4	356.0
Gıda ve Alkolsüz içecek Fiyat Endeksi	100.0	113.8	141.5	262.7	435.5

2.7. Dış Ticaret

Gıda sanayi, tarımsal ürünlere dayalı işlenmiş gıdaların ihraç edilmesiyle dış ticaret dengesine katkı sağlamaktadır. Gıda sanayii dış ticareti incelendiğinde, ticaret fazlası verildiği görülmektedir. Bu fazla son üç yılda 10 milyar ABD doları bandına yükselmiştir (Tablo 7). Türkiye gıda ve içecek ürünleri ihracatı incelendiğinde ise 2019 yılında 13 milyar ABD doları düzeyinden pandemi döneminde 16 milyar ABD dolarını aştığı, sonrasında ise 2022-2023 döneminde 19 milyar ABD doları düzeyine çıkıldığı görülmektedir. Gıda ve İçecek Sanayii'nin Türkiye toplam ihracatı içindeki payı 2019-2023 döneminde %7,5'tan, %8'in üzerine çıkmıştır. Gıda ve İçecek Sanayii ihracatı incelenen dönemde alt sektörler bazında değerlendirildiğinde ise lider olan alt sektör, sebze ve meyve işleme sanayii olmuştur. Bunu işlenmiş bitkisel yağlar ile un ve unlu mamuller sanayii izlemiştir.

Gıda ve içecek sanayii ihracatında Almanya, İtalya, Fransa, İngiltere, Hollanda gibi Avrupa ülkeleri ile ABD, Rusya, Irak gibi çeşitli ülkeler Türkiye için önemli bir pazardır. Toplam gıda ve içecek sanayii ihracatının %40'ına yakını sayılan ülkelerle yapılmaktadır. Gıda ve içecek sanayii ihracatının artmasında Afrika başta olmak üzere pazarın çeşitlendirilmesinin etkili olduğu ve pandemi döneminde Türkiye'nin konumunun olumlu yönde kullanıldığı anlaşılmaktadır.

İhracattaki artışla birlikte ithalatta da önemli bir artış gerçekleşmiş olup ihracat kaydıyla

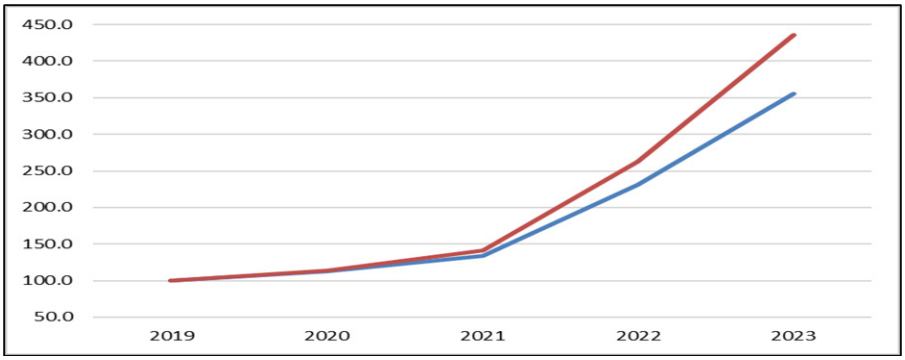
yapılan hammadde ithalatının bunda önemli yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Özellikle Rusya ve Ukrayna'dan ithal edilen yağlı tohum ve hububat ithalatı artarken AB ülkelerinden ithalatta da yükseliş olmuştur.

Tablo 7. Uluslararası Standart Sanayi Sınıflamasına (ISIC, Rev.4) Göre Dış Ticaret (Milyon$)

Ekonomik Faaliyet	2019		2020		2021		2022		2023	
	İhracat t	İthalat t	İhracat t	İthalat t	İhracat t	İthalat t	İhracat t	İthalat t	İhracat t	İthalat t
Gıda Ürünleri	12 541	4 806	12 980	5 128	15 938	6 324	18 719	8 032	18 507	8 408
İçecekler	292	430	279	499	379	687	451	824	400	970
Toplam Dış Ticaret içinde payları (%)	7.5	2.6	8.3	2.7	7.6	2.7	8.1	2.6	8.1	2.8
Dış Ticaret Fazlası	7 597		7 633		9 305		10 315		9 528	

*Sektör verileri, ISIC Rev.4'e göre verilmiştir.

Kaynak: TÜİK, 2024 (c).



3. GIDA VE İÇECEK SANAYİİNDE PAZAR VE PİYASA DİNAMİKLERİ ÜZERİNE ETKİLİ UNSURLAR

3.1. Yoğunlaşma, Teşvik-Destekler ve Ar-ge

Gıda sanayiinin **iç piyasa dinamikleri** açısından bir parametre de kuşkusuz sektöre ait yoğunlaşma istatistikleridir. İşletmelerin faaliyet gösterdiği her farklı ekonomik faaliyet sınıfı, faaliyet türü birimi olarak alınarak, yoğunlaşma oranı (CR4 ve CR8) şeklinde hesaplanmaktadır. Herfindahl (H) endeksi ise tüm işletmelerin ciro paylarını dikkate almakta ve endeks değeri 1'e yaklaştıkça yoğunlaşma yüksek olarak ifade edilmektedir. Genelde yabancı sermayenin yoğun olduğu sektörlerde yoğunlaşma oranları "çok yüksek" çıkmaktadır. Çok sayıda işletmenin bulunduğu, az sayıda işletmenin piyasaya hükmedemediği diğer alt sektörlerde ise yoğunlaşma azalmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu, "Sanayi ve Hizmet Sektöründe Yoğunlaşma Çalışması" en son 2015 yılı sonuçlarını açıklamıştır. 2015 yılı CR4 değerlerine göre Gıda ve İçecek Sanayi alt sektörlerinin 10'u çok yüksek, 5'i yüksek, 9'u orta ve 6'sı de düşük derecede yoğunlaşma oranına sahiptir.

İçecek sanayiinde yer alan alt sektörler genelde yüksek ve çok yüksek derecede **yoğunlaşma** oranına sahipken, gıda sanayiinde yer alan alt sektörler daha çok orta ve düşük derecede yoğunlaşma segmentinde yer almaktadır. Başka bir ifade ile içecek sanayiinde

faaliyet gösteren işletme sayıları daha az olduğundan, bu sektördeki yoğunlaşma oranları daha yüksek çıkmaktadır. Bira ve malt imalatı sektörleri gibi işletme sayıları oldukça az olan alt sektörler en yüksek yoğunlaşma oranlarına sahipken, işletme sayıları oldukça fazla olan ekmek, taze pastane ürünleri ve kek imalatı ile öğütülmüş hububat ve sebze ürünleri imalatı sektörlerindeki yoğunlaşma oranları ise oldukça düşük seviyelerdedir. Tablo 8'de sadece yüksek yoğunlaşma oranına sahip olan sektörlere yer verilmiştir.

Tablo 8. Türkiye'de Gıda ve İçecek Sektöründe Yüksek Yoğunlaşma Görülen Alt Sektörler

Sektörler	Girişim sayısı	CR_4	CR_8	Herfindahl indeksi
Malt imalatı	1	100.00	100.00	1.0000
Bira imalatı	5	100.00	100.00	0.5773
Margarin ve benzeri yenilebilir katı yağların imalatı	5	97.78	100.00	0.4584
Şeker imalatı	12	94.50	99.11	0.3428
Alkollü içeceklerin damıtılması, arıtılması ve harmanlanması	11	93.28	98.74	0.6288
Dondurma imalatı	267	89.40	95.41	0.2808
Ev hayvanları için hazır gıda imalatı	23	84.91	95.33	0.2764
Patatesin işlenmesi ve saklanması	26	83.62	96.63	0.3443
Homojenize gıda müstahzarları ve diyetetik gıda imalatı	29	79.98	91.85	0.3702
Kahve ve çayın işlenmesi	260	70.89	79.88	0.1899

Bu tabloda kullanılan veriler NACE Rev. 2 sınıflamasına göre verilmiştir.

Kaynak: TÜİK, 2017.

Türkiye'de gıda ve içecek alanında **sabit yatırımların teşvik belgeleri** incelendiğinde, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı verilerine göre, 2002 yılından 2024 Haziran ayına kadar gıda ürünleri imalatına yönelik olarak 8268 adet yatırım için teşvik belgesi düzenlenmiştir. Bu teşvikler kapsamında 594 milyar lira sabit yatırımla 246 bin istihdam sağlanması planlanmıştır. 11'i 'Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi' olmak üzere 201 organize sanayi bölgesinde girişimciler, sanayiciler 'gıda ürünleri imalatı' gerçekleştirmekte olup bu işletmelerde yaklaşık 185 bin kişiye istihdam olanağı sağlanmıştır.

Gıda sektörünün teknoloji ve inovasyon odaklı dönüşümüne öncülük eden 60 adet **AR-GE** merkezi ve teknoparklar bünyesinde 161 adet teknoloji girişimine destek verilirken Türkiye'nin tarım ve gıda sektöründe ihtisaslaşmış ilk teknoparkı olan Mersin Agropark'ı kurulmuş, gıda ve tarım teknolojilerinde yeni girişimler önceliklendirilmiştir. TÜBİTAK akademi, bilim insanı ve özel sektör AR-GE destek programları kapsamında, son 22 yılda gıda alanında yürütülen 3102 adet projeye ve bu alanda araştırma gerçekleştiren 1643 bilim insanına 11,8 milyar lira destek sunulmuştur. Türkiye'nin en büyük Avrupa Birliği destekli gıda AR-GE ve inovasyon projesi 'INNOFOOD' ile gıda ve içecek sektöründe yer alan tüm paydaşların kapsanması için iletişim ağı ve kümelenme platformu olan Türkiye Gıda İnovasyon Platformunu (TÜGİP) kurulmuştur (Anonim 2024).

Gıda ve içecek sanayii, **AR-GE harcamalarında** 2019-2022 yılları arasında artışı görülmüştür. ABD doları bazında AR-GE harcamalarının 2019 yılında 119 milyon dolardan 2022 yılında 129 milyon ABD dolarına yaklaştığı görülmektedir. Ancak diğer taraftan bu sektördeki AR-GE harcamalarının imalat sanayii içindeki payının %2,1'den %1,7'ye düştüğü görülmektedir (Tablo 9). Önceki dönemlerde %3'lere kadar çıkan bu payın sürekli azalması diğer sektörlerin AR-GE konusunda daha hızlı büyüme gösterdiğine işaret etmektedir.

Tablo 9. Türkiye'de AR-GE Harcamaları İçinde Gıda ve İçecek Sanayiinin Yeri

Sektör	2019	2022
Toplam	**31 940 686 522**	**122 027 928 169**
Gıda Ürünleri & İçecek İmalatı (TL)	676 783 686	2 124 130 181
Gıda Ürünleri & İçecek İmalatı (ABD $)	119 131 084	128 299 721
Toplam içinde Gıda ve İçecek Sektör Payı (%)	2.1	1.7

Kaynak: TÜİK, 2024 (d).

Tarımı da içerecek şekilde gıda sektöründe Ar-Ge ve inovasyon çalışmaları, artan nüfusun beslenme ve daha iyi yaşama isteklerinin karşılanması, sağlıklı beslenmesi, gıda güvenliği ile güvenilirliğinin sağlanması, çevre dostu sürdürülebilir tarım tekniklerinin geliştirilmesi ve ihracatın artırılması için yapılmaktadır. Azalan tarım alanları için birim alanda daha fazla ve kaliteli ürünlerin üretilmesinde teknolojinin önemi artmaktadır.

Dünyada ve Türkiye'de gıda ve içecek işletmelerinin i**novasyon performansları** incelendiğinde, ülkemiz işletmelerinin AB ülkeleri işletmelerine oranla daha az inovasyon yapdığı görülmektedir. Gıda sanayiinin karşılaştığı belli başlı temel sorunlar arasında, AR-GE harcamalarının azlığı ve teknoloji kullanımının yetersiz kalması, sektörün rekabet edebilirliğinin düşüklüğü belirtilmektedir (TTGV 2011). Ancak ülkemizdeki AR-GE teşvikleri son yıllarda çeşitlenme ve artış eğilimindedir. TÜBİTAK'ın 2023 vizyonu kapsamında, Gıda Teknolojilerine öncelikli alanlar içerisinde yer vermesiyle katma değer yaratacak, ticarileşme potansiyeli yüksek AR-GE projeleri öne çıkartılmaya çalışılmıştır. Ancak akademi ve/veya araştırma merkezlerinin katkı sağladığı bir ortamda gelişmenin hızlı olması beklenebilir. Dolayısıyla sürecin katma değer katkısının değerlendirilmesi gerekli görülmektedir. Bu sürece çeşitli sivil toplum kuruluşlarını da dahil etmek gerekmektedir. Benzer şekilde Organize Sanayi Bölgeleri, teknoparklar, teknoloji transfer ofisleri, TTGV gibi kamu özel sektör ortaklığı yapısındaki kurumların ve bunların dışında teknolojilerin ticarileştirilmesine yönelik fikri mülkiyet ve lisanslama konularında profesyonel hizmet veren kurumların etkisinin yavaş da olsa geliştiği gözlenmektedir.

Türkiye Patent ve Marka Kurumuna göre, Türkiye'nin dört bir yanında, yerel ürünler coğrafi işaretle tescillenerek 1639 coğrafi işaret ve geleneksel ürüne sahip çıkılmaya çalışılmaktadır. Türkiye'nin coğrafi işaretli ürünlerinin uluslararası alanda daha fazla tanıtılması ve bu ürünlerin markalaşma süreçlerinin hızlandırılması, kırsal kalkınmaya katkı sağlayacaktır. 2024 yılı itibarıyla, Türkiye'de 1200'ün üzerinde gıda ve içecek ürünü coğrafi işaretle tescillenmiştir (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2024). Bu ürünlerden yaklaşık 28 tanesi AB'den coğrafi işaret almayı hak etmiştir. Tescilli ürünlerin çoğunu tarımsal ürünler oluşturmakta olup gıda sanayiinde daha yüksek katma değerle işlenip ihracat ve yüksek gelir grupları için tüketim malına dönüşecek ürünlerle üretici ve ülke gelirinin artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Türkiye'de gıda ve içecek sanayii işletmeleri üretim kapasitesini artırmak, modernizasyon yapmak ve işletme sermayesini desteklemek amacıyla bankalardan ve diğer birçok **finans kaynaklarından kredi** kullanmaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler), finansman ihtiyaçlarını karşılamak için krediye başvurmaktadır. Gıda ve içecek sanayinin finansman ihtiyaçları ve kredi kullanım düzeyi, ekonomik koşullar, faiz oranları ve sektörün genel performansı gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu bakımdan ekonominin iç ve dış faktörleri kredinin kullanım düzeyini etkilemektedir.

Tablo 10'da Türkiye gıda ve içecek sanayinin **kredi kullanımı** diğer seçilmiş sektörlerle karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Buna göre toplam krediler içinde inşaat sektörü, payında

belirgin bir azalış dikkati çekerken, tarım ve madencilik alanında artış devam etmektedir. Tarıma dayalı bir sektör olarak tekstil işletmelerinin kredi payında ciddi bir değişim görülmemektedir. Genelde 2019-2024 döneminde gıda, içki ve tütün işletmelerinin kredi payı yatay bir seyir izlerken, 2023 ve 2024 haziran aylarında azalma görülmektedir. Diğer sektörlerdeki değişimlerle birlikte gıda ve içecek sektörünün yanında tütün sanayilerdeki bu oran azalmasının nedenleri olarak; genel ekonomik koşullara bağlı ekonomide finansman maliyetinin artması, kredi faiz oranındaki yükseklik, işletmelerin taleplerinin, özellikle de alkollü içecekler ve tütün alanındaki ÖTV nedeniyle gerileyen talep yatırımlarının azalması ve dış kaynak gereksiniminin azalması ileri sürülebilir. Büyük oranda KOBİ yapısında olan gıda ve içecek işletmelerinin toplam krediden aldıkları payın %23-28 arasında artarak değiştiği de görülmektedir. Bu durum KOBİ'lerin finansmanında kredilerin önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 10. Türkiye Gıda ve İçecek Sanayiinde Kredi Kullanımı ve Diğer Sektörlerle Karşılaştırılması

Yıllar	Toplam Kredi (Milyar TL)	İnşaat (%)	Tarım (%)	Gıda, İçki ve Tütün (%)	Tekstil Sanayi (%)	Madencilik Sanayi (%)	Kobilerin Payı (%)
2019	2.657	8,34	3,87	3,03	3,33	3,26	23
2020	3.577	7,67	3,46	3,10	3,40	3,34	24
2021	4.901	8,29	3,31	3,20	3,36	3,65	22
2022	7.581	7,23	4,26	3,13	3,34	3,78	27
2023	11.677	6,56	4,99	2,77	3,14	3,85	28
2024 Haz.	13.851	6,20	4,98	2,75	3,18	4,10	28

BBDK Türk Bankacılık Sektörü Temel Göstergeleri (2019-2023)'den yararlanılarak çıkartılmıştır. 2024 yılı dışında diğer yıllarda yıl sonu aralık ayı verileri verilmiştir.

Kaynak: BBDK 2024. https://www.bddk.org.tr/Veri/Detay/162

Türkiye'de gıda ve içecek sanayiinin **finansal yapısı** ve **likidite** durumu, genel ekonomik koşullar, hammadde fiyatları ve döviz kurlarındaki değişimlerden etkilenmektedir. Özellikle pandemi döneminde, tedarik zinciri aksaklıkları ve talep dalgalanmaları, işletmelerin likidite yönetimini zorlaştırmıştır. Sektörde faaliyet gösteren firmaların likidite oranları, işletme büyüklüğü, faaliyet alanı ve finansal stratejilerine göre farklılık göstermektedir. Genel olarak, ortalama değerler itibariyle içecek imalatındaki işletmelerin likidite oran düzeyi daha iyi durumdadır. Pandemi ile tüm alanlarda likidite oranının azaldığı Tablo 11'de açıkça görülmektedir. İmalat sektöründe bu durum hala devam ederken, gıda ve içecek imalatında toparlanmaların ortaya çıktığı verilerde dikkati çekmektedir.

Tablo 11. Gıda ve İçecek Sanayiinde Borçlanma ve Likidite Oranı (%)

Yıllar	İmalat Sanayii	Gıda Ürünleri İmalatı	İçeceklerin İmalatı
2019	174,2	171,0	196,4
2020	185,7	179,5	212,9
2021	174,3	168,4	187,4
2022	163,7	157,7	127,6
2023	163,7	180,6	160,4
2019-2023 Ort.	**172,3**	**171,4**	**176,9**

Kaynak: MB 2024.

Türkiye'de gıda ve içecek ürünlerine olan talebin artışı yanında artan ihracat gelirinin işletmelerin satış gelirlerini yükselterek nakit akışlarını olumlu etkilediği düşünülmektedir. Bunun yanısıra yatırımlara yönelik teşvik ve destek ile maliyetlerin azalması sürecinin karlılığa

ve doğal olarak da likiditeye olumlu olarak yansıyabilmektedir.

3.2. Dış Kaynaklı Yatırımlar ve Sektörlerdeki birleşmeler

Türkiye'de iç piyasalarda yoğunlaşma düzeyinde yerli işletmeler yanında, bu alanda yapılan yabancı sermaye yatırımlarının payı da önemlidir. Gıda ve içecek alanındaki yabancı sermayeli işletmelerin yatırımları belli bir düzeyde gelişme göstermektedir. 2011 yılına kadar **501 yabancı firma gıda ve içecek yatırımında** bulunurken, beş yıl içinde, 2016 yılında bu sayı 577 olarak gerçekleşmiştir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın verilerine göre ise, 2024 yılı ilk 6 aylık dönemi sonunda bu rakam 750'ye çıkmıştır (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2024). İmalat sanayiinde yatırım yapan ya da temsilciliği bulunan yabancı sermayeli işletmelerin yaklaşık 9741 adet olduğu dikkate alınırsa, gıda ve içecek alanındaki işletmelerin oranı oldukça düşük kalmaktadır. Gıda ve içecek sanayiinde yabancı sermayeli işletmelerin büyük çoğunluğu Avrupa ülkeleri kaynaklı olmakla birlikte, Arap ülkelerinden de sermaye girişi olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye'de ve gıda ve içecek imalatında 2000'li yıllardan sonra hızlanan uluslararası **dış yatırım sermayesi** değeri, tütün sektörünün de dahil edildiği istatistiklerde 2015 yılında 11,0 milyar dolar düzeyindeyken, 2020 yılında 20,2 milyar dolara yükselmiş, 2023 yılındaki girişler ise 7,6 milyar dolarda kalmıştır. İmalat Sanayii içinde gıda, içecek ve tütün ürünlerine yönelik yatırımların oranı 2015 yılındaki yüzde 22'lik değerinden 2023 yılında yüzde 10'a kadar gerilemiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Yurt Dışında Yerleşik Kişilerin Türkiye'deki Doğrudan Yatırımlarının Sektörlere Göre Dağılımı (Milyon ABD $)

Ekonomik faaliyet (NACE Rev.2)	2015	2019	2020	2021	2022	2023
Türkiye	147 587	148 800	218 601	129 075	247 047	180 111
İmalat	48 836	35 018	76 494	44 516	104 184	75 042
Gıda, İçecek ve Tütün Ürünleri	10 974	7 349	20 163	7 767	10 041	7 644

Kaynak: Merkez Bankası, 2024.

Son olarak, gıda ve içecek sektöründeki **birleşme ve devralmalara** bakacak olursak, Rekabet Kurumu raporlarında 2019-2023 döneminde, 2021 yılı haricinde sektörde önemli büyüklüklere ulaşan birleşme ve devralmalar olmamış; 2021 yılında, sebze-meyve işlemede 3, süt ürünlerinde 2 ve et ürünlerinde 1 olmak üzere toplam 6 adet birleşme ve devralma işlemi yapılmıştır. Pandemi dönemine denk gelen söz konusu yılda işlemlerin fazla olması, o dönemde yurtdışı ya da yurtiçinde ortaya çıkmış olan yeni fırsatlarla açıklanabilecektir.

3.3. Teknolojik Yenilikler ve Küresel Gelişmeler

Teknolojik yenilik anlamında gıda ve içecek sektöründe dinamik talep yapısı, dış pazarlarla ilişkiler ve bunun getirdiği rekabet gibi birçok nedenle yıldan yıla ilerlemeler görülse de mevcut potansiyel dikkate alındığında sektörde daha fazla sayıda işletmenin büyüyerek yurtdışı piyasalarda daha da etkin olabileceği düşünülmektedir. Gıda üretimi hammadde temini, nakliye, işleme, ambalajlama ve depolamayı içerisine alan çok çeşitli süreçlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla gıda sanayiinin maliyet azaltma, daha kaliteli üretim vb. nedenlerle teknolojiden daha fazla faydalanması, gelişimi açısından önemlidir. 2020-2021 döneminde yoğun olarak yaşanan pandemi ile bunun etkileri gıda ve içecek sektöründe tedarik ve değer zincirinde

olumsuzluklara ve yeni ihtiyaçlara yol açmıştır. Bu süreçte gıdanın daha sağlıklı ve besleyici olmasına yönelik ihtiyaç ve çalışmalar gündemdeki yerini korumaktadır. Daha rekabetçi bir sektör ve hammadde temininde üretici haklarının gözetilmesi sürdürülebilirlik açısından akılda tutulması gereken unsurlar olarak görülmektedir. Sürdürülebilirlik gıda sisteminin dönüştürülmesi olarak kabul edilen tarımdan ve dolayısıyla doğal kaynakların kullanımından başlayarak, tüm gıda zincirini içine alan sistemin sürdürülebilirliği destekleyecek şekilde dönüştürülmesi dünyada uluslararası kurumlardan hükümetlere kadar uzanan yeni bir akıma dönüşmüştür. İnovasyon ve teknolojik dönüşümün artık dönüşüme hizmet edecek biçimde ele alınması gerekmektedir.

Dünyada farklı yemek kültürlerine ve mutfaklara olan ilgi artmaya devam etmektedir. Tüketiciler yeni tatları temin edecek otları, baharatları, meyveleri, çayları vb. geleneksel malzemelerin sağlık yararlarını gıdalarda aramaya başlamakta ve işlenmiş ürünlerin de bu anlamda dönüşümünü talep etmektedir. Gıda ve içecek şirketleri bu eğilimleri dikkate alan reçete ve teknolojilerin geliştirilmesini desteklerken yeni pazarlara ürünlerini tanıtmak ve yerel lezzeti belirlemek için yarışmaktadır. Bu tatları ana akıma dahil etmek ve tüketicileri bazı durumlarda ürün etrafında yeni çeşitlere, yaratıcı kombinasyonlara ve otantik anlayışlara yönlendirmeye çalışmaktadır. Ancak, küresel tedarik zinciri kesintileri ve değişen iklim koşulları yalnızca yerel ürünlerin bulunabilirliğini değil, aynı zamanda varlıklarını da tehdit etmektedir.

Tüketiciler ayrıca gıda ve içecek ürünlerindeki menşei görmek için izlenebilirliğe giderek daha fazla ilgi duymaktadır. Blok zinciri takip ve izleme, kesintisiz, tartışılmaz bir kaynak takibi sağlayarak tüm tarafların çıkarlarını korumak ve güvenilir, özgün bir tedarik zinciri kurarak bunu güçlendirmek, gıda sanayii açısından önemli bir alan haline gelmektedir.

Girdi temini sürecinde, özellikle biyoteknoloji ve nanoteknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak gıda sanayiinin ihtiyaç duyduğu özeliklere sahip tarımsal hammaddelerin ve katkı maddelerinin talepler çerçevesinde ve mevzuata uygun biçimde geliştirilmesi dışa bağımlılığın azaltılması kadar gıda konusunda uzmanlığın artırılması açısından da önem arz etmektedir. Nakliye/ulaştırma açısından bakıldığında hem hammaddelerin hem de işlenmiş son ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasında nakliye ve depolama koşullarındaki teknolojik iyileştirmeler gıda sanayiinin gelişimine fayda sağlamaktadır. Bu iyileşmeler hem maliyet hem de gıda kayıplarının azaltılması için önemlidir. Avrupa standartlarında taşımacılık yapılması için AB lojistik standartlarına uyum yolunda ilerlemeler, gıdanın taşınmasında aranan kriterler haline gelmektedir. Bu da lojistiğe teknolojik yatırımları artıracaktır. Burada dijital yatırımlar başı çekmektedir.

Bununla birlikte, yukarıda sayılan gelişmelerin gıda sektörü açısından dikkate alınacağı konu ticari süreçtir. Nitekim, gıda sisteminin sürdürülebilirliğine yapılacak yatırımların yansıması, Türkiye'nin en önemli ticari ortağı olan Avrupa Birliği (AB)'ne yönelik ticaretin devamlılığında ve güvenli sürdürülebilirliğinde karşımıza çıkmaktadır. AB'de Yeşil Mutabakat olarak bilinen dönüşüm çabası, ülkemizi başta tarımsal üretim ve ithal girdilerin temini açısından yakından ilgilendirmektedir. Türkiye gıda ve içecek sanayisi, Avrupa Birliği'nin (AB) Yeşil Mutabakatı kapsamında belirlenen sürdürülebilirlik kriterlerine uyum sağlama sürecindedir. Bu mutabakat, karbon ayak izinin azaltılması, döngüsel ekonomi uygulamalarının benimsenmesi ve sürdürülebilir tarım gibi alanlarda önemli değişiklikler gerektirmektedir. Bu aşamada girdi ve doğal kaynak kullanımında israfın önlenmesi, insan, bitki ve hayvan sağlığının ön planda tutulması, küçük ya da büyük tüm tarımsal işletmelere bu dönüşüm için destek sağlanması, gıda sanayiinde gelişecek dijital tabanlı izlenebilirlik yatırımlarıyla bu çabaların gözetimi ve gerçekleşmesi dönüşümü destekleyecek unsurlar olarak görülmektedir.

Son olarak, patent veri tabanları, teknolojik eğilimlerin yoğunlaştığı alanların anlaşılması ve geliştirilen teknolojilerin korunması açısından önemli göstergelerdir. 2020 yılı, Kasım ayına kadarki süreçte Türkiye'de gıda teknolojileri için toplam 4300 faydalı model ve patent başvurusu yapılmıştır. Türkiye'de yapılan başvurular ağırlıklı olarak gıda depolama ekipmanları, gıda işleme, gıda izleme ve dağıtım sistemleri, geri dönüştürülebilir gıda ambalajları, gıda takviyeleri ve gıda üretim teknikleri alanlarındadır (TÜGİP 2024).

4. GELECEK PERSPEKTİF VE GELİŞMELERİN ETKİSİ

4.1. Sürdürülebilirlik ve İklim Değişikliği

Sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği, gezegenimizin bugün karşı karşıya olduğu kritik sorunlardır. Sürdürülebilir uygulamalar iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya ve uyum sağlamaya yardımcı olma amacını gütmektedir. İklim zorluklarının üstesinden gelmek için olmazsa olmaz olan zaman içinde varlığını sürdürebilecek sistemlerin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilirliğin teşvik edilmesi, toplumsal katılımı ve farkındalığı teşvik ederek iklim değişikliğine karşı kolektif eyleme yol açmaktadır. Güneş, rüzgâr ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmak, tüm sektörlerde enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin uygulanması, doğal yaşam alanlarının korunması ve biyolojik çeşitliliğin teşvik edilmesi bu eylemlerin başında gelmektedir (Karl ve ark., 2003).

Birleşmiş Milletler 2015 yılında Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını (SKA) 2030 yılını hedefleyerek açıklamıştır. Birbirleri ile yakından ilişki olan bu hedefler 17 farklı başlık altında incelenmiştir. İklim eylem planı bu başlıklar altında 13. amaçta yer almakla birlikte iklim değişikliği sorunu ile mücadelenin beş farklı noktadan ele alındığı görülmektedir. Doğal afetlere karşı adaptasyonun sağlanması, iklim değişikliği ile mücadelenin somut eylemlere yansıtılması, bu konuda yapılacak olan araştırmaların arttırılması ve Birleşmiş Milletlerin İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi'nin uygulamaya geçmesi ele alınan konular arasında yer almaktadır (Özuyar ve ark. 2021, UN DESA 2021).

Son yıllardaki yapılan çalışmalar, küresel sıcaklık artışının sanayi öncesindeki dönemlere göre 1,1 °C'ye ve küresel sera gazı emisyonlarının ise yıllık 59 milyar ton CO2 değerine ulaştığını ortaya koymaktadır. Bu konudan hareketle, Türkiye açısından iklim değişikliğine sebep olan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu sorun ile mücadelenin etkin bir şekilde yapılabilmesi için, Paris Anlaşması kapsamında belirlenen küresel sıcaklık artışının 1,5 °C ile sınırlandırılması hedefi belirlenmiştir. Bu çerçevede Türkiye'de, Paris Anlaşması'na 2021 yılında taraf olmuştur ve 2053 yılına yönelik "Net Sıfır Emisyon" hedefini belirlemiştir. Türkiye, 2015 yılında Birleşmiş Milletlere "Niyet Edilmiş Ulusal Katkı Beyanı"'nı (NDC) yeniden ele alarak güncellemiştir ve referans senaryoya göre %21 olan emisyon azaltım hedefini %41'e çıkarmıştır (Anonim 2024). Türkiye'nin 2024-2030 yıllarını kapsayan İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır. Eylem Planının kapsamı; 7 ana azaltım sektörü (Tarım Sanayi, Enerji, Binalar, Ulaştırma, Atık ile Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık) ile Adil Geçiş ve Karbon Fiyatlandırma Mekanizmaları olmak üzere 2 konuyu belirlemiştir. 49 strateji ve 260 eylemden oluşan bu eylem planında sanayide ürün bazında karbon ayak izinin ve karbon yoğunluğunun azaltılması, imalat sanayi sektörlerinde döngüsel ekonomi ve kaynak verimliliğinin teşvik edilmesi, ormancılık ve tarım işletmelerinin yüksek katma değerli döngüsel biyo ekonomiye geçişin sağlanması ön plana çıkmaktadır (Anonim, 2024).

Günümüzde iklim değişikliği gerçeği ve konunun çevre, sosyal ve ekonomik faaliyetler ile gıda güvencesi üzerindeki olumsuz etkileri açıktır. Türkiye bu konuda AB politikalarını yakından takip etmekte, yerel ve ulusal politikalar, stratejiler ve eylem planları ile desteklemektedir.

4.2. Gıda İsrafı/Gıda Kaybı ve Bilgi Kirliliği

Gıda israfı, üretim, dağıtım ve tüketim aşamalarında gıdaların ziyan edilmesi anlamına gelmektedir. Bu durum ekonomik ve çevresel açıdan ciddi sorunlara yol açmaktadır. Her yıl dünya genelinde yaklaşık 1.3 milyar ton gıda israf edilmektedir. Bu miktar üretilen gıdanın yaklaşık üçte birine denk gelmektedir. Ekonomik anlamda düşünüldüğünde, gıda israfının boyutu yılda 1 trilyon doları aşmaktadır. Aynı zamanda, bu israf miktarı, dünya üzerinde açlık çeken 800 milyon insanı beslemek için yeterli gıda sağlamaktadır. Türkiye'de ise her yıl yaklaşık 8-10 milyon ton gıda israf edilmektedir. Bu, yaklaşık 100 milyar lira gibi büyük bir ekonomik kayba neden olmaktadır (Çalışkan ve Hatırlı 2023).

Konunun bir başka boyutu ise israf edilen gıdaların üretimi ve taşınması sırasında atmosfere salınan sera gazları ve bu gazların iklim değişikliğine katkıda bulunmasıdır. Gıda israfı, dünya genelinde toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %8'ini oluşturmaktadır (Amicarelli ve Bux 2021).

Gıda kayıp ve israfının nedenleri arasında; **tüketim alışkanlıkları** (Aşırı alışveriş yapma, yiyecekleri atma alışkanlığı), üretim aşamasında kayıplar (tarımda, hasatta ve işleme sırasında kayıplar), **dağıtım sorunları** (lojistik yetersizlikler, depolama koşulları), **son kullanma tarihleri** (yanlış anlama veya etiketleme hataları) yer almaktadır. Gıda israfı, dünya genelinde birçok bölgede farklı şekillerde görülmektedir. Gıda israfının en fazla yaşandığı bölgeler Kuzey Amerika ve Avrupa'da yer alan gelişmiş ülkeleridir. Bu bölgelerde gıda israfı genellikle tüketim aşamasında meydana gelmektedir. Evlerde, restoranlarda ve süpermarketlerde aşırı alışveriş, yanlış etiketleme ve son kullanma tarihlerinin yanlış anlaşılması nedeniyle yiyecekler atılmaktadır. Ayrıca restoranlar ve catering hizmetlerinde müşteri taleplerinin öngörülememesi ve porsiyon kontrolünün yapılmaması gibi nedenlerle yüksek miktarda gıda israfı yaşanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde (Afrika, Güney Asya) gıda kaybı, genellikle üretim ve dağıtım aşamalarında meydana gelmektedir. Tarımda yaşanan kayıplar, hasat ve hasat sonrası kayıplar, yetersiz altyapı, depolama eksiklikleri ve ulaşım sorunları nedeniyle ürünler bozulmaktadır. Ayrıca yetersiz altyapı, yetersiz soğutma sistemleri ve taşımacılık olanakları, taze gıdaların kaybını arttırmaktadır.

Dünyada en çok israf edilen gıda maddelerinden biri ekmektir. Üretimden tüketime kadar, yıllık yaklaşık 24 milyon ton ekmek israf edilmektedir. Ayrıca dünya genelinde meyve ve sebzelerin yaklaşık %30-50'si israf edilmektedir. Özellikle taze meyve ve sebzeler, bozulma ve estetik kaygılar nedeniyle atılmaktadır. Süt ve süt ürünleri (yıllık 250 milyon ton), et ve balık ürünlerinin de önemli bir kısmı (yıllık 200 milyon ton) son kullanma tarihlerinin yaklaşması nedeniyle israf edilmektedir. Türkiye'de de her yıl yaklaşık 8-10 milyon ton gıda israf edilmektedir. Özellikle ekmek, sebze ve meyve en fazla israf edilen ürünler arasında yer almaktadır (Tekiner 2023).

Gıda israfı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde farklı sebeplerle ortaya çıkmaktadır. Her bölgedeki sorunları anlamak ve çözüm yolları geliştirmek, israfı azaltma çabaları açısından kritik önem taşımaktadır.

Gıda ve içecek alan da ekonomiyi doğrudan ilgilendirmeye başlayan bir diğer konu da bilgi kirliliğidir. Küresel dünyada bir yandan kayıp ve israf sorunu yaşanırken, diğer yandan tüketicileri yanlış beslenmeye yönelten bilgi kirliliği de işletmelerde ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Halk sağlığını önemli ölçüde tehdit eden ve gıda sektöründe güven kaybına yol açan bu sürecin nedenleri arasında özellikle medyanın asılsız iddiaları sonucunda tüketici yanılgısı artması yer almaktadır. Yetersiz gıda okur yazarlığını da bu gelişmelerle birlikte değerlendirdiğimizde gıda alanında önemli yatırımlarda bulunan sektörün finansal zorluklarla karşılaştıklarına ilişkin önemli örnekler bulunmaktadır. Bu süreçten özellikle doğru ve sağlıklı

gıda üreten işletmelerin olumsuz etkilendikleri bilinmektedir. Bilgi kirliliğinin, sektörler üzerinde önemli olumsuz etkileri ekonomik süreç kadar, marka itibarını, ülke imajını, işletmelerin sunduğu ürün ve hizmetlerin sürdürülebilir arzını da tehdit edebilmektedir (Keskin ve Güneş 2023).

4.3. Küresel Pazarlarda Rekabet

Türkiye'nin gıda ve içecek sektörü, küresel pazarlarda rekabet gücünü artırarak stratejik bir konuma gelmiştir. 2024'ün ilk 8 ayında sektör, ihracatını %4,5 artırarak 17,1 milyar dolara çıkarmış, ithalat ise %19,4 azalarak 12,5 milyar dolar olmuştur (TÜİK 2024). Bu gelişme, Türkiye'nin dış ticaret fazlası vererek küresel pazarlarda daha rekabetçi hale geldiğini göstermektedir.

Sektör, başta sert kabuklu meyveler ve şekerli mamuller gibi alt segmentlerde önemli başarılar elde etmiş, Irak, Almanya ve Rusya gibi büyük pazarlarda ciddi ihracat artışları kaydedilmiştir. Sert kabuklu meyveler, şekerli mamuller ve yaş meyve gibi ürünler, Türkiye'nin küresel pazarlardaki en güçlü ihraç kalemleri arasında yer almaktadır (TGDF 2024).

Sektördeki gelişmelere rağmen gelişimi kısıtlayan faktörler de bulunmaktadır. Genel anlamda sektör işletmelerinin yenilik kapasitelerinin düşüklüğü, araştırma kurumları ve üniversiteler ile iş birliklerinin geliştirilmeye ihtiyaç duyulması, tüketici güvenilirliğini sağlayacak standart ve uygulamaların yeterince dikkate alınmaması ve ana hammadde kaynağını sağlayan tarımsal üretim süreçleri ile uyumdaki sorunlar, gıda sektörünün rekabet gücünü azaltan temel sorunlar olarak görülmektedir (Kalkınma Bakanlığı 2018).

Genel anlamda Türkiye gıda ve içecek sanayii, hammadde kaynağı, iç pazar büyüklüğü, sahip olunan coğrafi konumun verdiği ihracat potansiyeli, sektördeki öncü firmalar, sektörel örgütlenme gibi nedenlerle önemli bir güce sahiptir ve bu güç rekabette avantaj olarak görülebilmektedir. Yerel ürün gruplarında çeşitlilik ve geleneksel gıdaların pazar yapısındaki gelişim sektörün rekabet olanaklarını artırmaktadır. Gıda sanayiinde yeni yatırımlardan daha çok mevcut tesislerin ıslahına ve büyütülmesine ihtiyaç olduğu söylenebilir. Söz konusu olan yatırım destekleri kaynak israfına yol açmamalıdır. Bu amaçla yatırım teşvik ve desteklerinin rekabet gücünü artırıcı nitelikte kullanılması amacıyla bilinçli şekilde yönetilmesi önemlidir (Kalkınma Bakanlığı 2018).

4.4. Sektörde Tüketici Davranışlarındaki Eğilimler

Türkiye'de gıda ve içecek sektöründe tüketici davranışları, özellikle dijitalleşme, sağlık bilincinin artması ve sürdürülebilirlik gibi küresel trendlerin etkisiyle son yıllarda önemli değişimler göstermektedir (TOBB 2024; Lemanowicz ve Szwacka-Mokrzycka 2019). Bu değişimler, sektörün hem üretim süreçlerini hem de pazarlama stratejilerini yeniden şekillendirmiştir.

Tüketici tercihlerinde sağlıklı ve fonksiyonel gıdalara olan talep büyük bir artış göstermiştir. Özellikle COVID-19 pandemisi sonrası sağlık bilincinin yükselmesi, tüketicilerin daha az işlenmiş, organik ve besin değeri yüksek ürünlere yönelmesine neden olmuştur. Fonksiyonel gıdalar, tüketicilerin bağışıklık sistemi, enerji düzeyleri ve sindirim sağlığı gibi belirli sağlık hedeflerine ulaşmalarını sağlayan ürünlerdir. Türkiye'de özellikle probiyotikler, vitaminler ve düşük kalorili ürünlerin popülaritesi bu çerçevede hızla artmıştır (TOBB 2024) Gıda ve içecek sektöründe tüketici alışveriş davranışlarındaki bir diğer önemli değişim, dijitalleşme ve e-ticaretin yaygınlaşmasıdır. Özellikle genç nüfusun artan dijital alışveriş alışkanlıkları, bu trendi daha da hızlandırmıştır. Pandemi sürecinde evden çalışma ve sosyal izolasyon tedbirleri nedeniyle tüketicilerin gıda ve içecek ihtiyaçlarını online platformlardan karşılaması, e-ticaretin

önemini pekiştirmiştir (Astekin ve Artukoğlu 2022). TÜİK'in verilerinde gıda alışverişlerinin online platformlardan gerçekleştirilme oranının her geçen gün arttığı gözlemlenmektedir (TÜİK 2020). Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı (2020) tarafından 2019-2020 yılları arasında Mart-Mayıs dönemlerini kapsayan çalışmada Covid-19 ile birlikte e-ticarette konaklama (-%80), seyahat taşımacılık (-%76), hava yolları (-%75) sektörlerinin payları azalırken; gıda (%420), kimyasallar ve temizlik malzemelerinin paylarının (%169) yüksek oranda artış gösterdiği ifade edilmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı 2020).

Sürdürülebilirlik, son yıllarda tüketici davranışlarını şekillendiren bir diğer önemli faktör haline gelmiştir (Bulut ve ark., 2019). Tüketiciler, çevresel etkileri minimize eden, daha az karbon ayak izine sahip ürünlere yönelmekte, aynı zamanda etik üretim süreçlerine önem vermektedir. Ambalajların geri dönüştürülebilir olması, kaynakların verimli kullanılması ve yerel üretime destek verilmesi gibi unsurlar, tüketicilerin satın alma kararlarında etkili olmaktadır. Türkiye'de yerel ve doğal ürünlere olan ilginin artışı, coğrafi işaretli ürünlere olan talebi de artırmaktadır.

Gıda ve içecek sektöründe tüketiciler, ürün ve marka sadakatini yeniden tanımlamaktadır. Dijital platformlar üzerinden hızlı erişilebilen bilgi ve seçenekler, tüketici sadakatini daha esnek hale getirmiştir. Özellikle Z kuşağı tüketicileri, marka sadakatine kıyasla, ürün deneyimine daha fazla önem vermekte; sosyal medya, influencer pazarlaması ve çevrimiçi yorumlar, satın alma kararlarında belirleyici olmaktadır. Bu durum, markaların tüketici deneyimini ön plana çıkaran stratejiler geliştirmesini zorunlu kılmaktadır.

Sağlık bilincine sahip, dijitalleşen ve çevresel farkındalığı yüksek tüketici profili, sektörün yenilikçi ve sürdürülebilir stratejiler geliştirmesine olanak tanımaktadır. Gelecekte, firmaların bu eğilimlere uyum sağlayarak pazarda rekabet avantajı elde etmesi kritik olacaktır.

4.5. Üretim ve Tedarik Zinciri Dinamikleri

Türkiye'nin gıda ve içecek sektöründe üretim ve tedarik zinciri dinamikleri, globalleşen piyasalara uyum sağlamak ve iç pazar taleplerini karşılamak amacıyla sürekli bir değişim ve gelişim içindedir. Bu kapsamda küresel ölçekte üretim süreçlerinde modern teknolojilerin kullanımı ve tedarik zincirinin optimizasyonu, sektördeki rekabet gücünün korunmasında önemli rol oynamaktadır. Özellikle sektörde dijitalleşme ve otomasyon sistemlerinin üretim süreçlerine dahil edilmesiyle birlikte, akıllı tarım uygulamaları, robotik üretim hatları, blok zincir ve gıda izlenebilirlik sistemleri üretim süreçlerini optimize ederken aynı zamanda kalite kontrol ve sürdürülebilirliği de desteklemektedir. Bununla birlikte Türkiye'de gıda sanayi işletmelerinin çoğunun küçük ölçekli işletmelerden oluşması, teknolojik yapının modernizasyonunu etkilemektedir (TOBB 2024). Tedarik zinciri yönetimi, gıda ve içecek sektörünün rekabetçiliği ve sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Türkiye, coğrafi konumu itibarıyla dış pazarlara yakın olması nedeniyle stratejik bir avantaja sahiptir. Ancak, tedarik zinciri dinamikleri birçok faktöre bağlı olarak dalgalanmakta; lojistik maliyetler, girdi tedariki, mevsimsellik ve dış piyasa koşulları gibi unsurlar, bu zincirin etkinliğini doğrudan etkilemektedir (Kalkınma Bakanlığı 2018).

5. GIDA VE İÇECEK SEKTÖRÜNDE YENİ TRENDLER VE EKONOMİK ETKİLERİ

Son dönemlerde gıda ve içecek sektöründe ortaya çıkan yeni trendler, ekonomik açıdan olduğu kadar çevre ve sosyal açıdan da önemli etkiler yaratmaktadır. Bu trendler öncelikle tüketici taleplerindeki değişimlerin bir etkisi ile ortaya çıkmış olsa da arz yönüyle üretimi, teknolojiyi ve lojistik süreci ciddi ölçülerde değişime uğratmaya başlamıştır.

Yenilikçi ve bitki bazlı ürünler: Burada gıda inovasyonu takibi ile yenilikçi ürünlerin ürge ve ar-ge yoluyla geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bitki bazlı beslenme ve vegan ürünlere

olan talep artışı, gıda sanayiinde yeni pazarların oluşmasına neden olmaktadır. İklim değişimi ile kıt olarak öne çıkan doğal kaynakların ekonomik kullanımı yanında kirletilmemesi amaçlı yaklaşımlarla bitki bazlı protein kaynaklarına yönelik yatırımları artırmakta ve geleneksel hayvansal ürünlerin pazar payında azalmaya söz konusu olmaktadır. (Millermagazine 2024). Artan farkındalık ve tüketici bilinciyle tüketiciler, ürünlerin sadece fiyat ve kalitesine değil çevresel etkilerine, sağlık açısından içeriklerine ve üretim aşamasında etik değerlerin ne kadar gözetildiğine de bakmaya başlamışlardır. 2024 yılı sonu itibarıyla 37.5 milyar dolarlık hacim öngörülen küresel bitki bazlı gıda pazarının 2032'ye kadar 103 milyar dolarlık bir büyüklüğe ulaşacağı tahmin edilmektedir (Donat 2024).

Sürdürülebilir çevre dostu üretim (Atık yönetimi, sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi): Gıda üretim ve tüketim yolculuğunda atıkların azaltılması ve kaynakların verimli kullanılması gibi uygulamalar, işletmelerin faaliyetlerinde çevresel etkilerini azaltmalarına ve maliyet tasarrufu sağlamalarına olanak tanımaktadır. Bu yönüyle de işletmelerin doğal kaynaklar üzerindeki baskının azalması söz konusu olmaktadır (AGPAM. (2024). Sonuçta sürdürülebilirlik esaslı uygulamaların, maliyet tasarrufuna yönelttiği ve olumsuz çevresel etkilerin azaltılmasına etkide bulunması sürecinde işletmelere önemli kazanımlar sağladığı görülmektedir.

İnovasyon, Teknolojik ve akıllı uygulamalar: Nüfus artışı, şehirleşme, tüketici tercihlerindeki değişimler ve küresel pazarlardaki talep doğrultusunda sektör, yenilikçi yaklaşımlar ve teknolojik gelişmelerle dönüşüm yaşamaktadır. Tarladan sofraya tüm süreçlerde verimli, sıfır atık üreten, uygun maliyetli, izlenebilir, çevre dostu, kimliği korunmuş, güvenilir, katma değerli ve gıda güvenliği odaklı bir yaklaşımın benimsenmesi tüm dünyada giderek daha önemli hale gelmektedir (TÜGİP 2024). 21. yüzyılda gıda sektöründe ürün inovasyonu konusunda en büyük potansiyelin olduğu alanların sağlık, diyet ve organik gıda alanları olduğu da ayrıca ifade edilebilir (Kuşat 2011).

Gıda ve içecek sektöründe son yıllarda artan yapay zeka, blok zincir teknolojisi, tedarik zincirinde ve lojistik alanlarda planlama yaklaşımları ve çevre ile uyumlu süreçte rekabet avantajı elde etme amaçlarına uyum içinde teknolojik yenilikler, dijital ve akıllı uygulamaların geliştirilmesi istenmektedir (Güneş 2024). E-ticaret uygulamaları ve dijital pazarlama, küçük ölçekli gıda üreticilerinin küresel pazarlarda yer almasına olanak tanımaktadır. Gıda ürünleri üretim ve tüketim süreçlerini optimize etmekte ve verimlilik artışıyla sürdürülebilir karlılık hedeflenmektedir. Özellikle akıllı ambalajlama çözümleri, ürünlerin raf ömrünü uzatarak gıda israfını azaltmakta ve lojistik maliyetleri düşürmektedir (AGPAM 2024). Bu tür inovasyonlar, tüketicilerin ürün güvenliği ve tazeliği konusundaki beklentilerini karşılamaktadır ve bu yüzyılın sektörel gelişimi olarak devam etmektedir.

Kültürel miras ve geleneksel gıda ürünlerini geliştirme (Yerel Ürünlere Yönelik Artan Talep Eğilimleri): Tüketicilerin yerel ve geleneksel ürünlere olan ilgisi, yerel üreticilerin desteklenmesini, topluluk destekli tarım üretimi, permakültür modeli gibi bölgesel ekonomilerin canlanmasını sağlayıcı ve hammadde talebini karşılamada doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımında önemli yaklaşımları geliştirmektedir (Güneş ve Karakaş 2022). Bu eğilim, gıda tedarik zincirlerini kısaltarak lojistik maliyetleri azaltmakta ve taze ürünlere erişimi kolaylaştırmaktadır. Bu arada tüketici eğilimi giderek daha fazla sağlıklı, organik ve doğal gıdalara yönelmektedir. Bu durum da yerel mutfakların popülaritesinin artması, gastronomi turizmini de olumlu etkileyerek nitelikli beslenmeye olumlu katkılar sunmaktadır.

Sağlıklı ve Fonksiyonel Gıdalara Yönelim: Tüketicilerin sağlık bilincinin artmasıyla birlikte, fonksiyonel ve besleyici gıdalara olan talep de yükselerek önemli bir pazar oluşturmuştur. Bu

durum, gıda üreticilerinin yeni ve yenilikçi ürünler çeşitliliğinin sağlanması sürecinde işletmeleri ar-ge yatırımlarına yöneltmektedir. Son dönemlerde protein içeriği yüksek ürünlere olan ilgi, bu alandaki ürün çeşitliliğini ve pazar büyüklüğünü artırmaktadır.

Gelişen trendler, gıda ve içecek sektöründe ekonomik dinamikleri değiştirerek yeni fırsatlar ve zorluklar ortaya çıkarmaktadır. İşletmelerin bu değişimlere uyum sağlaması, rekabet avantajı elde etmeleri açısından kritik öneme sahiptir. Bu gelişmeler yeni fırsatlar ortaya çıkartabildiği gibi sektörün içinde kaldığı genel ekonomik koşullar örneğin döviz kuru ve hammadde maliyetlerindeki dalgalı durum, küresel sorunlar (iklim değişimi, göçler, krizler, iklim değişimi vb.) dönem dönem zorluklar olarak görülmektedir. Bu zorluklar küresel pazarlarda artan rekabet, Türk gıda ve içecek firmalarının maliyet avantajını korumasını zorlaştırmaktadır. Son dönemlerde giderek artan yerelleşme politikaları ve engellerin gündemde olması yanında örneğin Avrupa Birliği'nin uyguladığı tarife dışı engeller ve diğer ülkelerin ticaret politikaları, sektörü olumsuz etkileyecektir.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Gıda ve içecek sanayi, tarım sektöründen elde edilen hammaddelerin işlenmesi yoluyla yüksek katma değerli ürünlere dönüştürüldüğü ve çok yönlü ekonomik katkı sağladığı dinamik bir sektördür. Gıda ve içecek sanayi işletmelerinde istihdamın yüksek olması, bölgesel kalkınmaya katkıda bulunması, göçü azaltıcı etkisi ve kırsal ekonomiyi destekleyici özellikleri, sektörün ekonomik açıdan olduğu kadar sosyal açıdan da önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Türkiye'de gıda ve içecek sanayii, küreselleşmeye bağlı olarak hızla gelişmiş ve özellikle dış ticarette önemli bir büyüme kaydetmiştir. Ayrıca sektör, kapasite kullanım oranları, üretim değeri, fiyat değişimleri ve katma değer yaratma kabiliyeti açısından da bu bildiride değerlendirilmiş; AR-GE yatırımları, yenilikçilik ve teknolojik gelişmelerin önemi vurgulanmıştır. Çalışma, Türkiye'de gıda ve içecek sanayiinin ülke ekonomisine çok yönlü katkı sağladığını ve sektördeki yapısal değişikliklerin sektörü nasıl etkilediğini ortaya koyması bakımından önemlidir. Türkiye'de, başta Avrupa Birliği olmak üzere küresel piyasalarda rekabet gücünü artırma hedefiyle gıda sektöründe yapılan AR-GE yatırımları, coğrafi işaretli ürünlerin ön plana çıkarılması ve sürdürülebilir üretim tekniklerine yönelme gibi konular stratejik önem taşımaktadır. Ancak son yıllarda yaşanan ekonomik, sosyal ve çevresel gelişmeler, sektör üzerinde önemli baskılar yaratmaktadır. Pandemi, risk ve krizler, arz talep dalgalanmaları, bazı alanlarda hammaddede ithalata bağımlılık, artan girdi maliyetleri ve iklim değişikliğinin yarattığı sorunlar sektörün sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir.

Gıda ve içecek sektöründe atık yönetimi, sürdürülebilirlik, tüketici beklentilerine uygun sağlıklı ve fonksiyonel gıdalara yönelim gibi yeni trendlerin de sektöre önemli fırsatlar sunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, sektördeki küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'lerin) rekabet edebilirlik sorunları, finansmana erişim güçlükleri ve yenilikçilik kapasitelerinin sınırlı olması sektörün geliştirilmesi gereken yönleri olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, tüketici güvenilirliği ve bilgi kirliliği gibi unsurların yönetilmesi, sektörün güvenilirliğini artırmak adına kritik önemdedir.

Sonuç olarak, gıda ve içecek sanayinde sürdürülebilirlik ilkelerine uyum, yerel kaynakların verimli kullanılması, teknolojik yeniliklerin benimsenmesi ve uluslararası piyasalarda rekabet gücünün korunması sektörde kalıcı başarılar elde edebilmek adına önem taşımaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'nin gıda ve içecek sektörü kapasitesindeki gelişimini artırması sürecinde paydaş iş birliklerinin güçlendirilmesi, AR-GE ve inovasyon çalışmalarına yönelik teşviklerin artırılması ve tüketici güveninin sağlanması için kapsamlı stratejik adımlar atılmasını gerektirmektedir.

KAYNAKLAR

AGPAM. (2024). "Sürdürülebilirlik ve Gıda Ekonomisi." AGPAM. Erişim adresi: https://agpam.org.tr/surdurulebilir-kalkinma-gida-ekonomisi.

Amicarelli, V., Bux, C., (2021), Food waste measurement toward a fair, healthy and environmental-friendly food system: A critical review, British Food Journal, 123(8), 2907-2935.

Anonim, 2024. https://istanbulticaretgazetesi.com/tr/gida-urunleri-imalatina-8-bin-268-yatirim-icin-tesvik-belgesi-duzenlendi (03.10.2024).

Anonim, 2024, İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı (2024-2030), TC Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı s. 393 Ankara.

Astekin B., ve Artukoğlu, M. (2022). Online alişverişte gıda ürünlerine yönelik satın alma kararlarının planlı davranış teorisi ile incelenmesi: İzmir ili Örneği. Tarım Ekonomisi Dergisi Cilt:28 Sayı:2 Sayfa: 227-239

BBDK 2024. https://www.bddk.org.tr/Veri/Detay/162

Bulut, Z. A., Tekinbaş Özkaya, T., Karabulut, A. N., Atağan, G. (2019), Gıda Ürünlerinin Sürdürülebilir Tüketimi Bağlamında Tüketici Tipolojisi Geliştirme Çalışması, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt 28, sayı 3, s.73-91.

Çalışkan D. S. A. Hatırlı, 2023, İsraf Ekonomisinin Teorik Analizi, Selçuk Üniversitesi Akşehir Meslek Yüksek Okulu Sosyal Bilimler Dergisi, 15:53-64.

Donat, İ. 2024. Vegan Ürünelr Kök Saldıkça Üretim de Tüketim de Değişiyor. https://gazeteoksijen.com/yazarlar/irfan-donat/vegan-urunler-kok-saldikca-uretim-de-tuketim-de-degisiyor-226876

Güneş, E. (2024). Sektörel İnovasyon: Gıda Sektörü Örneği, İnovasyon Ekosistemi-2-, Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No: 559, ISBN: 978-625-371-716-2, Ankara.

Güneş, E. ve Karakaş, T. (2022). Tarım ve Gıda Sistemlerinde Sürdürülebilirlik Yaklaşımları, Journal of Academic Value Studies, DOI:10.29228/javs.63757, s.304-316

Kalkınma Bakanlığı, (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Tarım ve Gıdada Rekabetçi Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara.

Karl, Thomas R. ve Kevin E. Trenberth (2003), “Modern Global Climate Change”, Science, Vol. 302, 1719–1723.

Keskin, B. Ve Güneş, E. (2023). The Effects of Information Pollution on Poultry Companies: The Case of Turkey, Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 20(2): 387-398, Tekirdag.

Kuşat, N. (2011). Gıda Sektöründe İnovasyon: Batı Akdeniz Bölge Şekerleme, Kakao ve Çikolata Alt Sektörü Üzerine Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisat Bölümü Doktora Tezi, 254 Sayfa, Nisan 2011, Isparta.

Lemanowicz, M. ve Szwacka-Mokrzycka, J. (2019). Identification of leading consumer trends on the food market. Proceedings of the 2019 International Conference "Economic Science for Rural Development" No 51 Jelgava, LLU ESAF, 9-10 May 2019, pp. 291-297 DOI: 10.22616/ESRD.2019.088.

MB (2024). https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/ serieMarket /collapse_15/5965/

DataGroup/turkish/bie_fobe2/

Millermagazine. (2024). "Gıda Üretiminde Altı Yeni Trend." Miller Magazine. Erişim adresi: https://millermagazine.com/tr-yazar/blog/gida-uretiminde-alti-yeni-trend-1674.

Özuyar G., P., Gürcan, E. C., Bayhantopçu, E. (2021) Türkiye’nin güncel iklim değişikliği stratejisinin ana yönelimi. Kuşak ve Yol Girişimi Dergisi, 2(3). 31-46.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2024. Yabancı Sermayeli Firma ve İrtibat Büroları Listesi. https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/14a09761d390/diger

Tekiner E., 2023 Gıda İsrafı Ve Çevre Koruma Bilinci: Kocaeli İli'nde Bir Uygulama. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi s.86.

TGDF, (2024). Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu Dış Ticaret Verileri. https://www.tgdf.org.tr/turkiye-gida-ve-icecek-sektorleri-dis-ticaret-verileri-ots/

TOBB, (2024). Türkiye Gıda Sektör Derleme Raporu. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliğ, Türkiye Gıda Sanayi Meclisi, Yayın No: 2024/3 ISBN: 978-625-390-002-1. Ankara.

TTGV, 2011. İleri Teknolojiler Destek Programı Sektörel İnceleme çalışmaları-II-Gıda Teknolojileri-Biyomedikal Teknolojiler- İklim Değişikliğine Uyum Teknolojileri. Ankara.

TÜGİP, (2024). Türkiye Gıda İnovasyon Platformu (TÜGİP) Stratejik Araştırma ve İnovasyon Gündemi (SAİG) 2021-2023. https://tugip.org.tr/tr-TR/Detail/tugip-stratejik-arastirma-ve-inovasyon-gundemi

TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu Sanayi ve Hizmet Sektöründe Yoğunlaşma. https://www.tuik.gov.tr (03.10.2024)

TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu 2019 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, Sayı: 30574.

TÜİK, 2024 (a). Türkiye İstatistik Kurumu Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri. https://www.tuik.gov.tr (01.10.2024)

TÜİK, 2024 (b). Türkiye İstatistik Kurumu Tüketici Fiyat Endeksi ana grup ve alt ana gruplara göre endeks rakamları. https://www.tuik.gov.tr (04.10.2024)

TÜİK, 2024 (c). Türkiye İstatistik Kurumu Dış Ticaret İstatistikleri. https://www.tuik.gov.tr (05.10.2024)

TÜİK, 2024 (d). Türkiye İstatistik Kurumu Ar-Ge Harcaması istatistikleri. https://www.tuik.gov.tr (01.10.2024)

Türk Patent ve Marka Kurumu, (2024). İstatiskler. https://ci.turkpatent.gov.tr/Statistics/ProductGroup

Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, 2020. 2020 Yılı İlk 6 Ay E-ticaret Verileri.

UN DESA (2021).Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sdgs.un.org/goals/goal13

Value Studies, DOI:10.29228/javs.63757, s.304-316

Kalkınma Bakanlığı, (2018). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Tarım ve Gıdada Rekabetçi Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara.

Karl, Thomas R. ve Kevin E. Trenberth (2003), "Modern Global Climate Change", Science, Vol. 302, 1719–1723.

Keskin, B. Ve Güneş, E. (2023). The Effects of Information Pollution on Poultry Companies: The Case of Turkey, Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 20(2): 387-398, Tekirdag.

Kuşat, N. (2011). Gıda Sektöründe İnovasyon: Batı Akdeniz Bölge Şekerleme, Kakao ve Çikolata Alt Sektörü Üzerine Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisat Bölümü Doktora Tezi, 254 Sayfa, Nisan 2011, Isparta.

Lemanowicz, M. ve Szwacka-Mokrzycka, J. (2019). Identification of leading consumer trends on the food market. Proceedings of the 2019 International Conference "Economic Science for Rural Development" No 51 Jelgava, LLU ESAF, 9-10 May 2019, pp. 291-297 DOI: 10.22616/ESRD.2019.088.

MB (2024). https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/ serieMarket /collapse_15/5965/

DataGroup/turkish/bie_fobe2/

Millermagazine. (2024). "Gıda Üretiminde Altı Yeni Trend." Miller Magazine. Erişim adresi: https://millermagazine.com/tr-yazar/blog/gida-uretiminde-alti-yeni-trend-1674.

Özuyar G., P., Gürcan, E. C., Bayhantopçu, E. (2021) Türkiye'nin güncel iklim değişikliği stratejisinin ana yönelimi. Kuşak ve Yol Girişimi Dergisi, 2(3). 31-46.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2024. Yabancı Sermayeli Firma ve İrtibat Büroları Listesi. https://www.sanayi.gov.tr/merkez-birimi/14a09761d390/diger

Tekiner E., 2023 Gıda İsrafı Ve Çevre Koruma Bilinci: Kocaeli İli'nde Bir Uygulama. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi s.86.

TGDF, (2024). Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu Dış Ticaret Verileri. https://www.tgdf.org.tr/turkiye-gida-ve-icecek-sektorleri-dis-ticaret-verileri-ots/

TOBB, (2024). Türkiye Gıda Sektör Derleme Raporu. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliğ, Türkiye Gıda Sanayi Meclisi, Yayın No: 2024/3 ISBN: 978-625-390-002-1. Ankara.

TTGV, 2011. İleri Teknolojiler Destek Programı Sektörel İnceleme çalışmaları-II-Gıda Teknolojileri-Biyomedikal Teknolojiler- İklim Değişikliğine Uyum Teknolojileri. Ankara.

TÜGİP, (2024). Türkiye Gıda İnovasyon Platformu (TÜGİP) Stratejik Araştırma ve İnovasyon Gündemi (SAİG) 2021-2023. https://tugip.org.tr/tr-TR/Detail/tugip-stratejik-arastirma-ve-inovasyon-gundemi

TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu Sanayi ve Hizmet Sektöründe Yoğunlaşma. https://www.tuik.gov.tr (03.10.2024)

TÜİK, (2020). Türkiye İstatistik Kurumu 2019 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, Sayı: 30574.

TÜİK, 2024 (a). Türkiye İstatistik Kurumu Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri. https://www.tuik.gov.tr (01.10.2024)

TÜİK, 2024 (b). Türkiye İstatistik Kurumu Tüketici Fiyat Endeksi ana grup ve alt ana gruplara göre endeks rakamları. https://www.tuik.gov.tr (04.10.2024)

TÜİK, 2024 (c). Türkiye İstatistik Kurumu Dış Ticaret İstatistikleri. https://www.tuik.gov.tr (05.10.2024)

TÜİK, 2024 (d). Türkiye İstatistik Kurumu Ar-Ge Harcaması istatistikleri. https://www.tuik.gov.tr (01.10.2024)

Türk Patent ve Marka Kurumu, (2024). İstatiskler. https://ci.turkpatent.gov.tr/Statistics/ProductGroup

Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, 2020. 2020 Yılı İlk 6 Ay E-ticaret Verileri.

UN DESA (2021).Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sdgs.un.org/goals/goal13

TÜRKİYE'DE GIDA TÜKETİM DURUMUNUN VE BESLENME YETERSİZLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Damla DEDEBAYRAKTAR[1], Zeynep GÖKTAŞ[1], Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL[1]

ÖZET

Beslenme, yaşamın her dönemi için sağlığın en önemli belirleyicileri arasında yer almaktadır. Toplumların beslenme durumlarının düzenli olarak ve uygun yöntemlerle değerlendirilmesi ve risk teşkil eden alanlara yönelik stratejilerin geliştirilmesi ve beslenme programlarının uygulanması büyük önem taşımaktadır. Bu bildirinin amacı, Türkiye'de toplumunun besin tüketim durumunun değerlendirilmesi, beslenme ile ilgili yetersizliklerin incelenmesi ve bu yetersizliklerin önlenmesine yönelik stratejilerin gözden geçirilmesidir. Bu doğrultuda, Türkiye'de besin tüketim durumunu bireysel, hane halkı ve ulusal düzeyde değerlendiren çalışmalar esas alınarak, öncelikle besin grupları bazında besin tüketimleri değerlendirilmiştir. İkinci aşamada bu besin tüketim modelleri ile alınan enerji ve besin ögelerinin gereksinmeyi karşılama durumları, yetersizliği olan besin ögeleri üzerinden verilmiştir. Üçüncü aşamada beslenme yetersizliklerinin çözümüne yönelik Türkiye'de uygulanan beslenme programları özetlenmiştir. Son bölümde ise besin tüketiminin değerlendirilmesi ve beslenme yetersizliklerinin çözümüne yönelik gelecekte beklenen gelişmeler ele alınmıştır. Besin tüketim durumu ile ilgili en güncel veri olan Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre, toplumda süt ve süt ürünleri günlük ortalama 188 g, kırmızı ve beyaz etler 80,5 g, yumurta 31,6 g, kurubaklagiller 16,8 g, yağlı tohumlar 9,9 g, ekmek 179,8 g, sebze ve meyveler 415 g, tuz 10,2 g, şeker ve şekerli besinler 30,6 g tüketilmektedir. Beslenme yetersizlikleri değerlendirildiğinde, Türkiye'de enerji ve protein malnütrisyonu, demir, iyot, D vitamini ve folik asit yetersizlikleri ile malnütrisyonun farklı bir türü olan preobezite ve obezitenin yaygın görüldüğü kaydedilmiştir. Beslenme ile ilişkili bu yetersizliklerin önlenmesine yönelik sürdürülen programlar arasında ise 'Demir Gibi Türkiye Programı, D Vitamini Eksikliği Önleme ve Kontrol Programı', 'Türkiye Aşırı Tuz Tüketiminin Azaltılması Programı (2017-2021)', 'Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı (2014-2017)', 'Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı: Yetişkin ve Çocukluk Çağı Obezitesinin Önlenmesi ve Fiziksel Aktivite Eylem Planı (2019-2023)' yer almaktadır. Besin tüketim durumunun değerlendirilmesinde ve beslenme yetersizliklerinin önlenmesinde etkili olabilecek yeni gelişmeler ve teknolojik yöntemler, bu sorunların çözümünde uzun dönemde gelecek vadetmektedir.

Anahtar Kelimeler: besin tüketimi, enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları, beslenme yetersizliği, beslenme politikaları

1. Beslenmenin Önemi

Beslenme, yaşamın her dönemi için sağlığın en önemli belirleyicileri arasında yer almaktadır. Intrauterin dönemden ergenliğin sonuna kadar sağlıklı büyüme ve gelişme için kritik öneme sahip olan beslenme, yetişkin ve yaşlılık dönemlerinde ise kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, kanser gibi bulaşıcı olmayan hastalık riskinin önlenmesi, sağlığın geliştirilmesi, beklenen yaşam süresinin uzatılması ve yaşam kalitesinin korunmasında önemli rol oynamaktadır (WHO, 2016).

Beslenme, bireylerin ve toplumların sağlığını doğrudan etkilemenin ötesinde, toplumda üretkenliğin artırılması, eğitim çıktılarının iyileştirilmesi, kronik hastalık ekonomik yükünün azaltılması, toplum refahının artırılması, sosyal eşitliğin sağlanması, krizlere karşı dayanıklılığın artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması gibi ekonomik, sosyal ve ekolojik etkilere de

[1] Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara

sahiptir (WHO, 2024).

Beslenmenin toplum sağlığı ve refahı üzerindeki etkileri çok iyi bilinmesi karşın, malnütrisyonun (yetersiz beslenme) küresel bir yük oluşturması önlenememektedir. Farklı formları ile dünya üzerindeki tüm bölgeleri etkileyen malnütrisyon; gelişmekte olan ülkelerde çoğunlukla zayıflık, bodurluk gibi yetersiz beslenme ve mikro besin ögesi yetersizlikleri şeklinde görülürken, gelişmiş ülkelerde preobezite, obezite ve diyetle ilişkili bulaşıcı olmayan hastalık riskinin artması şeklinde görülmektedir (WHO, 2016). Dünya Sağlık Örgütü 2022 yılı verilerine göre, 2,5 milyar yetişkin preobezite, 890 milyon yetişkin obezite ve 390 milyon yetişkin ise zayıflık ile mücadele etmektedir. Aynı veriler, beş yaş altı 149 milyon çocuğun bodurluk, 45 milyon çocuğun zayıflık ve 37 milyon çocuğun preobezite veya obezite ile yaşadığını; ayrıca bu yaş grubunda çocuk ölümlerinin yaklaşık yarısının yetersiz beslenmeye bağlı olduğunu göstermektedir (WHO, 2024). Beslenme durumunun toplum sağlığı üzerine etkilerini gösteren tüm veriler, toplumların beslenme durumlarının geliştirilmesine yönelik stratejilerin belirlenmesi ve ciddiyetle uygulanması noktasında uyarı vermektedir.

Türkiye'de beslenme ve sağlık durumu verilerine bakıldığında, Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017'ye göre toplumun %34,0'ünde preobezite, %31,5'inde obezite, %12,5'inde diyabet, %16,2'sinde kalp ve damar hastalığı ve %70,7'sinde ağız ve diş hastalıkları görülmektedir (TBSA, 2019). T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması: Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri 2017 raporu ve T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2022 verileri, bulaşıcı olmayan hastalık prevelansının ülkemizde artmakta olduğunu ve beslenmenin bu hastalıklar için önemli bir risk faktörü olduğunu göstermektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021; T.C. Sağlık Bakanlığı, 2024). Bu sonuçlar, Türkiye için de beslenme durumunun titizlikle değerlendirilmesini ve uygun politikalarla durumun iyileştirilmesini gerektirmektedir.

2. Türkiye'de Besin Tüketim Durumunun Değerlendirilmesi

Toplumların besin tüketim durumları, farklı yöntemler kullanılarak bireysel, hanehalkı ve ulusal düzeyde değerlendirilmektedir. Bireysel düzeyde, 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı, 3 günlük ve 7 günlük daha sık kullanılmakla birlikte farklı sürelerde besin tüketim kayıtları ve besin günlükleri veya besin tüketim sıklığı anketleri gibi yöntemler ile bireylerin beslenme alışkanlıkları sorgulanmakta ve diyetle günlük enerji ve besin ögesi alımları detaylı şekilde analiz edilmektedir. Hanehalkı düzeyinde, tüketim ve harcama anketleri, hanelerin besin tüketim miktarları ve bu besinlere yapılan harcamalara ait veriler kullanılarak analizler yapılabilmektedir. Ulusal düzeyde ise gıda denge cetvelleri, toplam üretim, ithalat, ihracat ve kayıplar gibi veriler dikkate alınarak kişi başına düşen yıllık besin tüketimi tahmini hesaplanmaktadır. Bu yöntemler bir arada kullanıldığında, toplumların beslenme alışkanlıkları ve tüketim eğilimleri hakkında kapsamlı bilgiler elde edilebilmektedir (Gibson, 2005). Ulusal düzeyde yapılan beslenme ve sağlık araştırmaları, bir toplumun beslenme durumunu belirlemek ve bu tespit doğrultusunda beslenme durumunun geliştirilmesi amacıyla kanıta dayalı politikalar üretebilmek için gereklidir. Türkiye'de bugüne kadar ulusal düzeyde yapılmış olan dört beslenme ve sağlık araştırması bulunmaktadır. Ülkemizin ilk besin tüketimi ve sağlık araştırması 1974 yılında yapılan Ulusal Beslenme Sağlık ve Gıda Tüketim Araştırmasıdır (Köksal, 1977). Bu çalışmayı, ilk çalışmadan 10 yıl sonra üç ilde beslenme örüntüsündeki değişiklikleri belirlemek amacıyla yapılan 1984 Gıda Tüketimi ve Beslenme Araştırması (Tönük vd., 1987) izlemiştir. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010 T.C. Sağlık Bakanlığı ve Hacettepe Üniversitesi iş birliğinde gerçekleştirilmiştir (TBSA, 2014). Bu araştırmanın tekrarı olan TBSA 2017 çalışması, T.C. Sağlık Bakanlığı koordinatörlüğünde 2017 yılında yapılmıştır (TBSA, 2019). Bu bölümde Türkiye'de son dönemde bireysel, hane

halkı ve ulusal düzeyde yapılan beslenme çalışmaları verileri kullanılarak, besin grupları (süt ve süt ürünleri) bazında besin tüketim durumları özetlenmiştir.

Süt ve Süt Ürünleri Grubu: Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü (TEPGE) 2023 raporunda, Türkiye'de süt ve süt ürünleri grubunda yer alan süt, yoğurt, peynir, ayran ve kefir gibi yiyecek ve içecekler arasında tüketimin en yüksek olduğu besinler yoğurt, beyaz peynir ve ayran olup, içme sütü tüketiminin bu ürünlere kıyasla daha az olduğu bildirilmiştir (Yasan Ataseven, 2023). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Süt Sektör Politika Belgesi'nde ise, 2016 yılında kişi başına düşen süt eşdeğeri tüketimi yıllık 232 kg olarak kaydedilmiştir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018).

Ülkemizde yapılan en güncel beslenme ve sağlık araştırması olan TBSA 2017 verilerine göre, toplumda süt ve süt ürünlerinin (süt, peynir, yoğurt) günlük tüketimi 188 g (1,35 porsiyon) olarak kaydedilmiştir. Bu araştırmaya göre, kişi başı süt tüketimi günlük 34,5 mL (0,14 porsiyon), yoğurt tüketimi günlük 112,7 g (0,56 porsiyon) ve peynir tüketimi ise günlük 39 g (0,65 porsiyon) olarak hesaplanmıştır. Daha önce yapılan ulusal beslenme ve sağlık araştırmalarına bakıldığında süt ve süt ürünleri tüketimi, 1974 yılında günlük ortalama 102,4 g, 1984 yılında 188,9 g, 2010 yılında ise 189,8±70,7 g saptanmıştır (Koçyiğit vd., 2022). Bu verilere göre ülkemizde süt ve süt ürünleri grubundaki besinlerin tüketiminin 1974 yılından 2010 yılına artış gösterdiği, ancak yakın dönemde belirgin bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre Türkiye'de 15 yaş ve üzerindeki bireylerin %84,7'si hiç pastörize süt, %66,5'i hiç UHT süt, %57,5'i hiç açık süt ve %90,9'u hiç probiyotik süt ve süt ürünü tüketmemektedir. Aynı araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye'deki bireylerin günlük ortalama pastörize süt tüketimi 33,6±100,3 mL, UHT süt tüketimi 75,1±141,4 mL, açık süt tüketimi ise 92.2±132.4 mL'dir. Açık süt tüketim miktarının diğer süt çeşitlerinden yüksek olması dikkat çekicidir. Buna karşın, ülkemizdeki 15 yaş ve üzerindeki bireylerin önemli bir bölümü (%73,9) her gün veya haftada 6-7 kez peynir tüketmektedir. Benzer şekilde, her gün veya haftada 6-7 kez yoğurt/ayran tüketilme sıklığı %51,3, haftada 2-3 kez yoğurt/ayran tüketilme sıklığı ise %21,5'dir. Bölgelere göre süt ve süt ürünlerindeki tüketim durumu incelendiğinde en yüksek tüketim miktarının Güneydoğu Anadolu'da olduğu (227,2±173,6 g), buna karşın en düşük tüketimin Orta Anadolu'da (161,7±126,08 g) olduğu görülmektedir (TBSA, 2019). Bireylerin kırsal ve kentsel yerleşimde yaşama durumlarına göre besin tüketimleri değerlendirildiğinde, 19-51 yaş grubundaki erkeklerde ve kadınlarda kentsel bölgedeki süt tüketiminin kırsal kesimden daha az olduğunu göstermiştir. Kentte yaşayan 31-50 yaş grubundaki erkeklerde günlük ortalama süt ve süt ürünleri tüketimi 157,2 ±154,8 g iken kırsalda bu miktar 207,0±196,6 g olarak saptanmıştır (TBSA, 2014).

Et, Tavuk, Balık ve Yumurta Grubu: Üretim, ithalat, ihracat ve nüfus verilerine dayalı hesaplamalar, Türkiye'de kişi başına düşen kırmızı et tüketiminin yıllar içinde arttığını göstermektedir. Bu besinlerin 2000 yılında yıllık tüketimi 7,24 kg iken, 2017'de 13,9 kg, 2019'da 14,5 kg, 2022 yılında ise bir önceki yıla göre %18,4 artışla 23,9 kg'a ulaştığı kaydedilmiştir (Gül, 2023; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve TEPGE hesaplamalarına dayalı olarak hazırlanan Kümes Hayvancılığı Durum Tahmin Raporu 2023'e göre, 2022 yılında Türkiye'de kişi başına yıllık tavuk eti tüketimi %4,7 artışla 20,6 kg olarak kaydedilmiştir (Gülaç, 2023).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre ülkemizde günlük kırmızı ve beyaz et tüketimi 80,5 g'dır. Günlük kırmızı et tüketimi 39,1 g, kümes hayvanları tüketimi 28,3 g ve balık tüketimi 13,2 g olarak bildirilmiştir (TBSA, 2019). Daha önceki yıllarda yapılan ulusal beslenme araştırmalarının sonuçlarına göre et, tavuk, balık grubundaki besinlerin günlük tüketim miktarı 1974 yılında 49,0 g, 1984 yılında 69,3 g, 2010 yılında 97,4±38,4 g olarak

saptanmıştır. Bu veriler Türkiye'de et, tavuk ve balık grubu besinlerin tüketiminin yıllar içinde arttığına işaret etmektedir (Koçyiğit vd., 2022). Türkiye'deki 15 yaş ve üzerindeki bireylerin %25,0'i ayda 1-3 kez dana eti tüketmekte, %35,7'si hiç kuzu/koyun eti tüketmemektedir. On beş yaş ve üzerindeki bireylerin %32,0'si haftada bir kez, %28,8'i haftada 2-3 kez tavuk eti tüketmektedir. Ülkemizde hindi eti tüketimi ise oldukça düşüktür. Bireylerin %87,6'sı hiçbir zaman hindi eti tüketmediğini bildirilmiştir. Ayda 1-3 kez balık tükettiğini bildiren bireylerin sıklığı %35,8, haftada 1 kez balık tükettiğini bildiren bireylerin sıklığı ise %27,0'dir (TBSA, 2019). Bölgelere göre et ve et ürünleri tüketim durumu incelendiğinde kırmızı ve beyaz et tüketiminin en yüksek Doğu Karadeniz'de (96,0±92,8 g), en düşük Akdeniz bölgesinde olduğu gözlenmiştir (69,3±71,2 g) (TBSA, 2019). TBSA 2010 raporunun sonuçları 19-65 yaş aralığındaki tüm yaş gruplarında erkeklerde ve kadınlarda kentsel kesimdeki et tüketiminin kırsal kesimdekine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Aynı araştırmadaki 2 yaş ve üzerindeki tüm erkeklerde et grubu besinlerin tüketimi kadınlardan daha yüksek bulunmuştur (TBSA, 2014).

Türkiye'de yumurta tüketimi de yıllar içinde artış eğilimi göstermiştir. TBSA 2017 çalışmasının sonuçları 15 yaş ve üzerindeki bireylerde günlük ortalama yumurta tüketim miktarının 31,6±34,6 g olduğunu göstermiştir (TBSA, 2019). 1974 yılında günlük 3,0 g olan tüketim, 1984'te yaklaşık 4,6 kat artarak 14,0 g'a, 2010'da yaklaşık 1,7 kat artarak 24,4±34,0 g'a ulaşmıştır (Koçyiğit vd., 2022). TBSA 2010 sonuçlarına göre 15 yaşın üzerindeki erkeklerde tüm yaş gruplarında ortalama yumurta tüketim miktarı kırsal kesimde kentsel kesime göre daha yüksek iken, kadınlarda kırsal ve kentsel kesimde belirgin farklılık göstermemektedir (TBSA, 2014).

Kurubaklagil ve Yağlı Tohumlar: Türkiye'de kişi başı günlük kurubaklagil (kuru fasulye, nohut, mercimek vb.) tüketimi ortalama 16,8 g'dır (TBSA, 2019). Ülkemizdeki 15 yaş ve üzerindeki bireylerin %42,5'i haftada 1 kez, %25'i ise haftada 2-3 kez kurubaklagil tüketmektedir. 19-64 yaş grubundaki erkeklerde günlük kurubaklagil tüketimi ortalama 19,2±28,6 g iken aynı yaş grubundaki kadınlarda 15,2±23,0 g olarak kaydedilmiştir (TBSA, 2019). Kurubaklagil tüketimi, erkeklerde TBSA 2010'da 10,0 g'dan TBSA 2017'de 16,7 g'a, kadınlarda ise 8,1 g'dan 13,2 g'a yükselmiştir (TBSA, 2014; TBSA, 2019). On beş yaş üzerindeki tüm bireylerde kurubaklagil tüketiminin en yüksek olduğu bölge Batı Marmara (22,9±36,6 g) iken, en düşük olduğu bölge Güneydoğu Anadolu (13,9±26,31 g) olarak tespit edilmiştir (TBSA, 2014).

Yağlı tohumların (fındık, fıstık, ceviz vb.) tüketimi değerlendirildiğinde, TBSA 2017'de yetişkin bireylerin %23,9'unun haftada 2-3 kez yağlı tohum tükettiği görülmektedir (TBSA, 2019). Yağlı tohum tüketimi TBSA 2010'da 6,9 gramdan TBSA 2017'de 9,9 grama artmıştır. Bu değişim erkeklerde 7,5 gramdan 10,8 grama, kadınlarda ise 6,1 gramdan 9,0 grama artış şeklinde kaydedilmiştir (TBSA, 2014; TBSA, 2019). Yağlı tohum tüketiminin en yüksek İstanbul'da (11,8±20,8 g), en düşük ise Güneydoğu Anadolu'da (6,7±16,9 g) olduğu gözlenmiştir (TBSA, 2019). Kurubaklagil ve yağlı tohumların tüketimleri, 1974 yılından 1984 yılı arasında belirgin bir artış göstererek günlük ortalama 9,8 g'dan 36,0 g'a yükselmiştir. TBSA 2010 araştırmasında aradan geçen 26 yılda tüketimin azalarak 16,0±0,5 g'a düştüğü, 2017 yılında ise tekrar artış göstererek 26,7±49,4 g' a çıktığı bildirilmiştir (Koçyiğit vd., 2022).

Ekmek ve Tahıllar: Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü tarafından yayınlanan Buğday Durum Tahmin Raporu'na göre, Türkiye'de 2021/22 pazarlama yılında kişi başına buğday tüketimi 179,3 kg olarak hesaplanmıştır. Bu miktar, TÜİK verilerinden yararlanılarak toplam arz ve toplam kullanım temelinde belirlenen yıllık toplam buğday tüketim miktarının ülke nüfusuna bölünmesiyle elde edilmiştir (Polat, 2023). Yine TEPGE tarafından yayınlanmış olan Pirinç Durum Tahmin Raporu'na göre, 2021/22 sezonunda Türkiye'de kişi başına yıllık pirinç tüketimi 54,2 kg olarak hesaplanmıştır (Arslan, 2023). Ulusal beslenme sağlık

ve besin tüketimi araştırmalarına bakıldığında, ekmek ve tahıl grubunun günlük ortalama tüketim miktarının yıllar içinde belirgin bir şekilde azaldığı görülmektedir. Günümüzden 50 yıl önce ekmek ve tahıl grubunun günlük ortalama tüketim miktarı 493,0 g iken, bu miktar 1984 yılında 452,0 g'a, 2010 yılında ise 277,2±166,0 g'a düşmüştür (Koçyiğit vd., 2022). TBSA 2017 çalışmasının sonuçları kişi başı günlük ekmek tüketiminin ortalama 179,8 g olduğunu göstermiştir (TBSA, 2019). Tahıl tüketiminin 1974 yılından 2017 yılına kadar geçen 43 yıl içinde %44,8 oranında azaldığı bildirilmiştir (Koçyiğit vd., 2022). Türkiye'de 15 yaş ve üzerindeki bireylerin %72,1'i her gün beyaz ekmek tüketirken, hiç beyaz ekmek tüketmeyenlerin sıklığı %9,5 olarak kaydedilmiştir. Buna karşın, yetişkin bireylerin %57,4'lik bir bölümü hiç tam tahıllı ekmek, çavdar ekmeği, kepekli ekmek vb. tüketmemektedir. En yüksek ekmek ve tahıl tüketimi, Kuzeydoğu Anadolu'da gözlenirken (343,8±189,80 g), en düşük tüketim Batı Karadeniz'de (264,4±138,31 g) saptanmıştır (TBSA, 2019). TBSA 2010 verilerine göre, hem çocuk hem de yetişkinlerde ekmek tüketiminin kırsal kesimde kentsel kesimden daha fazla olduğu gösterilmiştir. Buna karşın, tahıl tüketimi 2-18 yaş grubundaki çocuk ve gençler ile 19-30 yaş grubundaki yetişkinlerde kentsel bölgede kırsaldan daha fazla bulunmuştur (TBSA, 2014).

Sebze ve Meyveler: Sebze ve meyve üretiminde dünyanın önde gelen ülkelerinden biri olan Türkiye'de, 2022 yılında yaklaşık 25 milyon ton meyve ve 31 milyon ton sebze üretilmiştir (TÜİK, 2023). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Türkiye'de kişi başına düşen günlük meyve tüketimini 356 gr, sebze tüketimi ise 707 g olarak bildirmiştir (FAO, 2020). Türkiye'de sebze tüketimi yıllar içinde önemli düzeyde artmıştır. 1974 yılında 62,4 g olan günlük sebze tüketimi, 1984 yılında 140,4 g, 2017 yılında ise 288,8± 186,0 g olarak bildirilmiştir (Koçyiğit vd., 2022). TBSA 2017 verilerine göre ülkemizde yetişkinlerde her gün veya haftada 6-7 kez sebze tüketme sıklığı %52,9, yeşil yapraklı sebze tüketme sıklığı ise %24,6'dır. Her gün veya haftada 6-7 kez meyve tüketilme sıklığı ise %53,4 olarak bildirilmiştir (TBSA, 2019). Türkiye'de toplam sebze ve meyve tüketimi 1974 yılında 542,6 g, 1984 yılında 409,6 g, 2010 yılında 548,3±492,5 g, 2017 yılında ise 415,0±385,2 g olarak saptanmıştır (Koçyiğit vd., 2022). Dünya Sağlık Örgütü günde en az 400 g (beş porsiyon) meyve ve sebze (patates vder nişastalı yumrular hariç) tüketimini önermektedir (WHO, 2018). Ülkemizde 1974 yılından bu yana yapılan ulusal düzeydeki beslenme ve sağlık araştırmalarının tümünde günlük ortalama sebze ve meyve tüketim miktarlarının bu öneriyi sağladığı görülmektedir. TBSA 2017 çalışmasında, sebze ve meyve tüketiminin Akdeniz bölgesinde en yüksek düzeyde (466,2±340,4 g), Doğu Karadeniz'de ise en düşük düzeyde (418,5±262,0 g) olduğu kaydedilmiştir (TBSA, 2019). TBSA 2010 verileri 2-14 yaş erkek ve kız çocuklarında kentte sebze ve meyve tüketiminin kırsaldan daha yüksek olduğunu göstermiştir (TBSA, 2014).

Yağlar: Ülkemizde toplam yağ tüketiminin 2017 yılında 1974, 1984 ve 2010 yıllarına kıyasla sırasıyla %32,5, %41,4 ve %53,0 oranında arttığı bildirilmiştir (Koçyiğit vd., 2022). TBSA 2017 verilerine göre, günlük toplam yağ grubu besin tüketimi 15 yaş ve üzerindeki erkeklerde ortalama 54,9±33,5 g ve kadınlarda 45,6±26,0 g olarak saptanmıştır. Erkeklerde günlük zeytinyağı tüketimi ortalama 5,2±9,4 g, kadınlarda ise 5,3±8,7 g olarak bulunmuştur. Zeytinyağı dışında kalan sıvı yağların günlük ortalama tüketim miktarları ise erkeklerde ve kadınlarda sırasıyla 18,0±16,2 ve 15,2±13,8 g olarak kaydedilmiştir. Tereyağı tüketimi erkeklerde ortalama 5,3±10,3 g, kadınlarda ise 3,9±6,7 g olarak bildirilmiştir. Buna karşın sert margarin tüketimi erkeklerde ortalama 8,4±13,1 g, kadınlarda ise 5,2±9,2 g'dır. En yüksek toplam yağ tüketimi İstanbul'da (51,9±34,2 g), en düşük tüketim ise Güneydoğu Anadolu bölgesinde (41,0±26,2 g) kaydedilmiştir (TBSA, 2019). TBSA 2010 çalışmasında toplam yağ grubu besinlerin tüketimi, 2-50 yaş arasındaki erkeklerde kentte kırsal bölgelere kıyasla daha yüksekken, 51 yaş ve üzerindeki erkeklerde kırsal kesimde kentten daha yüksek olduğu saptanmıştır (TBSA, 2014).

Şeker ve Şekerli Besinler: Türkiye'de şeker ve şekerli besinlerin tüketimi 1974 yılında 89,0 g, 1984 yılında 98,9 g, 2010 yılında 32,9±30,2 g olarak belirlenmiştir (Koçyiğit vd., 2022). TBSA 2017 verilerine göre günlük şeker tüketimi ortalama 30,6 g'dır (TBSA, 2019). Şeker ve şekerli besinler grubunda, TBSA 2017 verilerine göre erkeklerin günlük ortalama tüketim miktarı 36,6±0,29 g iken, kadınlarda bu miktar 24,9±0,22 g olarak belirlenmiştir. 2010 yılı ile karşılaştırıldığında, erkeklerde şeker tüketimi 40,6±0,32 g'dan 36,6±0,29 g'a, kadınlarda ise 29,6±0,23 g'dan 24,9±0,22 g'a düşmüştür. Şeker tüketiminde her iki cinsiyette de azalma olduğu gözlenmektedir. Şeker ve şekerli ürün tüketimi en yüksek Kuzeydoğu Anadolu'da (44,1±34,35 g), en düşük ise Akdeniz bölgesinde (30,7±34,37 g) kaydedilmiştir (TBSA, 2019). Dünya Sağlık Örgütü şeker tüketiminin günlük toplam enerji alımının %10'unun altında olmasını ve şeker tüketiminin azaltılmasını önermektedir (WHO, 2015). Bu anlamda 1974'ten günümüze şeker ve şekerli besinlerin tüketimindeki azalma eğilimi olumlu bir gelişmedir.

3. Türkiye'de Enerji, Makro ve Mikro Besin Ögesi Yetersizliklerinin Değerlendirilmesi

Yeterli ve dengeli beslenme modeli kapsamında tüketilen besin grupları, normal koşullarda bireylerin fizyolojik işlevleri için gerekli olan enerji, makro ve mikro besin ögelerini karşılar. Ancak bu besin gruplarında yer alan besinlerin yetersiz ve/veya dengesiz tüketimi beraberinde besin ögesi yetersizliklerini ve bunlara bağlı sağlık sorunlarını getirmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi, beslenme toplum sağlığını doğrudan etkileyen önemli bir etmen olup, beslenme yetersizlikleri ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Türkiye'de yetersiz beslenme yani malnütrisyonun üç türü de görülmektedir. Bunlar, yetersiz enerji ve besin ögesi alımı sonuca gelişen zayıflık, mikro besin ögesi yetersizlikleri ve aşırı alım sonucu gelişen obezitedir (Pekcan vd., 2017). Bu durum, toplumun her yaş grubunu etkilemekle birlikte, özellikle bebek ve çocuklarda büyüme geriliği ve obezite, genç ve yetişkin bireylerde ise obezite ve bulaşıcı olmayan hastalıkların riskini artırmaktadır (Pulgaron ve Delamater, 2014; Bruins vd., 2019). Ülkemizde yeterli enerji ve protein alımının sağlanamaması, özellikle büyüme çağındaki çocuklar ve yaşlı nüfus için büyük bir sorun teşkil etmektedir. Mikro besin ögeleri açısından ise, Türkiye'de demir, iyot, folik asit ve D vitamini eksiklikleri yaygın olarak görülmektedir (TBSA, 2014). Bu eksiklikler çocuklarda fiziksel büyüme-gelişme ve zeka gelişimini olumsuz etkileyebilirken, yetişkinlerin sağlığını tehdit etmekte, günlük yaşam aktivitelerini sürdürebilmelerini zorlaştırmakta ve işgücü kaybına neden olmaktadır (Morales vd., 2023; Roberts vd., 2022; Greenberg vd., 2011; Wang vd., 2012; Peter vd., 2014). Bu besin ögesi eksiklikleri, sağlık etkilerinin yanında ekonomik ve sosyal açıdan da olumsuz etkiler oluşturabilmektedir (Wang vd., 2012; Peter vd., 2014). Bu nedenle, tüm bu sorunlar, çeşitli ulusal ve uluslararası sağlık araştırmaları aracılığıyla yıllara göre izlenmektedir. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması gibi ulusal çapta araştırmalar, beslenme eksikliklerinin dağılımını ve toplum sağlığı üzerindeki etkilerini anlamak ve çözümüne yönelik stratejiler geliştirmek için büyük önem taşımaktadır. Bu bölümde Türkiye'de son dönemde yapılan beslenme çalışmaları verileri kullanılarak, enerji ve besin ögesi yetersizlikleri özetlenmiştir.

a. Mikro Besin Ögesi Yetersizlikleri

Türkiye'deki yaygın mikro besin ögesi yetersizlikleri arasında demir, iyot, D vitamini ve folik asit eksiklikleri bulunmaktadır.

Demir Eksikliği: Dünya genelinde beslenme ile ilişkili sağlık sorunları arasında en yaygın görülen demir eksiliği ve demir eksikliği anemisi, artan hastalık ve ölüm oranları ile ilişkili olması ve büyük ekonomik yükü nedeniyle toplum sağlığı açısından büyük bir önem taşmaktadır (Gardner vd., 2021; Hunt 2002). Gebelikte görülen demir eksikliği anemisi, erken doğum,

doğum sonrası kanama, düşük doğum ağırlığı, kısa gebelik süresi, ölü doğum ve hem anne hem de bebek için artan enfeksiyon riski ile ilişkilidir (Young vd., 2019). Çocuklarda demir eksikliği anemisi; bilişsel ve motor gelişimde bozulmaya ve enfeksiyonlara karşı hassasiyete yol açarak çocukluk dönemindeki ölüm riskini artırabilmektedir (Larson vd., 2019). Yetişkinlerde görülen demir eksikliği anemisi ise, halsizlik, yorgunluk, dikkat dağınıklığı ve günlük yaşam aktivitelerinde zorlanma ilişkilendirilmektedir (Haas ve Brownlie, 2001). Yaşlılarda görülen demir eksikliği anemisi, hastaneye yatış, cerrahi sonrası kötü sonuçlar ve tüm nedenlere bağlı ölüm riskinin artışı için önemli bir risk faktörü olarak belirlenmiştir (Culleton, 2006).

Dünya nüfusunun %66-80'i demir eksikliği yaşamakta olup, %30'unda demir eksikliği anemisi gelişmiştir. Küresel Hastalık Yükü Çalışması 2021 verilerine göre, tüm yaş gruplarında aneminin global prevalansı %24,3 (95% UI 23,9–24,7) olarak rapor edilmiş, bu oran 1990'daki %28,2'den (27,8–28,5) daha düşük bulunmuştur. Şiddetli anemi prevalansı %0,9 (0,9–1,0), orta dereceli anemi %9,3 (9,1–9,4) ve hafif anemi %14,1 (13,8–14,5) olarak hesaplanmıştır. Prevalansta azalmaya rağmen, toplam anemi vakalarının sayısı 1990'da 1,50 milyar (95% UI 1,48–1,52) iken 2021'de 1,92 milyara (1,89–1,95) yükselmiştir; bu artış esas olarak nüfus artışına bağlanmaktadır (Gardner vd., 2023).

Türkiye'de de oldukça yaygın görülen demir eksikliği anemisi, 0-5 yaş arası çocukların yaklaşık %50'sinde, okul çağındaki çocukların %30'unda ve emziren kadınların %50'sinde saptanmıştır (Gür vd., 2005; T.C. Sağlık Bakanlığı, 2004; T.C. Sağlık Bakanlığı, 2011; Çıtıl vd., 2014). 'T.C. Sağlık Bakanlığı Demir Gibi Türkiye Programı' kapsamında yapılan izleme ve değerlendirme çalışmasının sonuçlarına göre, 12-23 aylık çocuklarda anemi sıklığı %30'lardan %7,8'e düşmüştür (T.C. Sağlık Bakanlığı, Demir Gibi Türkiye, 2010). Gazi Üniversitesi tarafından yürütülen 'Türkiye'de 6-17 Aylık Çocuklarda ve Annelerinde Hemoglobin, Ferritin, D Vitamini Düzeyi ve Demir Eksikliği Anemisi Durum Belirleme ve Yürütülen Programların Değerlendirilmesi Araştırması – 2011', Türkiye'de annelerin %24,9'unun hemoglobin düzeyinin 12 gr/dL'nin altında olduğunu göstermiştir. Bu annelerden %54,9'unun daha önce demir eksikliği anemisi tanısı aldığı ve tanı alanların büyük kısmının (%71,8) tanıyı gebelik sürecinde aldığı belirtilmiştir. Annelerin %43,7'sinde ferritin düzeyinin düşük olduğu, %6,9'unda ise demir eksikliği anemisi bulunduğu rapor edilmiştir. Çocukların ise %21,8'inin hemoglobin düzeyinin 10,5 gr/dL ve altında olduğu, %28,7'sinde düşük ferritin düzeyi ve %6,3'ünde demir eksikliği anemisi olduğu saptanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı ve Gazi Üniversitesi, 2011).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010'da, kadınlarda düşük serum ferritin düzeyi (<11 ng/ml) en çok 31-50 yaş grubunda (%47,5) görülmüştür. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 sonuçları ise, ferritin düşüklüğünün kadınlarda %35,3, erkeklerde %5,1 oranında olduğunu göstermiştir. Hemoglobin düzeyi 11 mg/dL'nin altında olan bireylerde, bu oran 19-30 yaş grubunda %29,4, 31 yaş ve üstü grupta %14,8 olarak tespit edilmiştir. Gebelik dönemindeki kadınlarda ferritin düzeyi düşük olanların oranı 19-30 yaş grubunda %50,9, 31 yaş ve üstü kadınlarda %50,4 olarak bildirilmiştir (TBSA, 2019).

Küresel Hastalık Yükü Çalışması 2021 verilerine göre, Türkiye'deki anemi prevalansı önemli bir düşüş göstermiştir (Gardner vd., 2023). 1990 yılında toplam anemi prevalansı %29,0 (26,5–33,7) iken, bu oran 2021 yılında %18,0'a (16,2–20,4) gerilemiştir. Hafif anemi oranı 1990 yılında %17,3 (14,6–21,0)'den 2021 yılında %11,7'ye (10,2–13,8); orta dereceli anemi prevalansı 1990 yılında %10,9 (9,6–11,9)'dan 2021 yılında %5,9'a (5,2–6,7); şiddetli anemi oranı ise 1990 yılında %0,9 (0,7–1,3) düzeyinden %0,4'e (0,3–0,6) gerilemiştir. Bu veriler, Türkiye'de anemi yükünün yıllar içinde azaldığını ortaya koymaktadır (Gardner vd., 2023).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 günlük besin ögesi alım verileri, demir

yetersizliği ve demir eksikliği anemisi verileri ile paralel olarak günlük demir alım miktarının yetersiz olduğunu göstermektedir. Günlük demir alım miktarı erkeklerde 15-18 yaş grubunda 11.4±5.04 mg, 19-64 yaş grubunda 12.1±4.88 mg ve 65 ve üzeri yaş grubunda 10.0±4.35 mg'dır. Kadınlarda ise 15-18 yaş grubunda 9.0±3.70 mg, 19-64 yaş grubunda 9.6±3.81 mg ve 65 ve üzeri yaş grubunda 8.0±3.70 mg'dır. Bu verilere göre, 19 yaş ve üzeri bireylerin %65,9'u diyetle yeterli miktarda demir alamamaktadır. Bu oran, yetişkin erkeklerde %46,4, yetişkin kadınlarda ise %84 olarak tespit edilmiştir. Altmış beş yaş ve üzeri erkeklerde demir alımı yetersizliği oranı %65, kadınlarda ise %84'tür (TBSA, 2019).

Türkiye'de demir yetersizliği ve demir eksikliği anemisi, çeşitli sağlık programlarının etkisiyle özellikle çocuklar arasında belirgin bir iyileşme göstermiştir. Örneğin, 'Demir Gibi Türkiye Programı' gibi ulusal girişimler, çocuklardaki demir eksikliği anemisi sıklığını kayda değer ölçüde azaltmıştır. Ancak Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verileri, yetişkinlerde ve özellikle kadınlarda demir alımının hala büyük ölçüde yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, ülke genelindeki demir eksikliği anemisinin yüksek prevalansını ve halk sağlığı açısından önemini koruduğunu göstermektedir. Türkiye'de anemi ile mücadelede, toplumun tüm kesimlerini kapsayan daha geniş ve sürdürülebilir beslenme politikalarının oluşturulması ve uygulanması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, bireylerin günlük beslenmelerinde demir alımını artırmaya yönelik eğitim ve destek programlarının güçlendirilmesi gerekmektedir.

D Vitamini Eksikliği: D vitamini eksikliği, dünya genelinde yaygın bir beslenme ve sağlık sorunu olarak dikkat çekmektedir. Yetersiz D vitamini alımı, kemik sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratarak, osteoporoz, raşitizm gibi hastalıkların riskini artırabilmektedir (Holick, 2007). Ayrıca, D vitamini eksikliği, bağışıklık sisteminin zayıflamasına, enfeksiyonlara karşı direncin azalmasına ve kardiyovasküler hastalıklar gibi birçok kronik hastalığın gelişiminde rol oynayabilmektedir (Holick & Chen, 2008). Çocuklar ve yaşlılar, D vitamini eksikliğinden en fazla etkilenen gruplar arasında yer almaktadır. Yetersiz D vitamini alımı, özellikle çocuklarda büyüme ve gelişim bozukluklarına yol açarken, yaşlı bireylerde ise kas güçsüzlüğü ve düşmeye bağlı kırık riskini artırabilmektedir (Tanaka vd., 2023; Mailhot & White, 2020).

Dünya genelinde D vitamini yetersizliğini inceleyen bir meta-analiz çalışması, serum 25-hidroksi D vitamini düzeylerinin popülasyonun %15,7'sinde (95% CI 13,7-17,8) 30 nmol/L'ün, %47,9'unda (95% CI 44,9-50,9) 50 nmol/L'nin ve %76,6'sının (95% CI 74,0-79,1) 75 nmol/L'nin altında olduğunu göstermiştir. Bu çalışma D vitamini yetersizliği prevalansının, yüksek enlem bölgelerinde yaşayanlarda daha yüksek olduğunu ve kış-ilkbahar dönemindeki prevalansın, yaz-sonbahar dönemine göre 1,7 (95% CI 1,4-2,0) kat daha fazla olduğunu göstermiştir (Cui vd., 2023).

Gazi Üniversitesi 2011 çalışmasında, annelerin %81,7'sinde D vitamini düzeyinin 20 ng/mL'nin altında olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, annelerin yaşı, eğitim düzeyi ve gelir durumu ile D vitamini düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çocuklarda ise D vitamini eksikliği sınır değeri 15 ng/mL olarak kabul edilmiş ve çocukların %26,8'inin bu sınırın altında olduğu saptanmıştır. Cinsiyet ve yaş grupları açısından çocukların D vitamini düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Araştırma öncesinde çocukların %67'sine D vitamini takviyesi yapılmış olup, bu çocukların %57,9'u günde 3 damla D vitamini aldığı kaydedilmiştir. Ayrıca, prematüre doğanlar ve düşük doğum ağırlığına sahip olan çocuklarda D vitamini eksikliğinin daha yaygın olduğu saptanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı ve Gazi Üniversitesi, 2011).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017'de ise serum 25-OH vitamin D düzeylerinin ortalaması 18.2 ng/mL olarak saptanmıştır. Türkiye genelinde D vitamini yetersizliği tüm yetişkinlerde %44.7 olarak tespit edilmiştir. Gebelerde ise serum 25-OH vitamin D düzeyleri

10-19 ng/mL aralığında olanlar 19-30 yaş grubunda %43.5 ve ≥31 yaş grubunda ise %51.9 olarak saptanmıştır (TBSA, 2019). Bu verilere göre, Türkiye'de D vitamini eksikliği oranı %40'ın üzerindedir. Özellikle kadınlar ve yaşlılar arasında yüksek düzeyde görülen D vitamini eksikliği, kemik sağlığı ve bağışıklık sistemi açısından kritik öneme sahiptir. Bu eksiklik, başta yetersiz güneş ışığına maruz kalma olmakla birlikte, beslenme yetersizlikleri ile de ilişkilendirilmiştir (TBSA, 2019).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017'da, diyetle günlük D vitamini alım miktarı yetişkin erkeklerde 3,7±8,77 mcg ve yetişkin kadınlarda 3,1±13,02 mcg; yaşlı erkeklerde 3,5±9,78 mcg ve yaşlı kadınlarda 2,7±7,73 mcg olarak saptanmıştır. Bu verilere göre, D vitamini alım miktarının gereksinmeyi karşılama durumu erkeklerde %23,7 ve kadınlarda %16,9'dur. D vitamininin temel kaynağı UV ışınlar olup, besinlerin D vitamini ile zenginleştirilmesinin rutin uygulanmadığı ülkelerde, diyetle D vitamini alım düzeyinin düşük olduğu bilinmektedir. Türkiye'de ve dünya genelinde yapılan araştırmalar, güneşe çıkma alışkanlıklarının, coğrafi konumun ve mevsimsel değişimlerin, D vitamini düzeyleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, özellikle kış aylarında ve kapalı alanlarda geçirilen zamanın arttığı dönemlerde, güneş ışığından yeterince faydalanmak zorlaşmaktadır. Örneğin, Türkiye'de yapılan çalışmalar, özellikle kış ve ilkbahar aylarında D vitamini düzeylerinin düşük olduğunu ve bu dönemde güneşe çıkma oranlarının azaldığını göstermektedir (Yakar & Kaya, 2021). Düşük gelirli bölgelerde ve güneş ışığından yetersiz yararlanılan coğrafi alanlarda D vitamini eksikliği prevalansının daha yüksek olduğu da bildirmektedir (Mendes vd., 2020). Dolayısıyla, diyetle alınan D vitamini miktarlarının yetersizliği, güneş ışığına maruz kalma eksiklikleriyle birlikte daha da belirginleşmektedir ve bu durumun sağlık üzerindeki uzun vadeli etkileri, dikkatle izlenmelidir.

İyot Eksikliği: Türkiye'de iyot eksikliğinin yaygın olduğunu gösteren çalışmalar doğrultusunda, 1998 yılında sofra tuzlarına iyot eklenmesi zorunlu hale getirilmiştir (Urgancıoğlu & Hatemi, 1989; HÜBDB/SB, 1995). Bu düzenlemeyle iyot eksikliği önemli ölçüde azalmış ve 2010'lu yıllarda eksiklik oranın %10'un altına düştüğü kaydedilmiştir. Türkiye İyot İzleme Çalışması (2007) kapsamında, ilkokul çocuklarında idrarla atılan medyan iyot düzeyi 107 mcg/L olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, çocukların %50'sinde yeterli iyot düzeyine (>100 mcg/L) ulaşıldığını göstermektedir. Bu çalışma kapsamında, 30 ilden alınan veriler, 20 ilde iyot eksikliğinin büyük ölçüde çözüldüğünü göstermektedir. Ağır iyot yetersizliği %7,2; orta ve hafif düzeyde yetersizlik oranları ise sırasıyla %20,6 ve %19,3 olarak belirlenmiştir. Toplamda %27,8 olarak saptanan ağır ve orta iyot eksikliği oranları, 1997 (%58) ve 2002 (%38,9) verilerine göre önemli bir iyileşme olduğunu göstermektedir (Erdoğan, 2009).

Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2008 (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2009) verilerine göre, hanelerin %84,4'ünde iyotlu tuz kullanılmaktadır. Ancak laboratuvar testlerinde bu tuzların %85'inin iyodür veya iyodat içermediği tespit edilmiştir. Kırsal bölgelerdeki hanelerin üçte birinin iyotlu tuz kullanmadığı, özellikle Orta ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde iyotlu tuz kullanımının düşük olduğu belirlenmiştir (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2009).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre diyetle günlük iyot alım miktarı yetişkin erkeklerde 161,3±76,75 mcg, yetişkin kadınlarda 123,7± 58,97 mcg, yaşlı erkeklerde 118,6±58,79 mcg ve yaşlı kadınlarda 101,6±53,03 mcg olarak kaydedilmiştir (TBSA, 2019).

İyot eksikliği, idrarla atılan iyot miktarlarının medyan değerleriyle değerlendirilir. Ancak, çalışmalarda yemeklere eklenen tuzların çoğunlukla göz ardı edilmesi ve iyotlu tuzun temel bir kaynak olması nedeniyle, diyetle alınan iyot miktarının yetersizlikle paralel olarak izlenmesini

zorlaştırmaktadır. Ayrıca, iyotlu tuzun etkinliği, tuzun saklanma koşullarına da bağlıdır. Uygunsuz saklama koşulları tuzda iyot kaybına yol açabilmektedir (Winger vd., 2008). Diğer yandan, üretim sırasında yeterli iyot eklenmemesi de önemli bir sorundur (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2009). Bireylerin şahsi tercihlerine bağlı olarak iyotsuz tuz kullanımının artması da, iyot eksikliğini derinleştirebilmektedir. Bu faktörler, iyotlu tuz kullanımını artırmaya yönelik çabalara rağmen, iyot eksikliğinin çözülmesinde önemli engeller teşkil etmektedir. Bu nedenle, toplumsal iyot eksikliği durumunu tam anlamıyla değerlendirmek için idrarla yapılan iyot ölçümlerinin yanı sıra, tuzun saklanma koşulları ve bireysel tercihler gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Folik Asit Eksikliği: Folik asit eksikliği, dünya genelinde yaygın bir beslenme sorunu olup, özellikle gebelik döneminde önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Folik asit, hücre bölünmesi ve genetik materyalin düzgün çalışması için hayati bir rol oynar ve yetersiz alımı, nörolojik bozukluklar, anemi ve doğumsal defektler gibi sağlık problemleri ile ilişkilendirilmiştir (Greenberg vd., 2011). Gebelikte folik asit eksikliği, nöral tüp defekti (NTD) gibi doğumsal hastalıkların riskini artırabilmekte ve bu durum, çocukların yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir (Barry vd., 2023). Bunların yanında, folik asit kalp hastalıkları, bazı kanser türleri ve depresyon gibi kronik hastalıkların önlenmesinde de önemli bir rol oynamaktadır (Li vd., 2016).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017'de serum folat değeri ortalamaları toplumun genelinde 7,3 ng/mL, erkeklerde 7 ng/mL ve kadınlarda 7,6 ng/mL olarak saptanmıştır (TBSA, 2019). Popülasyonun %59,4'ünde serum folat düzeyinin 6-20 ng/mL aralığında olduğu saptanmıştır. Bu değerlere göre Türkiye'de folik asit yetersizliğinin %40 olduğu kabul edilmektedir. Gebelerde ise serum folat düzeyi 6-20 ng/mL aralığında olan popülasyon, 19-30 yaş grubunda %72,5 ve ≥31yaş grubunda %74,7 olarak tespit edilmiştir. Bu veriler Türkiye'de gebelere verilen folik asit desteğinin etkili olduğuna işaret etmektedir.

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre, diyetle günlük folat alım miktarı yetişkin erkeklerde 355,7±159,80mcg, yetişkin kadınlarda 295,2±127,27 mcg, yaşlı erkeklerde 323,2±150,99 mcg ve yaşlı kadınlarda 266,9±121,17 mcg olarak kaydedilmiştir. Bu değerler özellikle kadınların folat alımının, önerilen günlük folat alımının (400 mcg) altında kaldığını göstermektedir (TBSA, 2019).

Ülkemizde tüm popülasyonda folik asit alımının yetersiz olması, kadınlarda özellikle de gebelik döneminde önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Ancak folik asidin rolü bununla sınırlı değildir; kardiyovasküler hastalıklar, bazı kanser türleri ve nörodejeneratif hastalıkların önlenmesinde de kritik bir rol oynamaktadır (Li vd., 2016). Bu nedenle, toplum genelinde yeterli folik asit alım düzeylerinin sağlanması, toplum sağlığını korumak ve gelecekteki sağlık sorunlarını engellemek açısından son derece önemlidir.

b. Protein-Enerji Malnütrisyonu

Yetersiz beslenmenin en ciddi sonuçlarından biri özellikle çocuklarda büyüme ve gelişme geriliği gibi ağır sonuçları olan protein ve enerji malnütrisyonudur. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2003'te beş yaş altı çocuklarda büyüme geriliği oranı %12 olarak belirlenmişken, 2018 yılında bu oranın %7,4'e düştüğü gösterilmiştir. Bu azalma, ülke genelinde yaşanan ekonomik ve sosyal gelişmeler ile etkin bir şekilde uygulanan beslenme programlarının başarısı olarak değerlendirilmektedir. Ancak, kırsal bölgelerde ve düşük sosyoekonomik gruplarda protein-enerji malnütrisyonu hala önemli bir sorun olarak devam etmektedir (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2004; Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2019).

Protein ve enerji malnütrisyonun temel sonuçlarından bir olan zayıflık, ülke genelin çok yaygın görülmemektedir. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmalarında çocukların yaklaşık %3'ünün yaşlarına göre zayıf olduğu gösterilmiştir. Yaşına göre düşük kilolu çocuk oranı, 24-35 aylık çocuklarda %4'e yükselmekte, 48 aylık ve daha büyük çocuklarda ise bu oran %2'nin altına inmektedir (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2009; Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2014). Zayıf çocuk oranı, 2008'den itibaren %1'den %2'ye yükselmiş olsa da genel olarak düşük düzeyde kalmıştır. Düşük kilolu çocuk oranının %2 civarında sabit kalması, akut veya kronik yetersiz beslenmeye işaret etmediği şeklinde yorumlanmaktadır (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2019). Türkiye Çocukluk Çağı (7-8 Yaş) Şişmanlık Araştırması 2013 (COSI-TUR-2013)'da vücut ağırlığı Z-skoru değerlendirmesine göre, her 10 çocuktan 9'u normal sınırlar içinde yer alırken, %2,1'i zayıf, %0,2'si ise ciddi şekilde zayıf olarak sınıflandırılmıştır (COSI-TUR, 2013). COSI-TUR-2016 araştırmasında ise, BKİ-Z skoru değerlendirmelerinde çocukların %1,5'inin zayıf olduğu saptanmıştır (COSI-TUR, 2016).

Beslenme durumunun bir diğer göstergesi olan bodurluğun prevalansı, beş yaş altındaki çocuklar arasında %10,0 olarak saptanmıştır (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2009; Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2014). Hayatın ilk altı ayında bodur olan çocuk oranı yüksekken, 24-59 aylık çocukların %12'si bodur olarak sınıflandırılmaktadır. Ciddi bodurluk oranı ise 24-35 aylık yaş grubunda en yüksek düzeye ulaşmakta olup, 48-59 aylık çocukların ise yaklaşık %3'ü ciddi bodur olarak değerlendirilmiştir. Bodurluğun, Doğu Anadolu Bölgesi'nde, özellikle kırsal alanlarda ve annelerinin eğitim düzeyi düşük olan çocuklar arasında daha yaygın olduğu saptanmıştır. TNSA-2018 verilerine göre ise, 2008 yılına kıyasla bodurluk oranında istikrarlı bir düşüş gözlemlenmiştir (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2019). Türkiye genelinde beş yaş altındaki çocukların %6'sı bodur, %1,5'i ise ciddi şekilde bodur olarak tespit edilmiştir. Ciddi bodurluk oranı %4'ten %2'ye düşmüştür. COSI-TUR-2013 çalışmasına göre, boy uzunluğu Z-skoru değerlendirmelerine göre, her 100 çocuktan 95'i normal boyda, %2'si ise çok kısa boylu olarak sınıflandırılmaktadır. Kırsal kesimde kısa boylu ve zayıf olma oranın daha yüksek olduğu gösterilmiştir (COSI-TUR, 2013). COSI-TUR-2016 araştırmasına göre, ilkokul 2. sınıf öğrencilerinde bodurluk sıklığı %2,3 bulunmuş ve bu oran erkek çocuklarda %2,3, kız çocuklarda %2,4 olarak kaydedilmiştir. Bodurluk sıklığı, Kuzey, Orta ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, diğer bölgelere göre daha yüksek bulunmuştur (COSI-TUR, 2016).

Bodurluk, yalnızca çocukluk dönemi için değil, uzun vadeli sağlık sonuçları açısından da önemli bir sorundur. Erken dönemde yaşanan büyüme geriliği ve bodurluk, ilerleyen yaşlarda obezite riskini arttırabilmektedir. Özellikle, çocukluk dönemi boyunca yaşanan yetersiz beslenme ve büyüme geriliği, metabolizmanın etkilenmesine ve bu bireylerin ilerleyen yaşlarda obeziteye daha yatkın hale gelmelerine yol açabilmektedir (Farah vd., 2021). Çünkü büyüme geriliği yaşayan çocuklarda ilerleyen yıllarda daha az kas kütlesi gelişebilmekte ve kas kütlesi yerine daha fazla yağ dokusunun birikebilmektedir. Ayrıca, bu çocukların ilerleyen yıllarda insülin direnci, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi metabolik bozukluklar açısından daha yüksek risk taşıdığı bilinmektedir (Kimani-Murage vd., 2010). Dolayısıyla, bodurluğun sadece erken dönemde değil, yaşam boyu sağlık üzerindeki potansiyel etkileri göz önünde bulundurularak, önlenmesi için erken müdahale stratejileri geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

c. Preobezite ve Obezite

Obezite, dünya genelinde ciddi bir halk sağlığı sorunu olup, artan prevalansı ile birlikte kalp hastalıkları, diyabet, hipertansiyon ve bazı kanser türlerinin riskini artırmaktadır (World Health

Organization, 2021). Obezite, aynı zamanda metabolik sendrom, insülin direnci ve obstrüktif uyku apnesi gibi sağlık sorunları ile de ilişkilidir (Saltiel & Olefsky, 2017). Çocuklarda obezite, erken yaşta diyabet ve kardiyovasküler hastalık riskini artırırken, erişkinlerde ise yaşam kalitesini düşürmekte ve iş gücü kaybına yol açmaktadır (Nehus & Mitsnefes, 2019). Obezite, aynı zamanda psikolojik sorunlara, depresyona ve düşük özsaygıya yol açarak kişilerin genel sağlık durumunu olumsuz etkileyebilmektedir (Avila vd., 2015). Ayrıca obezite yaşlı bireylerde düşme riski, osteoartrit ve kronik hastalıkların seyrini kötüleştiren bir faktör olarak da öne çıkmaktadır (Henney vd., 2024).

Türkiye'de obezite, özellikle son yıllarda artış gösteren önemli bir halk sağlığı sorunudur. Yetişkinlerde obezite prevalansı farklı çalışmalara göre değişiklik göstermektedir. Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi Çalışması (TURDEP I), 20 yaş ve üzeri bireylerde obezite prevalansını %22,3 (Erkek: %12,9; Kadın: %29,9) olarak rapor etmiştir (Satman vd., 2002). TURDEP II çalışmasında ise obezite prevalansı %35,9 (Erkek: %27,3; Kadın: %44,2) bulunmuştur (Satman vd., 2013). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017'de, yetişkin erkeklerin %42,0'ı preobezite, %23,8'i obezite ve %1,3'ü ise morbid obezite ile değerlendirilmişlerdir. Yetişkin kadınların ise %28,5'i preobezite, %33,1'i obezite ve %6,2'si ise morbid obezite olarak sınıflandırılmıştır. Preobezite, obezite ve morbid obezite sıkılıkları yaşlı erkeklerde sırasıyla %43,3, %33,2 ve %0.7; yaşlı kadınlarda ise sırasıyla %28,2, %50,1 ve %11,0 olarak kaydedilmiştir (TBSA, 2019). Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2013'te kadınlarda preobezite ve obezite oranları sırasıyla %55 ve %27 olarak bildirilmiştir. Ayrıca ortalama BKİ'nin yaşla birlikte hızlı bir şekilde arttığı; ortalama BKİ'nin 15-19 yaş grubunda 22.5, 40-49 yaş grubunda ise 30.7 olduğu kaydedilmiştir (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2014). Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2018 verilerine göre ise, kadınlarda obezite oranı son 15 yılda %23'ten %30'a yükselmiştir (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2019).

Türkiye'de son yıllarda çocukluk çağı obezitesi önemli sorun olarak değerlendirilmektedir. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2013 verilerine göre beş yaş altı çocuklarda preobezite oranı %8'dir (Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2014). COSI-TUR 2013'te BKİ Z-Skor değerlendirmesine göre obezite %8,3 ve preobezite %14,2 oranında kaydedilmiştir. Erkek çocukların %23,3'ünün ve kız çocuklarının %21.6'sının preobezite veya obezite kategorisinde yer aldığı gösterilmiştir. Kentsel kesimde yaşana erkek ve kız çocuklarında obezite oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır (COSİ-TUR, 2013). COSI-TUR 2016'da ise BKİ-Z Skoruna göre çocukların %9,9'u obezite ve %14,6'sı preobezite tanısı ile değerlendirilmiştir. Preobezite ve obezite oranları sırasıyla erkek çocuklarda %13,6 ve %11,3 ve kız çocuklarda %15,7 ve %8,5 olarak kaydedilmiştir (COSI-TUR, 2016).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre, Türkiye genelinde 19 yaş ve üzeri bireylerin %45,4'ü önerilenin üzerinde yağ tüketmektedirler. Bu oran, erkek yetişkinlerde %40,5 iken kadın yetişkinlerde %50,6 olarak kaydedilmiştir. Benzer şekilde, 65 yaş ve üzeri erkeklerde önerilenin üzerinde yağ tüketenlerin sıklığı %41,8 iken bu sıklık kadınlarda %44,4 olarak belirlenmiştir. Toplam karbonhidrat alımına bakıldığında, popülasyonun büyük çoğunluğunun önerilen aralıklara uygun tüketim yaptığı görülmektedir. Önerilenin üzerinde karbonhidrat alan bireylerin sıklığı, 19 yaş ve üzeri bireylerde yalnızca %4,4 olarak kaydedilmiştir. Posa alımına bakıldığında ise, 19 yaş ve üzeri bireylerin %67,5'inin önerilen miktardan daha az posa tükettiği görülmektedir. Erkek yetişkinlerde bu oran %58,5, kadın yetişkinlerde %75,2 olarak kaydedilmiştir. Benzer şekilde, 65 yaş ve üzeri erkeklerde posa alımı yetersizliği %65,5, kadınlarda ise %82,2 oranında saptanmıştır (TBSA, 2019).

Sonuç olarak, obezite, Türkiye'de giderek artan bir halk sağlığı sorunu olup, bireylerin

yaşam kalitesini olumsuz etkilemekte ve pek çok kronik hastalığın riskini artırmaktadır. Hem çocuklar hem de yetişkinlerde görülen obezite oranları, özellikle yaş ve cinsiyet gibi demografik faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Türkiye'de obezite prevalansındaki artış, sağlıklı beslenme alışkanlıklarının benimsenmesi ve fiziksel aktivitenin teşvik edilmesi gibi önleyici stratejilerin önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, preobezite ve obezite ile mücadele eden bireylerin sağlık durumu, besin ögesi alımlarının önerilen aralıklarda yer almaması ile de ilişkilendirilmiştir. Bu noktada yağ alımının önerilenin üzerinde, posa alımının ise önerilenin altında olması dikkat çekicidir. Obezite ile mücadele etmek için multidisipliner bir yaklaşım benimsenmeli ve erken yaşta eğitici programlar ile farkındalık artırılmalıdır. Bu tür önlemler, obeziteye bağlı sağlık sorunlarını önlemek ve toplumsal sağlık düzeyini iyileştirmek için kritik öneme sahiptir.

4. Türkiye'de Beslenme Plan ve Politikaları

Türkiye, nüfusun sağlıklı beslenmesini sağlamak ve beslenme ile ilişkili sağlık sorunlarını azaltmak amacıyla çeşitli beslenme politikaları ve programlar yürütmektedir. Bu kapsamda yapılan en önemli çalışmalardan biri, demir ve D vitamini eksikliklerine karşı başlatılan toplumsal takviye programlarıdır. Özellikle çocuklar ve gebe kadınlar için demir takviyesi programları, anemi gibi sorunları azaltmayı hedeflerken, D vitamini programları ise çocukların kemik gelişimini desteklemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, iyot eksikliğini gidermek için ülke genelinde sofra tuzlarına iyot eklenmesi zorunlu hale getirilmiştir. Türkiye'nin en önemli toplum sağlığı sorunlarından biri haline gelen obezitenin azaltmasına yönelik de programlar ve projeler uygulanmaktadır. Bu bölümde ülkemizde beslenme yetersizliği ile ilişkili sorunların çözümüne yönelik geliştirilen stratejiler doğrultusunda uygulanan programlardan örnekler verilmiştir.

Demir Gibi Türkiye Programı: Bu programın amacı demir eksikliğini azaltmak ve demir eksikliği anemisinin prevalansını düşürmektir. Özellikle gebe kadınlar ve çocuklar gibi risk gruplarına yönelik bir programdır. Özellikle 0-5 yaş arası çocuklar ve gebelerde yüksek prevalansa sahip olan demir eksikliği anemisi ile mücadele için 2004 yılında Türkiye'de uygulanmaya başlanmıştır. Proje kapsamında, 4-12 ay arası bebeklere demir desteği ücretsiz olarak sağlanmış, 13-24 ay arası çocuklarda anemi tespiti durumunda tedavi uygulanmıştır. Ayrıca, toplumun bilinçlendirilmesi için eğitim programları düzenlenmiş ve sağlık personeli için özel eğitim materyalleri hazırlanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, Demir Gibi Türkiye Programı, 2010). Program sonunda, anemi prevalansında %7'lik bir azalma sağlanmış ve çocukların demir düzeylerinde iyileşme gözlemlenmiştir. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması verilerine göre, özellikle okul çağındaki çocuklarda demir eksikliği anemisi oranı %10'un altına düşmüştür (TBSA, 2019). Okul öncesi dönemde ise 4-24 ay yaş grubunda demir eksikliği anemisi prevalansının %30'dan (%12-80), %6,3'e gerilediği kaydedilmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, Demir Gibi Türkiye Programı, 2010).

D Vitamini Eksikliği Önleme ve Kontrol Programı: Programın temel amacı, Türkiye'de yaygın görülen D vitamini eksikliğini azaltarak kemik sağlığını korumak ve bağışıklık sistemini desteklemektir. Gebe kadınlara ve çocuklara D vitamini takviyesi yapılmış, toplum genelinde güneş ışığına maruz kalmanın önemi hakkında bilinçlendirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Program süresince D vitamini eksikliği %30'dan %20 düzeylerine düşürülmüş, çocuklar ve gebe kadınlar arasında kemik sağlığı ile ilgili problemler azalmıştır. T.C. Sağlık Bakanlığı verilerine göre, bu programla 10 milyon kişiye D vitamini takviyesi sağlanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, D Vitamini Eksikliği Önleme ve Kontrol Programı, 2018).

Türkiye Aşırı Tuz Tüketiminin Azaltılması Programı (2017-2021): Bu programın amacı, günlük tuz tüketimini azaltarak hipertansiyon, böbrek hastalıkları ve kardiyovasküler hastalık

risklerini düşürmektir. Programın hedefi, Türkiye'de günlük kişi başı tuz tüketimini DSÖ önerisi olan 5 gram düzeyine düşürmektir. Toplumda farkındalık yaratmak amacıyla medyada geniş kampanyalar yürütülmüş, ekmekte ve yemeklerde kullanılan tuz miktarı düşürülmüştür. Okullarda ve sağlık kuruluşlarında tuzun zararları hakkında eğitimler verilmiştir. Ayrıca restoran ve toplu yemek hizmetlerinde tuz azaltıcı önlemler alınmıştır. Programın sonunda, Türkiye'deki ortalama günlük tuz tüketimi %15 oranında azaltılarak 10 gram/gün düzeyine gerilemiştir. Ekmekteki tuz oranı %25 azaltılarak 100 gram başına 2 gramdan 1.5 grama düşürülmüştür. Benzer şekilde, tuz miktarının pul biberde %22, salçada %64, pastırmada %18, zeytinde tuz miktarı %50'ye oranında azaltılması sağlanmıştır. Kamu kurumları yemekhanelerinde tuzluklar masalardan kaldırılmış, gıda etiketlemelerinde tuz miktarını vurgulayan önlemler alınmış ve topluma yönelik farkındalık kampanyaları yürütülmüştür. Sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılması amacıyla sektörle iş birliği protokolleri imzalanmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2022).

Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı (2014-2017): Bu programın temel hedefi, toplumda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının yerleşmesini sağlamak, fiziksel aktiviteyi artırmak ve böylece obezite ile mücadele etmektir. Ayrıca, kronik hastalıkların önlenmesi ve sağlıklı yaşam bilincinin artırılması amaçlanmıştır. Program kapsamında okullarda sağlıklı beslenme eğitimi verilmiş, fiziksel aktiviteyi teşvik eden düzenlemeler yapılmış ve toplum genelinde bilgilendirici kampanyalar düzenlenmiştir. Örneğin, parklarda spor alanları oluşturulmuş ve "Sağlıklı Yaşam Araçları" adıyla mobil sağlık araçları belirli bölgelerde hizmet vermiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı, 2014-2017).

Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı: Yetişkin ve Çocukluk Çağı Obezitesinin Önlenmesi ve Fiziksel Aktivite Eylem Planı (2019-2023): Programın temel amacı obezite ve fiziksel hareketsizlik oranlarını azaltmak, çocuklar ve yetişkinlerde sağlıklı yaşam alışkanlıklarını teşvik etmektir. Çocuklar için okullarda sağlıklı beslenme menüleri geliştirilmiş, toplu taşıma ve sosyal alanlarda fiziksel aktivite alanları artırılmıştır. Ailelerin bilinçlendirilmesi için medya aracılığıyla bilgilendirici kampanyalar düzenlenmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı: Yetişkin ve Çocukluk Çağı Obezitesinin Önlenmesi ve Fiziksel Aktivite Eylem Planı, 2019-2023).

Bu programlar, Türkiye'deki beslenme ve sağlık alanında kalıcı gelişmeler sağlamayı hedefleyerek toplum sağlığı üzerindeki olumlu etkilerini artırmaya yönelik devam etmektedir. Türkiye'de beslenme eğitimi ve farkındalık çalışmaları, bireylerin beslenme konusunda bilinçlenmelerinde ve sağlık, gıda ve beslenme okuryazarlıklarının arttırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Toplumun genel beslenme bilgisi düzeyini artırmak ve sağlıklı yaşamı teşvik etmek amacıyla, okullarda, sağlık merkezlerinde ve medya aracılığıyla tüm toplumda bilgilendirici kampanyalar düzenlenmektedir. Ayrıca, T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından geliştirilen mobil uygulamalar ve çevrim içi platformlar aracılığıyla sağlıklı beslenme rehberlerine ulaşılabilirlik sağlanmaktadır.

Türkiye'de uygulanan beslenme politikalarının etkinliğini değerlendirmek amacıyla periyodik olarak izleme ve değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması gibi ulusal çalışmalar, toplumun beslenme durumu ve sağlık göstergeleri hakkında bilgi sağlayarak politika yapıcılara yol gösterir. Bu veriler, beslenme programlarının etkinliğinin değerlendirilmesinde ve gerekli güncellemelerin yapılmasında temel rol oynamaktadır. Ayrıca, yerel ve bölgesel düzeydeki verilerle toplumun farklı kesimlerine yönelik spesifik stratejiler geliştirilmesine olanak tanınmaktadır.

Bu kapsamda, Türkiye'de sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivitenin teşvik edilmesi için sürdürülebilir politikaların geliştirilmesi, beslenme yeterliliğinin artırılması ve beslenme ile ilişkili sağlık sorunlarının önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

5. Gelecek Perspektifi ve Öneriler

Sağlığın en önemli belirleyicileri arasında yer alan beslenmenin düzenli olarak izlenmesi, birey ve toplum sağlığı açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, beslenmeye dair verilerin bireysel, hane halkı ve ulusal düzeyde farklı yöntemler kullanılarak toplanması ve bu verinin sistematik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Gibson, 2005). Bu veri kaynaklarından en önemlisi ulusal beslenme ve sağlık araştırmalarıdır. Ülkemizde son 50 yılda dört kez tekrarlanan ulusal beslenme araştırmaları, toplumun beslenme durumuna dair önemli veriler sunmuş ve bu süreçte beslenme durumunda gelişen değişimlerin değerlendirilmesine olanak sağlamışlardır (Köksal, 1977; Tönük vd., 1987; TBSA, 2014; TBSA, 2019). Bu araştırmaların uygun görülen aralıklarla devamlılığı beslenmenin ve sağlığın sürdürülebilirliği için elzemdir (Gibson, 2005).

Ulusal beslenme ve sağlık araştırmalarında besin tüketim durumunun değerlendirmesinde besin tüketim kaydı yöntemleri kullanılmıştır. Besin tüketim kayıtları, beslenme durumunun değerlendirilmesinde kullanılan geçerli ve güvenilir araçlardır ve tüm dünyada beslenme verisinin toplanmasında kullanılmaktadırlar. Ancak bu yöntemlerin de kendi içinde sınırlılıkları olabilmektedir. Örneğin, araştırma sırasında sağlanan bilgi; bireyin yaşı, eğitim düzeyi, bilişsel işlevleri, porsiyon bilgisi ve besin tüketimiyle ilgili belirli ayrıntıları hatırlama becerisi gibi etmenlerden etkilenebilmektedir (Shim vd., 2014). Bu nedenle, beslenme bilimi beslenme durumunun değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir biyogöstergelerin bulunması için çalışmalarına devam etmektedir. Omik alanında yaşanan gelişmeler doğrultusunda, gelecekte besin tüketim kayıtları ile birlikte geçerli biyogöstergelerin de kullanılması hedeflenmektedir. Biyogöstergelerin yaygın kullanımının mevcut sınırlılıkların ortadan kaldırılmasını olanak sağlayacağı öngörülmektedir (Naska vd., 2017). İkinci bir sınırlılık ise, toplanan besin tüketim kaydı verilerinin analizinde kullanılan besin kompozisyonu veri tabanları ile ilgili yaşanmaktadır. Ulusal veya bölgesel besin kompozisyonu veri tabanları, araştırmanın yapıldığı bölgede tüketilen besinlerin bileşimlerinin doğru analiz edilmesi açısından büyük önem taşıyorken, birçok ülkenin ulusal besin kompozisyonu veri tabanı ya bulunmamaktadır ya da sınırlı sayıda besin veya sınırlı sayıda besin ögesinin analizini içermektedir (Naska vd., 2017). Türkiye'ye özgü oluşturulan 'Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı TürkKomp' 14 besin grubundan 645 besine ait 100 besin bileşeni verisi sunmasına karşın, ülkemizin ekolojik zenginliğine bağlı biyoçeşitlilik ve diyet çeşitliliğinin analizinde sınırlı kaldığı noktalar olabilmektedir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkkomp).

Uzun süredir dünyayı tehdit eden ve gelecekte etkileri daha da ağır yaşanacak olan iklim değişikliği, bireylerin ve toplumların beslenme durumunu etkileyen/etkileyecek önemli bir etmen olarak kaşımıza çıkmaktadır. Otoriteler malnütrisyonun artık tek başına değil, iklim krizi ile birlikte ele alınmasını önermekte ve bu birlikteliği 'küresel sindemi' olarak tanımlamaktadırlar (Swinburn vd., 2019). İklim değişikliğinin neden olduğu seragazı salınımının hem bitkisel hem hayvansal besin kaynaklarının hem de deniz canlılarının besin ögesi kompozisyonunu değiştirdiği gösterilmektedir (Myers vd., 2017; Semba vd., 2022). Bu değişimler hem ulusal gıda kompozisyonu veri tabanlarında güncellemelerin düzenli yapılması ihtiyacını kuvvetlendirmektedir, hem de toplumsal bazda belirlenen besin ögesi gereksinmelerinin güncellenmesi ihtiyacına dikkat çekmektedir (Yaktine ve Pray, 2018).

Beslenme durumunun değerlendirilmesi ve beslenme yetersizliklerinin yönetiminde uzun

dönemde beklenti, bireye/topluma özgü öneri ve tedavi protokollerinin biyolojik temellere dayandırılarak verilmesidir. Önce insan genom projesi, ardından insan mikrobiyom projesi sonuçları ile elde edilen genetik ve mikrobiyom bilgisi sağlığın birçok alanı ile ilişkilendirildiği gibi beslenme bilim alanı ile de ilişkilendirilmiştir (Peterson vd., 2009; NIH Human Microbiome Project Consortium, 2012). Büyük bir ivme ile bu alanlarda devam eden çalışmalardan elde edilecek sonuçların, uzun dönemde besin ögesi gereksinmelerinin belirlenmesi, DNA-besin ögesi veri tabanlarının oluşturulması ve beslenme rehberlerinin geliştirilmesinde kullanılması öngörülmektedir (Gillies vd., 2003). Diğer taraftan sürdürülebilirliğin beslenme biliminin gündemindeki yerini daha güçlendirmesi, beslenme plan ve politikaları oluşturulurken sürdürülebilir gıda sistemlerine daha fazla öncelik verilmesi ve toplumun her bir ferdinin sağlıklı, uygun fiyatlı ve güvenli gıdaya eşit erişiminin teşvik edilmesi beklenmektedir (FAO&WHO, 2019). Bu noktada, insan sağlığını tek başına değil, ekolojik çevre ve hayvan sağlığı ile birlikte ele alan 'tek sağlık' yaklaşımının, özellikle gıda güvencesi ve güvenliği konularındaki potansiyeli nedeniyle beslenme biliminde daha fazla yer etmesi beklenmektedir (OHHLEP, 2022; CDC 2024).

Gelecekte beslenme yetersizliklerinin önlenmesine yönelik programların uygulanması sürecinde de gelişmeler olması beklenmektedir. Ulusal beslenme programlarının oluşturulmasında besin zenginleştirme ve takviye edici gıda çalışmalarının güncellenerek devam etmesi beklenmektedir (Semba vd., 2022). Bireylerin ve toplumların beslenme alışkanlıklarının iyileştirilmesine yönelik çalışmalarda gıda ve beslenme okuryazarlığının geçerli ve etkin yöntemlerle arttırılması hedeflenmektedir. Bu noktada, sanal ve artırılmış gerçeklik (VR/AR), mobil uygulamalar ve giyilebilir cihazlar, yapay zeka ve makine öğrenimi ve oyunlaştırma gibi yöntemler ile teknolojinin bu alanda daha fazla kullanılması öngörülmektedir (Wickham&Carbone, 2018).

Toplum sağlığının geliştirilmesi çalışmalarında, çok sektörlü yaklaşımların önemi anlaşılmıştır. Gelecekte, beslenme durumunun geliştirilmesi, beslenme yetersizliklerinin önlenmesi, fiziksel aktivitenin desteklenmesi ve toplum refahının iyileştirilmesi için sağlık, beslenme, tarım, eğitim ve şehir planlama gibi sektörleri içeren sektörler arası işbirliğine daha fazla vurgu yapılması beklenmektedir. Bu çok disiplinli yaklaşımların benimsenmesi, toplum sağlığının geliştirilmesi ve gelecek nesiller için daha sağlıklı bir gelecek bırakılması açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Adisasmito, W. B., Almuhairi, S., Behravesh, C. B., Bilivogui, P., Bukachi, S. A., Casas, N., ... & Zhou, L. (2022). One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. PLoS pathogens, 18(6), e1010537.

Arslan, S. (2023). Pirinç Durum Tahmin Raporu 2023 (TEPGE Yayın No: 387). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). ISBN: 978-625-94245-4-5. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

Avila, C., Holloway, A. C., Hahn, M. K., Morrison, K. M., Restivo, M., Anglin, R., & Taylor, V. H. (2015). An overview of links between obesity and mental health. Current Obesity Reports, 4, 303-310.

Barry, M. J., Nicholson, W. K., Silverstein, M., Chelmow, D., Coker, T. R., Davis, E. M., ... & US Preventive Services Task Force. (2023). Folic acid supplementation to prevent neural tube defects: US Preventive Services Task Force reaffirmation recommendation statement. JAMA, 330(5), 454-459.

Bruins MJ, Van Dael P, Eggersdorfer M. (2019) The Role of Nutrients in Reducing the Risk for Noncommunicable Diseases during Aging. Nutrients. 4;11(1):85.

CDC One Health. https://www.cdc.gov/one-health/about/index.html

Çıtıl, R., Yakıştıran Barut, S., Eğri, M., Önder, Y. (2014). Devlet Hastanesine Başvuran Gebelerde Anemi Görülme

Sıklığı ve Etkileyen Faktörler. Çağdaş Tıp Dergisi, 4(2), 76-83.

Cui, A., Zhang, T., Xiao, P., Fan, Z., Wang, H., & Zhuang, Y. (2023). Global and regional prevalence of vitamin D deficiency in population-based studies from 2000 to 2022: A pooled analysis of 7.9 million participants. Frontiers in Nutrition, 10, 1070808.

Culleton, B. F., Manns, B. J., Zhang, J., Tonelli, M., Klarenbach, S., & Hemmelgarn, B. R. (2006). Impact of anemia on hospitalization and mortality in older adults. Blood, 107(10), 3841-3846.

Erdoğan, M. F., Ağbaht, K., Altunsu, T., Özbaş, S., Yücesan, F., Tezel, B., ... & Erdoğan, G. (2009). Current iodine status in Turkey. Journal of Endocrinological Investigation, 32, 617-622.

FAO and WHO. (2019) Sustainable healthy diets – Guiding principles. Rome.

FAO, (2020). The Food and Agriculture Organization. http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS (Erişim 23.10.2023).

Farah, A. M., Nour, T. Y., Endris, B. S., & Gebreyesus, S. H. (2021). Concurrence of stunting and overweight/obesity among children: Evidence from Ethiopia. PloS one, 16(1), e0245456.

Gardner, W. M., Razo, C., McHugh, T. A., Hagins, H., Vilchis-Tella, V. M., Hennessy, C., ... & Dongarwar, D. (2023). Prevalence, years lived with disability, and trends in anaemia burden by severity and cause, 1990–2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021. The Lancet Haematology, 10(9), e713-e734.

Gibson, R. S. (2005). Principles of nutritional assessment. Oxford university press, USA.

Gillies, P. J. (2003). Nutrigenomics: the Rubicon of molecular nutrition. Journal of the American Dietetic Association, 103(12), 50-55.

Greenberg, J. A., Bell, S. J., Guan, Y., & Yu, Y. H. (2011). Folic acid supplementation and pregnancy: more than just neural tube defect prevention. Reviews in Obstetrics and Gynecology, 4(2), 52.

Gül, U. (2023). Kırmızı Et Durum ve Tahmin Raporu 2023 (Yayın No: 374). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı. ISBN: 978-625-8451-94-8.

Gülaç, Z. N. (2023). Kümes Hayvancılığı Durum ve Tahmin Raporu 2023 (Yayın No: 381). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı. ISBN: 978-625-8451-66-5.

Gür, E., Yıldız, I., Celkan, T., Can, G., Akkuş, S., Arvas, A., ... & Çifçili, S. (2005). Prevalence of anemia and the risk factors among schoolchildren in Istanbul. Journal of Tropical Pediatrics, 51(6), 346-350.

Haas, J. D., & Brownlie IV, T. (2001). Iron deficiency and reduced work capacity: a critical review of the research to determine a causal relationship. The Journal of Nutrition, 131(2), 676S-690S.

Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. (2004). “Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2003”. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, Devlet Planlama Teşkilatı ve Avrupa Birliği, Ankara, Türkiye.

Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. (2009). Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması, 2008. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı ve TÜBİTAK, Ankara, Türkiye.

Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. (2014). “2013 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması”. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, T.C. Kalkınma Bakanlığı ve TÜBİTAK, Ankara, Türkiye.

Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. (2019). 2018 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA). Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı ve TÜBİTAK, Ankara, Türkiye.

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Teknolojisi Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü (HÜBDB) ve T.C. Sağlık Bakanlığı (1995). 6-12 Yaş Grubu Çocuklarda İyot Yetersizliği Hastalıkları, Görülme Sıklığı ve İyotlu Tuz Kullanım Durumu:15 İl’de Beslenme Eğitimi Araştırma Projesi.

Henney, A. E., Wilding, J. P., Alam, U., & Cuthbertson, D. J. (2024). Obesity pharmacotherapy in older adults: a narrative review of evidence. International Journal of Obesity, 1-12.

Holick, M. F. (2007). Vitamin D deficiency. New England Journal of Medicine, 357(3), 266-281.

Holick, M. F., & Chen, T. C. (2008). Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. The American Journal of Clinical Nutrition, 87(4), 1080S-1086S.

Hunt, J. M. (2002). Reversing productivity losses from iron deficiency: the economic case. The Journal of Nutrition, 132(4), 794S-801S.

Kimani-Murage, E. W., Kahn, K., Pettifor, J. M., Tollman, S. M., Dunger, D. B., Gómez-Olivé, X. F., & Norris, S. A. (2010). The prevalence of stunting, overweight and obesity, and metabolic disease risk in rural South African children. BMC Public Health, 10, 1-13.

Koçyiğit, E., Esgin, Ö., & Köksal, E. (2022). Türkiye'nin Değişen Beslenme Örüntüsü. Beslenme ve Diyet Dergisi, 50(3), 40-52.

Köksal O. (1977). Türkiye 1974 beslenme-sağlık ve gıda tüketimi araştırması. Ankara: Aydın Matbaası.

Larson, L. M., Kubes, J. N., Ramírez-Luzuriaga, M. J., Khishen, S., H. Shankar, A., & Prado, E. L. (2019). Effects of increased hemoglobin on child growth, development, and disease: a systematic review and meta-analysis. Annals of the New York Academy of Sciences, 1450(1), 83-104.

Li, Y., Huang, T., Zheng, Y., Muka, T., Troup, J., & Hu, F. B. (2016). Folic acid supplementation and the risk of cardiovascular diseases: a meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of the American Heart Association, 5(8), e003768.

Mailhot, G., & White, J. H. (2020). Vitamin D and immunity in infants and children. Nutrients, 12(5), 1233.

Mendes, M. M., Charlton, K., Thakur, S., Ribeiro, H., & Lanham-New, S. A. (2020). Future perspectives in addressing the global issue of vitamin D deficiency. Proceedings of the Nutrition Society, 79(2), 246-251.

Morales F, Montserrat-de la Paz S, Leon MJ, Rivero-Pino F. (2023). Effects of Malnutrition on the Immune System and Infection and the Role of Nutritional Strategies Regarding Improvements in Children's Health Status: A Literature Review. Nutrients, 19;16(1):1.

Myers, S. S., Smith, M. R., Guth, S., Golden, C. D., Vaitla, B., Mueller, N. D., ... & Huybers, P. (2017). Climate change and global food systems: potential impacts on food security and undernutrition. Annual review of public health, 38(1), 259-277.

Naska, A., Lagiou, A., & Lagiou, P. (2017). Dietary assessment methods in epidemiological research: current state of the art and future prospects. F1000Research, 6.

Nehus, E., & Mitsnefes, M. (2019). Childhood obesity and the metabolic syndrome. Pediatric Clinics, 66(1), 31-43.

NIH Human Microbiome Project Consortium. (2012). A framework for human microbiome research, Nature, 486 (2012), pp. 215-22.

Pekcan, A. G., Samur, G., Dikmen, D., Kızıl, M., Rakıcıoğlu, N., Yıldız, E. A., et al. (2017). Population based study of obesity in Turkey: results of the Turkey Nutrition and Health Survey (TNHS)-2010. Progress in Nutrition, 3, 5-6.

Péter S, Eggersdorfer M, van Asselt D, Buskens E, Detzel P, Freijer K, Koletzko B, Kraemer K, Kuipers F, Neufeld L, Obeid R, Wieser S, Zittermann A, Weber P. (2014). Selected nutrients and their implications for health and disease across the lifespan: a roadmap. Nutrients. 22;6(12):6076-94.

Peterson, J., Garges, S., Giovanni, M., McInnes, P., Wang, L., Schloss, J. A., ... & NIH HMP Working Group. (2009). The NIH human microbiome project. Genome research, 19(12), 2317-2323

Polat, K. (2023). Buğday Durum Tahmin Raporu 2023 (TEPGE Yayın No: 384). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). ISBN: 978-625-94245-0-7. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

Pulgaron, E. R., & Delamater, A. M. (2014). Obesity and type 2 diabetes in children: epidemiology and treatment. Current Diabetes Reports, 14, 1-12.

Roberts M, Tolar-Peterson T, Reynolds A, Wall C, Reeder N, Rico Mendez G. (2022). The Effects of Nutritional Interventions on the Cognitive Development of Preschool-Age Children: A Systematic Review. Nutrients, 26;14(3):532.

Saltiel, A. R., & Olefsky, J. M. (2017). Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. The Journal of Clinical Investigation, 127(1), 1-4.

Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N, Karsidag K, Genc S, Telci A, Canbaz B, Turker F, Yilmaz T, Cakir B, Tuomilehto J; TURDEP-II Study Group. (2013) Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. European Journal of Epidemiology, 28(2):169-180.

Satman I, Yilmaz T, Sengül A, Salman S, Salman F, Uygur S, Bastar I, Tütüncü Y, Sargin M, Dinççag N, Karsidag K, Kalaça S, Ozcan C, King H. (2002). Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the Turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). Diabetes Care, 25(9):1551-1556.

Semba, R. D., Askari, S., Gibson, S., Bloem, M. W., & Kraemer, K. (2022). The potential impact of climate change on the micronutrient-rich food supply. Advances in Nutrition, 13(1), 80-100.

Shim, J. S., Oh, K., & Kim, H. C. (2014). Dietary assessment methods in epidemiologic studies. Epidemiology and health, 36.

Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., ... & Dietz, W. H. (2019). The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the Lancet Commission report. The Lancet, 393(10173), 791-846.

T.C Sağlık Bakanlığı, Gazi Üniversitesi (2011). Türkiye'de 6-17 Aylık Çocuklarda ve Annelerinde Hemoglobin Ferritin D-Vitamini Düzeyi ve Demir Eksikliği Anemisi Durum Belirleme- Yürütülen Programların Değerlendirilmesi Çalışması. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 873 https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Dokumanlar/Kitaplar/Arastirma_Raporu-16x24.pdf Erişim tarihi 18 Ekim 2024.

T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi. (2014). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931.

T.C. Sağlık Bakanlığı (2021). Türkiye bulaşıcı olmayan hastalıklar ve risk faktörleri kohort çalışması. Sağlık Bakanlığı Yayın No, 1206. (https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/48054/0/siy202205042024pdf.pdf)

T.C. Sağlık Bakanlığı (2024). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2022. Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü. ISBN : 978-975-590-900-4, Sağlık Bakanlığı Yayın No : 1279, Ankara. (https://www. saglik. gov. tr/TR-84930/saglik-istatistikleri-yilliklari. html)[08.09. 2024)World Health Organization (2024). Malnutrition. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition

T.C. Sağlık Bakanlığı, D Vitamini Eksikliği Önleme ve Kontrol Programı (2018). https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/beslenme-programlari/d-vitamini-eksikligi-onleme-kontrol-programi.html (Erişim tarihi 18 Ekim 2024).

T.C. Sağlık Bakanlığı, Demir Gibi Türkiye Programı (2010). https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk-ergen-sagligi-db/Programlar/DEMR_GB_TRKYE_PROGRAMI_UYGULAMA_REHBER.pdf Erişim tarihi 16 Ekim 2024.

T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı (2014 – 2017). https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Programlar/hareketli-hayat-programi-2014-2017.pdf(Erişim tarihi 16 Ekim 2024.)

T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı: Yetişkin ve Çocukluk Çağı Obezitesinin Önlenmesi ve Fiziksel Aktivite Eylem Planı, (2019-2023). https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Programlar/Eylem_Plani_.pdf Erişim tarihi 16 Ekim 2024.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2004). Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, Demir Gibi Türkiye Projesi

Genelgesi, 19 Şubat 2004, sayı B100AÇS0140000.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022). Türkiye Tuz Azaltma Programı Basın Duyurusu. https://www.saglik.gov.tr/TR-52848/turkiye-tuz-azaltma-programi.html (Erişim tarihi 15 Ekim 2024).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2018). Süt Sektör Politika Belgesi 2018-2022. Ankara: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2021). Kırmızı Et Sektör Politika Belgesi 2020-2024. Ankara: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM). ISBN: 978-625-7138-44-4.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Türkomp: Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı.", Türkomp | Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (www.turkomp.gov.tr/about.)

Tanaka, K., Ao, M., Tamaru, J., & Kuwabara, A. (2023). Vitamin D insufficiency and disease risk in the elderly. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition, 74(1), 9.

Tönük B, Gültürk H, Güneyli U, Arıkan R, Kayim H, Bozkurt Ö. (1987). 1984 Gıda Tüketimi ve Beslenme Araştırması. Ankara: Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı/ UNICEF, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü.

TÜİK. (2023). Türkiye İstatistik Kurumu. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=BitkiselUretim-Istatistikleri-2022-45504 (Erişim 19.09.2023).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017. (2019) Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1132; T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü.

Türkiye Çocukluk Çağı (7-8 yaş) Şişmanlık Araştırması (COSI-TUR). (2013). Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Milli Eğitim Bakanlığı, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bakanlığı Yayın No: 921, Ankara, 2014.

Türkiye Çocukluk Çağı (İlkokul 2. Sınıf Öğrencileri) Şişmanlık Araştırması (COSI-TUR). (2016). Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Milli Eğitim Bakanlığı, Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisi, Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1080, Ankara 2017.

Urgancıoğlu İ., Hatemi H., Yenici D., Uslu İ., Kaya H. & Benli M. (1988) Türkiye'de Endemik Guatr. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı Yayın No: 14. İstanbul: Emek Matbaacılık.

Wang H, Dwyer-Lindgren L, Lofgren KT, Rajaratnam JK, Marcus JR, Levin-Rector A, Levitz C, Lopez AD, Murray CJL. (2012). Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. Lancet. 380:2071–2094.

Wickham, C. A., & Carbone, E. T. (2018). What's technology cooking up? A systematic review of the use of technology in adolescent food literacy programs. Appetite, 125, 333-344.

Wickham, C. A., & Carbone, E. T. (2018). What's technology cooking up? A systematic review of the use of technology in adolescent food literacy programs. Appetite, 125, 333-344.

Winger, R. J., König, J., & House, D. A. (2008). Technological issues associated with iodine fortification of foods. Trends in Food Science & Technology, 19(2), 94-101.

World Health Organization (2024). Malnutrition. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition

World Health Organization. (2015). Information note about intake of sugars recommended in the WHO guideline for adults and children (No. WHO/NMH/NHD/15.3). World Health Organization.

World Health Organization. (2016). The double burden of malnutrition: policy brief (No. WHO/NMH/NHD/17.3). World Health Organization.

World Health Organization. (2018). A healthy diet sustainably produced: information sheet (No. WHO/NMH/NHD/18.12). World Health Organization.

World Health Organization. (2021). Obesity and overweight. Erişim tarihi: 14 Ekim 2024. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

Yakar, B., & Kaya, M. O. (2021). Vitamin D deficiency during pregnancy in Turkey and the effect of the sunlight: a systematic review and meta-analysis. Turkish Journal of Biochemistry, 46(2), 129-135.

Yaktine, A. L., & Pray, L. (Eds.). (2018). Global Harmonization of Methodological Approaches to Nutrient Intake Recommendations: Proceedings of a Workshop. National Academies Press.

Yasan Ataseven, Z. (2023). Süt ve Süt Ürünleri Durum ve Tahmin Raporu 2023 (Yayın No: 372). Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı.

Young, M. F., Oaks, B. M., Tandon, S., Martorell, R., Dewey, K. G., & Wendt, A. S. (2019). Maternal hemoglobin concentrations across pregnancy and maternal and child health: a systematic review and meta-analysis. Annals of the New York Academy of Sciences, 1450(1), 47-68.

TÜRKİYE'DE GIDA GÜVENLİĞİ

Samim SANER[1], Tuğba BULAT[2], Petek ATAMAN[3], Barbaros ÖZER[4], Emine SERİ[5]

ÖZET

Bu makalenin amacı; ülkemizde gıda güvenliğinin güçlü ve gelişmeye açık yönlerini, iyi bir gıda güvenliği yönetiminin bileşenleri olan ulusal gıda politikası, mevzuatı ve denetimler, gıda endüstrisi, akademik araştırmalar, eğitim ve öğretim ve tüketiciler açısından ele alarak ortaya koymak ve zayıf yönleri geliştirmek için çözüm önerileri sunmaktır. Ayrıca, et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri ve meyve-sebze ve ürünleri özelinde hammaddeden son ürüne kadar üretimin her noktasında gıda güvenliği ile ilişkili güçlü ve zayıf yanlar ele alınmıştır. Son yıllarda gıda güvenliği standartlarının geliştirilmesi, üretim süreçlerinin denetlenmesi ve gıda tedarik zincirinin izlenebilirliğinin sağlanması yönünde önemli adımlar atılmıştır. Gıda güvenliğinin Türkiye'deki güçlü yönleri arasında, gıda güvenliği konusunda ulusal mevzuatın varlığı, gıda denetim mekanizmalarının oluşturulması ve çiftçilere ve sektöre yönelik bilinçlendirme faaliyetlerinin artması sayılabilir. Ancak, mevcut gıda güvenliği sisteminde çeşitli zorluklar bulunmaktadır. Gıda güvenliği alanında karşılaşılan başlıca zorluklar arasında yetersiz finansal kaynaklar, verimli üretim yapamayan ve ekonomik anlamda ayakta durması zor olan özellikle küçük ölçekli işletmelerin gıda güvenliğini önceliklendirememesi, kayıt dışı üretim, gıda güvenliği ile ilgili resmi kontrol sonuçlarının paylaşılmaması ve tüketici farkındalığının hala istenilen düzeyin altında olması ve gıda güvenliği konusundaki bilgi kirliliği öne çıkmaktadır. Ayrıca, gıda tedarik zincirindeki izlenebilirliğin tam anlamıyla sağlanamaması da önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Türkiye'de gıda güvenliği sisteminin sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesi için "tarladan çatala" bir yaklaşım benimsenmelidir. Bu amaçla, tarımsal üretim ve gıda güvenliği konularında bilgi ve farkındalık düzeyinin artırılması, sektöre yönelik doğru üretim planlamalarının yapılması, küçük ölçekli tarım işletmelerinin desteklenmesi ve kooperatifleşmenin yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Gıda güvenliği yönetimi için izlenebilirliğin artırılması ve ulusal bir gözetim sisteminin kurulması, bu sürecin etkinliğini daha da güçlendirecektir. Ayrıca, gıda güvenliği kültürünün geliştirilmesi, gıda üretim süreçlerinin daha şeffaf hale getirilmesi ve tüm paydaşlar için etkin iletişimin sağlanması gerekmektedir. Gıda güvenliği riskleri konusunda yapılacak iletişimin, kamu ya da sektör temsilcileri tarafından değil, bağımsız ve bilim temelli bir otorite tarafından yapılması gerekmektedir. Güvenilir ve doğru bilgi kaynaklarının tüketicilere sunulması, tüketici güvenini artıracak ve yanlış bilgilendirmelerin önüne geçilecektir. Sonuç olarak, Türkiye'nin gıda güvenliği sisteminin güçlendirilmesi, hem ulusal düzeyde halk sağlığının korunmasına hem de sektörün uluslararası ticaret arenasındaki rekabet gücünü artırmaya katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye'de Gıda Güvenliği, Gıda Güvenliğinde Sürdürülebilirlik, Gıda Güvenliğinde Risk Yönetimi ve İletişimi

1. GIDA GÜVENLİĞİ, DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE GELİŞİMİ

Gıda güvenliği, geçmişi çok eski dönemlere kadar uzanan bir kavram olmakla birlikte, son 20-30 yıl içerisinde çok daha fazla önemsenen ve mücadele edilmesi gereken küresel bir sorun olarak görülmeye başlamıştır. Temel olarak, gıda güvenliği temel bir insan hakkıdır ve gıda güvencesinin de bir bileşeni olarak görülmektedir (Unnevhr 2015, Onyeaka vd. 2022). Gıda güvenliği geniş anlamıyla gıdaların sağlığa zarar vermemesini sağlamak ve güvenli

[1] Gıda Güvenliği Derneği, İstanbul
[2] Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
[3] TMMOB, Gıda Mühendisleri Odası, Ankara
[4] Ankara Üniversitesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Ankara
[5] Pınar Entegre Et ve Un Sanayi A.Ş., İzmir

olmayan gıdaların satışı ve tüketimi nedeniyle gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkmasını önlemek için gıda üretimi, hazırlanması, taşınması, işlenmesi ve depolanması sırasında uygulanan yaklaşımları ifade eder. Gıda güvenliği ile ilişkili ilk ciddi yasal düzenlemeler NASA'nın 1960'lı yılların başında Pillsbury gıda firmasından uzay çalışmaları için patojen içermeyen gıda üretmesini istemesiyle birlikte gündeme gelmişse de kökenleri antik dönemlere kadar uzanmaktadır (Ibrahim 2020, Weinroth vd. 2018). Hitit yazıtlarında "komşunun etini zehirleme" emrinin yer alması, antik Mısır'da tahılların bozulmadan saklanabilmesi için siloların kurulması, Konfüçyüs'un ekşi pirinç tüketmenin zararları hakkındaki uyarıları, İncil'de manna'nın kısa sürede kurtlanabileceği bilgisinin yer alması, antik Roma'da meyve-sebzelerin zehirli olup olmadığının anlaşılması için fedailerin kullanılması gıda güvenliği kavramının erken dönem örnekleri olarak verilebilir (Özer vd. 2020). Mikrobiyolojinin bir bilim disiplini halini almasından sonra mikroorganizmaların gıda güvenliği üzerindeki rolleri daha net anlaşılmaya başlanmıştır. Bu süreçte domuz paraziti olan Trichinella spiralis'in tanımlanması (1835), Louis Pasteur tarafından pastörizasyonun bulunması (1860) ve sığır eti aracılığı ile insana geçen Bacillus enteritidis'in ishale yol açtığının August Gärtner tarafından gösterilmesi (1888) gıda güvenliğinin bilimsel arka planının oluşmasında milat olarak kabul edilmektedir. Gıda güvenliğinin sağlanmasına yönelik kesintisiz ve yoğun çabaların günümüzde ulaştığı nokta çok önemli ve değerli olmasına karşın gıda güvenliği halen küresel ölçekte sorun olmaya devam etmektedir. Bunun temel nedenleri artan küresel nüfusun gereksinimlerini karşılamak için entansif tarıma daha fazla yer verme ve dolayısıyla daha fazla pestisit/herbisit kullanımı, gıdaların özellikle 1990'lı yılların başından bu yana küresel ticarette daha yoğun yer alması, yeni üretim teknolojilerinin beraberinde getirdiği yeni gıda güvenliği riskleri, patojen mikroorganizmaların gıda proses/sanitasyon koşullarına karşı direnç geliştirmesi ve gıda prosesleri sırasında meydana gelen kimyasal, mikrobiyel, fiziksel ve alerjen bulaşıları, tüketicilerin gıda tercih paradigmalarında meydana gelen değişimler (minimal işlenmiş gıdalar ve doğala özdeş gıda tüketim taleplerindeki artış vb.) olarak sıralanabilir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre patojen mikroorganizmalar, virüsler, parazitler veya kimyasallar ile bulaşmış gıda tüketiminin 200'den fazla hastalığa yol açtığı görülmektedir (WHO, 2020). Küresel ölçekte yaklaşık 600 milyon insan gıda kaynaklı hastalıklardan etkilenmekte ve yıllık 420.000 insan bu hastalıklar nedeniyle yaşamını yitirmektedir (WHO, 2019).

Küresel gıda endüstrisinin gıda işleme paradigmalarında son yıllarda ciddi bir değişim göze çarpmaktadır. Gerek küresel rekabette var olabilmek gerekse yerel ve küresel mevzuata uyum sağlayabilmek amacıyla gıda endüstrisi gıda güvenliği konusunda çok ciddi bir özdenetim mekanizması oluşturmaya başlamıştır. Öte yandan, dünya gıda ticaretinde etkili firmaların bir bölümünün oluşturduğu Global Food Safety Initiative (GFSI- Küresel Gıda Güvenliği İnisiyatifi) gibi sivil oluşumlar gıda güvenliği ile ilişkili mevcut yasal düzenlemelerin daha da ötesinde koşulların sağlanması konusunda adımlar atmaya başlamıştır. Bu koşulları yerine getiren gıda üreticisi firmaların ürünlerinin küresel ticarette yer alabilmesine yönelik süreç hızla ilerlemektedir.

Ülkemizde ise hem birincil üretim noktaları hem de gıda endüstrisi parçalı bir yapı göstermektedir. Et, hububat ve süt endüstrisi başta olmak üzere birçok gıda alt segmentinde büyük ölçekli üretim gerçekleştiren işletmeler gıda güvenliği konusunda yeterli deneyim ve altyapıya sahip olmasına karşın ciddi bir kayıt dışı üretim varlığı gıda güvenliğinin ülke bazında yerleşik bir kültür halini almasının önündeki en büyük engel olarak görülmektedir. Benzer şekilde, ülkemizden Avrupa Birliği (AB) ülkelerine ihraç edilen gıda ürünleri ile ilgili RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed, Avrupa Birliği Gıda ve Yem İçin Hızlı Uyarı Sistemi) raporlarında onlarca ürünün uygunsuzluk listesinde yer aldığı görülmektedir. 2023 yılı ilk 11 ayında RASFF tarafından ithalatı ve/veya tüketimi uygunsuz bulunan gıda ürünlerinin

%7,7'sini ülkemizden ihraç edilen ürünler oluşturmuştur. Bununla birlikte; ülkemiz gıda endüstrisinin gelişmiş bir üretim altyapısına sahip olduğu, mevcut rekabet koşulları altında var olmayı sürdürebilmek için hammaddeden itibaren bir kalite ve gıda güvenliği takip zincirini uyguladıkları ve BRC, FSSC 22000, IFS gibi denetleme kuruluşlarınca düzenli denetlendikleri de bilinmektedir. Türkiye'de büyük gıda endüstrisinin hijyenik üretime uygun teknoloji kullanım düzeyi de oldukça tatminkar bir durumdadır. Bu noktada temel sorun, kayıt dışı üretimin varlığıdır. Gıda güvenliği kavramının içselleştirilmesinde en önemli bileşenler tüketici talebi ile üretici farkındalığı veya yeni ifadesiyle gıda işletmesindeki gıda güvenliği kültürüdür. Gıda güvenliğinin içselleştirilmesinde kamu-üretici-tüketici ilişkisinin sağlıklı işlemesi ön koşuldur ve ülkemizde yetersiz olsa da bu konuda ciddi gelişmeler gözlenmektedir.

2. TÜRKİYE'DE GIDA GÜVENLİĞİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Bu bölümde, Türkiye'de gıda güvenliğine etki eden faktörlerin irdelenmesi hedeflenmiştir. Mümkün olduğunca kapsamlı bir biçimde ülkemizin gıda güvenliği ile ilgili olarak benimsediği yol, kamu ve özel sektörün durumu, tüketicinin doğru bilgiye ulaşımı, coğrafi konum gibi pek çok faktör değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Türkiye, Dünya Ticaret Örgütü üyesi ve AB üyeliği için aday statüsünde bir ülke olarak her alanda olduğu gibi gıda alanında da küresel ve bölgesel ölçekte uluslararası kurallara uyma taahhüdü vermiş ve bu konuda adımlar atmış bir ülkedir. Gıda güvenliği konusunda da yasal düzenlemeler açısından çok büyük oranda uyum sağlanmıştır. Bu uyum sadece teknik ve hijyenik konularda değil, kamusal yapılanma ve yetkilerin tanımlanmasında da söz konusudur. AB'nin 30.10.2024 tarihli Türkiye 2024 Raporunda Türkiye'nin, gıda güvenliği kurallarını ve yemle ilgili özel kurallarını tamamen uyumlu hale getirmek için çalışmalarına devam ettiği, ancak bitki sağlığı politikası (fitosanitasyon) konusunda ilerleme kaydedilmediği ve yeni gıdalar ile genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili mevzuatın uyumlu hale getirilmesi gerekliliği özellikle vurgulanmaktadır (European Commission, 2024).

2.1. Yasal Zemin

Türkiye gıda güvenliği konusunda, küresel anlamda Codex Alimentarius gerekliliklerini, bölgesel anlamda da Avrupa Birliği mevzuatını benimsemiş durumdadır. Bu kapsamda Avrupa Birliğinin "Dörtlü Paket" olarak benimsediği bir temel kanun ve bu kanuna bağlı dört temel yönetmelik yaklaşımı ülkemizde de uygulanmaktadır. Bu çerçevede, halen yürürlükte olan 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununda; gıda güvenliği tarladan sofraya bir bütün olarak değerlendirilmiş, gıda güvenliğine risk bazlı yaklaşım sağlanmış, tüketici sağlığı ve menfaatleri öncelenmiş ve gıda güvenliği ile ilgili olarak kamuda yetkiler tek elde toplanmıştır (www.mevzuat.gov.tr, 2024). Bu kanuna dayanarak başta Dörtlü Paket olmak üzere pek çok yönetmelik ve tebliğ yayınlanmıştır. Kanun, gıda güvenliği ile ilgili işlemlerde risk analizine dayanılmasını zorunlu tutmuş; şeffaflığı bir ilke olarak benimsemiştir. Risk analizi, risk değerlendirme, risk yönetimi ve risk iletişimi olmak üzere, birbirinden ayrı ancak yakından bağlantılı üç bileşenden oluşmaktadır.

Risk Analizi

Risk analizi; insan sağlığına yönelik gıda güvenliği risklerinin bilim temelli öngörülerek değerlendirilmesi, bu riskleri kontrol etmek için uygun önlemlerin belirlenmesi ve uygulanması, riskler ve uygulanan önlemler hakkında tüm toplumun bilgilendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Risk analizi kapsamlı bilimsel değerlendirmeyi, geniş paydaş katılımını, sürecin şeffaflığını, farklı tehlikelerin tutarlı bir şekilde ele alınmasını ve risk yöneticileri tarafından sistematik karar almayı sağlar. Daha açık bir ifade ile *ülkemizde gıda güvenliğini*

sağlamak için oluşturulan sistem prensipte objektif ve bilimsel değerlendirmeler, katılımcılık, şeffaflık temeline oturtulmuştur. Risk analizinin mümkün olduğunca etkin bir biçimde yapılması, gıda güvenliğinin sağlanmasının vazgeçilmez temel unsurudur (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü & Dünya Sağlık Örgütü 2005, 2006).

- Riskin değerlendirilmesi; bağımsız bilimsel bir süreçtir. Her bir gıda kaynaklı tehlike ile ilgili olarak; bilime, bilgiye, veriye dayalı bir değerlendirmedir. Bağımsız bilimsel yapılar tarafından yapılması esastır. Risk değerlendirmesi sonucunda varılan görüşler tavsiye niteliğindedir. Tespit edilen risklerin yönetilmesine yönelik politik adımları atmakla yetkili olan hükümetlerdir.

Risk değerlendirmesi küresel anlamda ve tehlike bazında; FAO/WHO Gıda Katkı Maddeleri Ortak Uzmanlar Komitesi (JECFA), FAO/ WHO Pestisit Kalıntıları Ortak Uzmanlar Komitesi (JMPR), FAO/ WHO Mikrobiyolojik Risk Değerlendirmesi Ortak Uzmanlar Komitesi (JEMRA), FAO/ WHO Beslenme Ortak Uzmanlar Komitesi (JEMNU); AB'de ise Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority – EFSA) tarafından yapılmakta ve değerlendirme raporları/görüşler web sitelerinde yayınlanmaktadır. AB'de aynı zamanda bazı üye ülkelerin kendilerine ait ANSES, BfR ve ISS gibi güçlü risk değerlendirme kurumları da bulunmaktadır. Bu kurumlar Ulusal Odak Noktası rolüyle kendi ülkelerinde bağımsız çalışmakta ve kendi bilimsel değerlendirmelerini yapmaktadır. Ancak, EFSA ile uyumlu olmak ve AB standartlarına katkı sağlamak öncelikleri arasındadır.

Türkiye'de risk değerlendirmesi ise bilimsel komite ve komisyonlar aracılığı ile gerçekleştirilmekte ve bu komite ve komisyonlarda bulunacak bilim insanlarının onayı Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yapılmaktadır. Söz konusu risk değerlendirme çalışmalarına dair raporların internet sitesinde yayınlanıp yayınlanmayacağı, risk değerlendirmesi yapılan konularla ilgili kamuoyuna bilimsel açıklama yapılıp yapılmayacağı konularında Bakanlığın onayı gerekmektedir. Halen; Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün web sayfasında risk değerlendirme çalışmaları ile ilgili 85 adet bilimsel görüş yayınlanmış durumdadır (www.tarimorman.gov.tr, 2024). Oysa Bakanlık yetkililerince gerçekleştirilen sunumlarda bu çalışmaların sonunda 119 adet bilimsel görüş oluşturulduğu bilgisi paylaşılmıştır. Bu verilerden, 34 adet bilimsel görüşün Bakanlık web sayfasından paylaşımının uygun görülmediği algısı oluşmaktadır.

- Riskin yönetimi; risk değerlendirmesi, bilimsel tavsiyeler ve diğer ilgili faktörler (yasal, etik, ekonomik, teknik, pratik vb. hususlar) dikkate alınarak, taraflarla birlikte değerlendirmelerde bulunarak, uygun olabilecek kontrol önlemlerine ilişkin alternatiflerin değerlendirilmesi, tercih edilmesi ve uygulanması sürecidir. Yasal düzenlemeler yapılması, bu düzenlemelerin resmi kontrolleri ve gerektiğinde tarafsız biçimde yaptırımların uygulanması sürecidir. Bu sürecin gereği gibi işletilebilmesi için, ülkemizde riskin yönetiminden sorumlu olan Tarım ve Orman Bakanlığı'nın gerek teknik gerek uzman kişi varlığının nicel ve nitel olarak yeterli düzeyde olması, denetmenlerin objektif ve bağımsız karar vermelerinin sağlanması son derece önemlidir.

- Riskin iletişimi; risk değerlendirme bulgularının açıklanması ve risk yönetimi kararlarının temeli de dahil olmak üzere, risk analizi süreci boyunca interaktif bilgi ve görüş alışverişini ifade etmektedir (www.efsa.europa.eu, 2024).

- Risk iletişimi, gıda güvenliğini sağlamak amacıyla tüm tespitlerin ve yapılanların yine tüm taraflarla şeffaf biçimde paylaşılmasıdır. Risk iletişiminin gerçekçi ve doğru yöntemlerle yürütülmesi, toplumda herkesin güvenini ve doğru adımlar atmalarını sağlamak için etkin bir araçtır. Risk iletişimi, tüketicilere gıda güvenliği ile ilgili olarak yanlış bilgilerin ulaşması, tüketici

algıları ve bu algıların davranışa dönüşmesi, tüketici tercihleri gibi pek çok faktörle de ilgilidir.

Risk iletişiminde iki temelden söz etmek mümkündür:

- *Risk yönetimi sürecinin işleyişi ile ilgili iletişim.* Bu iletişim yasal düzenlemeler aşamasında atılan adımlar, katılımcılığın en üst düzeyde sağlanması, risk değerlendirme tavsiyeleri ışığında verilen kararlar, resmi denetim sonuçlarının şeffafça paylaşımı gibi risk yönetimi ile ilgili pek çok başlığı kapsamaktadır.

- *Bilim temelli iletişim.* Riskin karakteri, maruziyet, tehlikeler, risk değerlendirme sonuçları, dayanakları gibi riskin değerlendirilmesi ile ilgili pek çok başlıktan oluşur.

Riskin yönetimi sürecine ilişkin iletişimin Bakanlık tarafından, riskin değerlendirilmesine yönelik sürecin ise bağımsız bilim kurulları tarafından yapılması, toplumun güvenini sağlamak açısından son derece önemlidir. Bir başka deyişle, Bakanlık tarafından risk yönetimi ile ilgili süreç sistematik, açık biçimde paylaşıldıkça toplumda güven artar. Buna karşın, Bakanlık neyin zararlı neyin faydalı olduğunu, dünyada veya ülkemizde tartışma konusu olan konularda riskin olup olmadığını paylaştığında ise toplumun güveni sarsılır. Bu güvensizlik, sunulan tüm bilgilerin sorgulanmasına yol açacaktır ki toplumsal olarak bu noktada olduğumuzu söylemek yanlış olmaz.

Ülkemizde risk iletişiminin tüm boyutlarına Tarım ve Orman Bakanlığı yetkilidir. AB'de ise bilim temelli risk iletişiminden EFSA, risk yönetimine dair bilgilerin paylaşımından ise ulusal anlamda ülkelerin gıda konusunda yetkili kamu otoriteleri ve bölgesel anlamda da Avrupa Komisyonu Sağlık ve Gıda Genel Müdürlüğü (EU DG SANTE) sorumludur. Dolayısıyla bu alandaki işleyişte sistemsel bir uyumsuzluk bulunmaktadır.

2.2. Yasal Sorumluluklar

5996 Sayılı Kanun ve bağlı düzenlemeleri; gıda güvenliğini sağlama sorumluluğunu gıda işletmelerine ve genel bir ifadeyle resmi kuralları koyma, resmi denetimleri yürütme ve gıda işletmelerinin kaydını tutma görevini ise Tarım ve Orman Bakanlığı'na vermiştir. Gıda işletmeleri gıda güvenliğini sağlarken; kayıt veya onay sistemine dahil olmak, izlenebilirliği sağlamak, kuralına uygun etiketleme yapmak, yasal düzenlemelerle belirlenen gerekli koşullarda uygun meslek grubundan en az bir çalışan istihdam etmek ve mevzuat sistemi dahilinde yayınlanan tüm teknik ve hijyenik şartlara uymakla yükümlüdür (www.mevzuat.gov.tr, 2024). Oldukça ayrıntılı biçimde geliştirilmiş ve uluslararası mevzuatla büyük oranda uyumlu olan bu düzenlemeler, ülkemizin gıda güvenliği konusunda güçlü olduğu alanlardan birisi olarak değerlendirilmektedir.

2.3. Temel Sorun Alanları

Böylesi büyük bir alanı kapsayan ve karmaşık bir konuda yaşanmakta olan sıkıntılar da bulunmaktadır. Bu sıkıntılar kimi zaman yasal düzenlemelerdeki uyumsuzluklardan veya uygulamadaki aksaklıklardan, kimi zaman kamu dahil sektörün veya ülkenin sosyo-ekonomik yapısal gerçeklerinden dolayı yaşanmaktadır.

Tüketici güveni: Ülkemizde tüketicilerde gıda güvenliği ile ilgili küçümsenemeyecek düzeyde bir güven sorunu vardır. Yaşanmakta olan bu güven sorunun en temel nedenlerinden biri, risk iletişiminin bağımsız bir kurum tarafından yapılmamasıdır. Tüketiciler gıdaları üreten ve pazarlayan sektörü olduğu kadar, bu sektörü denetlemesi ve düzenlemesi gereken kurum olan Tarım ve Orman Bakanlığını da taraf olarak görmekte ve sıklıkla karşılarına çıkan yanlış bilgiler karşısında tarafsız olduğuna inandıkları bir kurum bulamamaktadırlar. Tüketiciler bilim temelli bir resmi bilgilendirme beklemekte, buna ulaşamayınca gıda güvenliği konusunda

uzman olmasalar da akademisyen veya hekim ünvanlı kimi kişilere, lobi kuruluşlarına, bilgilerinin nereden geldiği ve neden inanılması gerektiğine dair en ufak bilgi sahibi olmadıkları sosyal medya etkileyicilerine (influencer) inanmaktadırlar. Bu güvensizlik ve sonucunda yanlış bilgilere maruz kalma durumu, tüketicileri gerçek risklerden uzaklaştırmakta ve şehir efsanelerine inanmalarına, hatta doğal, köy ürünü, el yapımı gibi tanımlarla denetimsiz, merdiven altı ürünlere yöneltmektedir (Sekizinci Uluslararası Gıda Güvenliği Kongresi Sonuç Bildirgesi, 2024).

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın kaynakları: Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Gıda Ürünleri ve Güvenilirliği Özel İhtisas Komisyonu Raporunda ve On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) Tarım ve Gıdada Rekabetçi Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporunda Bakanlığın gerek uzman eleman sayısı gerek bütçesi gerekse teknik imkanları gıda güvenliği denetimlerinin etkin ve gereği gibi sürdürmesini sağlamaya tam olarak yetmediği belirtilmektedir. Ancak, 2024-2028 yıllarını kapsayan On İkinci Kalkınma Planının Özel İhtisas Komisyonlarının raporları Strateji ve Bütçe Başkanlığının web sitesinde yayınlanmamış olmakla birlikte "kalkınma planında gıda güvenilirliğini teminen altyapının iyileştirilmesine yönelik yatırımların sürdürüleceği ve gıda kontrol hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla yapılacak ihtiyaç analizi kapsamında laboratuvar altyapısı güçlendirileceği" ifadelerine yer verilmiştir. Bu makale içerisinde yer alan tespitlerin neredeyse tamamı Özel İhtisas Komisyonu Raporlarında da yer almaktadır (Onuncu Kalkınma Planı 2014, On Birinci Kalkınma Planı 2019, On İkinci Kalkınma Planı 2024). Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2023 Yılı İdare Faaliyet Raporu'nda Bakanlık bünyesinde toplam kontrol görevlisi sayısı 7.522 olarak verilmektedir. Yine aynı rapora göre ülke çapında 13.175'i onaylı olmak üzere toplamda 719.875 adet işletme bulunmaktadır. Bu rakamlara pazar yerleri, haller, evde üretim noktaları gibi gri alanlar ve ithalat/ihracat kapılarındaki kontrol noktaları dahil değildir. Raporda, kayıtlı ve onaylı gıda işletmelerinin alt sektörler bazında verileri yer almamaktadır. Bu rakamlarla, yılda en az iki kez rutin denetim ziyareti yapılması ve ayrıca şikayete konu durumlarda ve şüpheli hallerde de denetime gidilmesi gerektiği düşünüldüğünde, kontrol görevlisi sayısının gelişime açık bir alan olduğu görülecektir. (www.tarimorman.gov.tr, 2024).

Cezaların caydırıcılığı: Uygunsuzluk durumlarında idari para cezaları büyük işletmeler caydırıcı olamamakta, ancak aynı cezalar küçük işletmeler için işletme sermayesinden fazlasını ifade etmektedir. Küçük işletmeler zaman zaman bilgi eksikliği, zaman zamansa ekonomik sorunlar nedeniyle gıda güvenliği şartlarını yerine getirmemekte veya getirememektedir. Resmi kontrollerde cezai işlem uygulamasında küçük işletmelere daha toleranslı yaklaşılmakta, ancak bu tolerans kimi gıda güvenliği sorunlarının kalıcı hale gelmesine de neden olabilmektedir. Sektördeki gıda işletmelerinin sayıca büyük çoğunluğunun orta ve küçük ölçekli işletmeler olduğu ve bu işletmelerin bir kısmının mandıra gibi gıda güvenliği riski yüksek işletmeler olduğu dikkate alındığında, konunun önemi daha iyi anlaşılacaktır. Ülkemizde çiğ süte dair mikrobiyolojik kriterler revize edilerek 2001 yılında yayımlanmıştır. Aradan geçen 23 yılda hala yayımlanan kriterlere uyulamıyor olması durumun önemini vurgulamaktadır. Orta ve küçük ölçekli işletmeleri yok etmeden bir an evvel düzenleyici adımlar atılmalıdır. Bu konu her yıl yayımlanan AB İlerleme Raporlarında "Gıda Güvenliği, Veterinerlik ve Bitki Sağlığı Politikası başlıklı 12. Fasıl" değerlendirmelerinde de sürekli yer almaktadır (Avrupa Birliği Komisyonu, 2023).

Verilerin paylaşımı: Tarım ve Orman Bakanlığı verilerinin şeffaf bir şekilde paylaşılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Bakanlık sunumlarına göre ülkemizde; onaylı işletmeler arasında 6.055 adet süt toplama merkezi sayıca en büyük hayvansal işletme miktarını oluşturmaktadır. Bunu, 2.467 adet süt işleme tesisi, 2.364 adet et parçalama ve işleme tesisi, 1.392 adet yumurta ve

ürünleri ile ilgili tesis, 532 adet kırmızı et kesim tesisi, 274 adet su ürünleri tesisi, 183 adet hayvansal yan ürün tesisi ve 61 adet kanatlı kesimhanesi takip etmektedir. Kayıtlı işletmeler ise 345.056 satış yeri, 281.431 toplum tüketim yeri ve 83.143 üretim yeri olarak verilmektedir.

Uygunsuzlukların paylaşımı: Tarım ve Orman Bakanlığı, yakın bir zamana kadar periyodu belli olmayan aralıklarda taklit ve tağşişle ilgili olarak bildirimde bulunmakta ve bu bildirimleri belli bir süre erişilebilir biçimde tutmaktaydı. Son günlerde bu konuda olumlu bir gelişme kaydedilerek taklit ve tağşiş ile ilgili bildirimler sürekli olarak "güvenilir gıda" sayfasından paylaşmaya başlamıştır (guvenilirgida.tarimorman.gov.tr, 2024). Bakanlık, gıda işletmelerinde yapılan yurtiçi denetim sonuçlarını da sayısal olarak kendi web sayfasından yayınlamakta ve bu denetimlerde ne kadar idari para cezası uygulandığı, ne kadar savcılık suç duyurusu işlemi yapıldığını paylaşmaktadır (www.tarimorman.gov.tr, 2024). Bununla birlikte, Bakanlık bu denetimlerin sektörel kırılımlarını, sektörlerdeki denetim sayılarının yüzdelerini ve yıllar arasındaki gelişmeleri paylaşmamaktadır. Benzer şekilde resmi gıda analizlerinde tespit edilen patojen mikroorganizmalar, pestisitler, mikotoksinler, antibiyotik ve diğer bulaşan ve kalıntılara ait gıda güvenliği verileri ile Salmonella izleme programının veya antibiyotik izleme programının sonuçları da paylaşılmamaktadır. Kısaca, ülkemizde yaşanmakta olan gıda güvenliği sorunlarının önceliklendirilmesi, odak noktaların belirlenmesi ve gelişimi, üreticiler ve tüketiciler açısından bilinememektedir. RASFF'ın haftalık olarak düzenli biçimde ülkeler bazında yaptığı bildirimler ve bunların yıllık raporları incelendiğinde Türkiye orijinli ürünlerde özellikle belirli gıda güvenliği sorunlarının yaşanmakta olduğu görülmektedir (food.ec.europa.eu, 2024, Gıda Güvenliği Derneği RASFF 2022 Bildirimlerinin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi Raporu, 2024). Limit aşan pestisit kalıntıları; kuru incir, fındık, Antep fıstığı gibi ürünlerde belirlenen güvenli limiti aşan mikotoksin varlığı en önemli iki sorun alanı olarak karşımızda durmaktadır. AB İlerleme Raporlarında "Gıda Güvenliği, Veterinerlik ve Bitki Sağlığı Politikası başlıklı 12. Fasıl" değerlendirmelerinde bu konu sıklıkla vurgulanmaktadır. Ancak, ülke içinde yapılan bilgilendirmelerde bu konular yeterince gündeme gelmemektedir. Konuya ilgi duyan ve araştıran kesimlerin akıllarında "İhracatta, sürekli bildirim alınan konularda çok dikkatli olunmasına rağmen sorun bu kadar büyükse, yurt içinde tüketilen gıdalarda bu sorunlar daha mı yoğundur?" sorusunu getirmektedir. Bu durum tüketicinin güvenini olumsuz yönde etkilemektedir.

Sanal ticaret (e-ticaret): Mesafeli gıda satışlarında denetleme yapılamamakta, taşıma genel amaçlı kargolarla yapılmakta ve soğuk zincir kırılmakta, satılan ürünlerin önemli bir kısmında başta etiketleme olmak üzere yasal kurallara uyulmamaktadır. E-ticaret, son yıllarda hayatımızda önemli bir yer kaplamaktadır. Ürünlerin mağaza giderleri olmadan pazarlanması, çalışan sayısının azalması gibi pek çok nedenle fiyatlar tüketiciler açısından daha makul olabilmektedir. Telefon, elektrik gibi abonelikler taraflar karşı karşıya gelmeden yapılabilmektedir. Özellikle pandemi döneminde sokağa çıkma yasakları veya yüz yüze gelmekten kaçınma gereği nedeniyle bu yöntem kalıcı olarak hayatımızda yerini almıştır. Şüphesiz teknolojideki gelişmeler de bu akımın yaşamımızda gittikçe daha fazla yer almasında önemli bir etkendir. Bu konuda tüketicileri korumak üzere, malın ayıplı olması halinde tüketicinin hukuki haklarının neler olduğu, ödemelerde taksitlendirme vb. pek çok konu mevzuatla düzenlenmiştir. Gıda dışı ürünlerde bu kuralların ne derece etkin işlediği bu makalenin konusu değildir ancak gıdaların mesafeli satışlarında çok önemli sıkıntılar yaşanmaktadır. Satılmakta olan ürünlerin e-ticaret sistemi üzerinden gıda güvenliği açısından denetimi yapılamamakta, paylaşılan bilgilerin doğruluğu denetlenememekte, genel anlamda lojistikte ancak özellikle de taşımada gıda güvenliği koşulları sağlanamamaktadır. Soğuk zincirle taşınması gereken gıdalar kargo firmaları ile taşınmakta, soğuk zincir kırılmakta, ürünün bu koşullarda alıcıya ulaşması kimi zaman günler sürmektedir. Böylesi izlenebilirliğin sağlanamadığı, denetimin

gerçekleştirilmediği koşullar aynı zamanda ne yazık ki taklit/tağşiş uygulamalarına son derece uygun bir zemin yaratmaktadır.

Gıda sektörünün yapısı: Gıda sektörü ülkemiz için çok önemli bir sanayi koludur. Sektörün sayıca büyük çoğunluğu orta ve küçük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. Gıda sektörü ülkemizde imalat sanayii içinde önemli bir paya sahiptir. Türkiye'de gıda sanayisinin imalat sanayisi içindeki payı %13- 15 arasındadır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın 2021 tarihli Gıda ve İçecek Sektörü Raporunda bu rakam 2020 yılı için %15,3 olarak verilmektedir. Tarıma dayalı bir sanayi kolu olan gıda sanayinin imalat sanayi içinde güçlü bir paya sahip olması, ülkemizde gıda arzı güvenliğinin sağlanmasında da önemli bir potansiyel anlamı taşımaktadır. Ülkemizin zengin kültürü, geniş coğrafyasında farklı iklim koşullarında çok çeşitli besleyici ve lezzetli gıdalar üretme potansiyeli yaratmaktadır. Kadim bir kültürle, yüzyılları aşarak soframıza ulaşan pek çok gıda bulunmaktadır (Sanayi Bakanlığı Gıda ve İçecek Sektörü Raporu, 2021).

Kayıt dışılık: Gıda sektöründe önemli düzeyde kayıt dışılık bulunmaktadır. Kayıt dışılık, bir başka deyimle merdiven altı sorunu çok uzun yıllara dayanan ve çözülemeyen bir sorun halindedir. Makalemizde kaynak olarak yararlanılan özel ihtisas komisyonu raporlarında, sektör değerlendirme raporlarında istisnasız biçimde kayıt dışılıktan söz edilmektedir. Denetlenemediği için gıda güvenliği ve taklit/tağşiş riski yüksek olan bu işletmelerde üretilen ürünler kurumsal satış noktalarında yer almasa da yol kenarlarında, sergilerde, kapıya teslim siparişlerle "doğal", "köyden" gibi ifadelerle tüketiciye ulaşmaktadır. Bu bakışla, gıda sektöründe kayıt dışı ile mücadele aynı zamanda tağşişle ve gıda güvenliği riskleri ile mücadele anlamına gelmektedir. Sektöre uygulanan vergi oranlarının yüksekliği (özellikle alkollü içkiler gibi sektörlerde) kayıt dışını tetiklemektedir.

Finans sorunu ve destekler: Bir başka önemli sorun da özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin finansman eksikliği veya yoğun rekabet ortamında varlıklarını koruyabilmek için zaman zaman bilerek dahil oldukları gıda güvenliği koşullarına uygun olmayan üretimlerdir. Şüphesiz bu sorun orta ve küçük ölçekli işletmelerle sınırlı değildir ancak sorunun ağırlığı bu işletmelerdedir. Güvenli gıda üretimini ve bu amaçla işletmelerin modernizasyonu sağlamayı da amaçlayan bazı destek programları bulunmakla birlikte sahaya bakıldığında bu desteklerin beklenen karşılığı tam olarak izlenememektedir (www.tobb.org.tr, 2024).

Geniş coğrafi alan, farklı iklim bölgeleri: Türkiye, uzun yıllardır sistemine uyum sağlamaya çalıştığı Avrupa ülkelerinden oldukça farklı bir coğrafi yapıya sahiptir. Ülkemiz; göller ve adalar dahil 814.578 km2 'lik yüzölçümü ile Avrupa Birliği'nin en geniş yüzölçümüne sahip ülkesi olan Fransa'dan (551.695 km2) daha geniş bir alana yayılmıştır. Yine 85,33 milyonluk nüfusu ile az farkla da olsa Avrupa Birliği'nin en yoğun nüfuslu ülkesi Almanya'dan (84,48 milyon nüfuslu) daha fazla nüfusa sahip bir ülkedir. Sınır komşuları çok farklı sosyal, ekonomik yapılara sahip; gıda güvenliği sistemleri birbirinden oldukça farklı ülkelerdir. Ülkemiz, Avrupa'ya, Asya ülkelerine, Ortadoğu Bölgesine sınır komşusudur. Özellikle doğu ve güneydoğu bölgesindeki dağlık yapı, gıda girişi olan sınır kontrol noktaları atlanarak kaçak giriş için kullanılmaya çalışılmakta ve zaman zaman bu girişimler başarılı olmaktadır. Yine bu geniş yüzey alanında, coğrafi bölgelerin iklimsel özellikleri birbirinden çok farklıdır ve bu anlamda gıda güvenliği riskleri de bölgesel anlamda farklı yoğunluklarda gözlenmektedir. Kısaca ifade etmek gerekirse, Türkiye gıda güvenliğini sağlamak için mutlaka kendine has koşullarını dikkate alarak ilave çözüm yolları geliştirmelidir.

İklim değişikliği: Dünya genelinde yaşanan hava olaylarındaki köklü ve aşırı değişim ve buna bağlı olarak Dünya'nın sıcaklığındaki artışla ve yağış rejimlerindeki değişikliklerle karakterize edilen iklim değişikliğinin özellikle Türkiye'nin de içinde olduğu bir bölgeyi ciddi bir

şekilde etkileyeceği ve gıda arz güvenliği başta olmak üzere gıda güvenliği üzerinde de önemli etkileri olacağı tahmin edilmektedir (discomap.eea.europa.eu, 2024). İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, belirli hastalık yapan mikroorganizma gruplarının oluşumunu, kalıcılığını, virülanslığını arttırarak gıda kaynaklı hastalıkları şiddetlendirmeye yol açmakla birlikte, gıda zincirinde pestisitler, antibiyotikler ve mikotoksinler gibi kalıntı ve bulaşanların miktarlarının artması sonucunda gıda güvenliğini olumsuz yönde etkileyeceği tahmin edilmektedir (Damtew vd. 2024). Bir taraftan tarımsal ürünlerin sulanması için güvenli su kıtlığı, diğer taraftan aşırı yağışlar, artan sıcaklık, küf ve zararlılarda oluşan direncin daha fazla pestisit kullanımına neden olacağı tahmin edilmektedir (www.fao.org, 2024). Marmara denizinde 2021 yılında yaşanan müsilaj sorununun su ürünleri üzerinde yarattığı gıda güvenliği riskleri de iklim değişikliğinin etkileri ile açıklanmaktadır. Artan deniz suyu sıcaklıklarının Marmara denizinde bazı toksik alglerin oluşumuna neden olduğu ve bu alglerle beslenen su ürünleri üzerinden de gıda güvenliği sorunlarına yol açtığı bazı bilimsel çalışmalarda ortaya konulmuştur (Doğruyol vd. 2024).

Tek Sağlık: Günümüzde insanların, hayvanların ve çevrenin sağlığını dengelemek ve optimize etmek için entegre, birleştirici bir yaklaşım olarak gıda güvenliğinde önemli bir araç olan 'Tek Sağlık' kavramı benimsenmektedir. Tek Sağlık, insanlar, hayvanlar, bitkiler ve bunların ortak çevreleri arasındaki bağlantıyı kabul ederek optimal sağlık sonuçlarına ulaşma hedefiyle yerel, bölgesel, ulusal ve küresel düzeyde ele alınan işbirlikçi, çok sektörlü ve disiplinler arası bir yaklaşımdır (www.cdc.gov/one-health/, 2024). Canlı ve cansız varlıkların, büyük bir denge içerisinde aynı ortamı paylaştıkları yeryüzünde, sadece insanı öncelikleyen kararların bu büyük denge üzerindeki etkilerinin insan sağlığını da olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Ormansızlaşma, yoğun tarım uygulamaları gibi iklim ve arazi kullanımında yaşanan değişiklikler, çevre koşulları ve yaşam alanlarındaki bozulmalar, hastalıkların hayvanlara geçmesi için, insanlarda ve hayvanlarda yeni hastalıkların veya dirençli hastalıkların görülmesi için uygun bir zemin olabilmektedir. Bu çerçevede gündeme gelen antimikrobiyel direnç (AMR), en önemli küresel halk sağlığı ve kalkınma risklerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), bakteriyel AMR'nin 2019 yılında 1,27 milyon küresel ölümden doğrudan sorumlu olduğunun ve 4,95 milyon ölüme katkıda bulunduğunun tahmin edildiğini ifade etmektedir. İnsanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde antimikrobiyellerin yanlış ve/veya aşırı kullanımı, ilaca dirençli patojenlerin gelişiminde ana etkenlerdir (www.who.int, 2024). FAO'nun 2021-2025 yılı için yayınladığı AMR Eylem Planında (The FAO Action Plan on Antimicrobial Resistance 2021–2025), önümüzdeki 10 yıl içinde, sadece çiftlik hayvanları için antimikrobiyel kullanımının neredeyse iki katına çıkacağı öngörülmektedir (www.who.int, 2024, openknowledge.fao.org, 2024). Ülkemizde de gıda zincirinde antibiyotik kalıntılarının izlenmesi ile ilgili olarak Tarım ve Orman Bakanlığı'nca çalışmalar yapılmakta ve gelinen nokta hakkında zaman zaman bilimsel kongrelerde bilgi verilmektedir. Bu adım önemli olmakla birlikte, atılması gereken daha pek çok adım bulunmaktadır. Tarımsal üretim boyutunda üreticilerin farkındalık düzeyi oldukça düşüktür. Hayvansal üretimde antibiyotik kullanımı sonrasında ürünlerinin gıda zincirine girişi konusundaki engellere uymakta zaman zaman zorlandıkları gibi, kalıntı içeren ürünlerinin nasıl imha edileceğini de bilememektedirler. Antibiyotik kalıntısı içeren ve gıda zincirine sunulmayan sütlerin nasıl imha edileceği de son derece önemli bir konudur. Sahada yapılan çalışmalarda, bu sütlerin doğaya veya kanalizasyon sistemin karıştığı veya buzağılara içirildiği bilinmektedir.

Bağımsız denetim, belgelendirme ve analiz hizmetleri (uygunluk değerlendirme): Bağımsız denetim, belgelendirme ve analiz faaliyetleri gıda tedarik zincirinde gıda güvenliği ve kalitesi kapsamında satıcı ve alıcı taraflar arasındaki iş ilişkisinin teknik anlamdaki uygunluğunun sağlanmasında bir nevi teknik noterlik işlevi görmektedir. Son yıllarda uygunluk değerlendirme kuruluşlarının akreditasyon süreçleri ile Tarım ve Orman Bakanlığı'nın özel

gıda laboratuvarı yetkilendirmesi süreçlerinin gelişimi ve yaygınlaşması bu önemli alanın daha da güçlenmesine neden olmuştur. Özellikle organize perakende sektörü kendi markalı (private label) ürünlerini ürettirdiği tedarikçilerine yönelik çok ciddi kalite ve gıda güvenliği çalışmaları yürütmektedir. Şu an Türkiye'de 101 adet özel gıda kontrol laboratuvarı ile birlikte birçok denetim ve belgelendirme firması tam zamanlı ve yarı zamanlı gıda denetçileri üzerinden uluslararası standartlarda gıda güvenliği denetimleri yapmak suretiyle hizmet verdikleri kuruluşların kendi gıda güvenliği yönetim sistemlerine çok önemli bir destek vermektedirler.

Gıda güvenliği ile ilgili yapılan akademik çalışmalar: Bu makale kapsamında, gıda güvenliği alanında yapılan Türkiye adresli araştırmaların güncel durumunu belirlemek amacıyla Web of Science akademik veri tabanı kullanılmıştır. Sadece Web of Science'da taranan bildiriler ülkemizde gıda güvenliği konusunda yapılan araştırmaların tamamını elbette kapsamamaktadır. Genel bir tarama yapıldığında ulusal üniversitelerin yayımladığı dergilerde ve ulusal kongrelerde basılmış ve sunulmuş gıda güvenliği konulu çalışmaların olduğu da görülmektedir. Bu çalışmaların bazıları da bu makalede referans olarak kullanılmıştır. Dar bir çerçevede tarama yapılmış olmasına rağmen buradan elde edilen veriler gıda güvenliği ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların durumuna ışık tutmaktadır. Şöyle ki, Web of Science veri tabanında kategori olarak "Food Science and Technology" ve adres olarak "Türkiye" anahtar kelimeleri kullanılarak 2019 yılından günümüze kadar yapılan taramada bu platformda 7.483 bildiri (derleme makalesi, araştırma makalesi, kitap bölümü vb.) yayınlandığı görülmektedir. Web of Science'da Web of Science kategorisi olarak "Food Science and Technology", konu olarak "Food Safety" ve adres olarak "Türkiye" anahtar kelimeleri kullanılarak yine aynı tarihler arasında yapılan taramada ise bu platformda yayınlanan bildirilerin sayısının 453 olduğu belirlenmiştir (www.webofscience.com, 2024). Ülkemizde Gıda Bilimi ve Teknolojisi alanında uluslararası standartta çalışmalara ve başarılara imza atan pek çok bilim insanı bulunmasına rağmen gıda güvenliği konusunda yapılan çalışmalar ne yazık ki daha az yer tutmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'deki bilim insanlarının bu konu üzerine daha fazla eğilmeleri ve "Gıda Güvenliği" konusunda gerçekleştirilecek projelere devlet tarafından daha fazla finansal kaynak aktarılması gerekmektedir.

Üniversitelerde gıda güvenliği eğitimi: Türkiye'de Gıda Mühendisliği eğitimi veren 42, Süt Teknolojisi lisans eğitimi veren 2 üniversite bulunmaktadır. Gıda Mühendisliği eğitimi veren 42 üniversite içerisinde gıda güvenliği sözcüklerini içeren 15 dersin zorunlu statüde, 6 dersin ise seçmeli statüde müfredatlarda yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, hijyen kelimesini barındıran 6 zorunlu ve 4 seçmeli dersin var olduğu belirlenmiştir. Toksikoloji sözcüğünü içeren 3 zorunlu ve 12 seçmeli ders tespit edilmiştir. Çizelge 1-3'de verilen dersler yalnızca adları üzerinden bir değerlendirmeye tabi tutulduğunda bazı derslerin salt hijyen ve sanitasyon odaklı bir gıda güvenliği içeriğine sahip oldukları anlaşılmaktadır. Gıda katkı maddelerinin toksikoloji ile bir arada değerlendirilmesi ise (2 ders) ayrıca ilgi çekici bulunmuştur. 8 bölümde ise müfredata erişim sağlanamadığından değerlendirme yapılamamıştır. Süt Teknolojisi alanında lisans eğitimi veren iki bölümde gıda güvenliği ile ilişkilendirilebilecek 3 dersin zorunlu statüde müfredatta yer aldığı görülmektedir. Veteriner Hekimlik eğitimi veren 30 üniversitenin müfredatları incelendiğinde doğrudan gıda güvenliği (Hayvansal Gıda Güvenliği, Gıda Güvenliği Kontrolü ve HACCP ve Gıda Güvenliği ve Sanitasyon dahil) adı altında 5 zorunlu ve 5 seçmeli dersin yer aldığı görülmektedir. Gıda Mühendisliği eğitim programlarına benzer şekilde hijyen ve toksikoloji ile gıda ve gıda işletmeleri ilişkisini konu alan toplam 50 dersin yer aldığı bunların önemli bir bölümünün (36 adet) zorunlu ders statüsünde olduğu belirlenmiştir. Bir fakülte müfredatında Gıda Güvenliği ile doğrudan ya da dolaylı ilişkili bir ders bulunmazken üç fakülte müfredatına ise ulaşılamamıştır. Ankara Üniversitesi bünyesinde yer alan Gıda Güvenliği Enstitüsü alanında ilk ve halen tek örnek konumundadır. Enstitü bir Gıda Güvenliği

Tezli Yüksek Lisans programına sahip olup öğrenci alımları Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü üzerinden gerçekleşmektedir. Benzer şekilde, Disiplinler Arası Gıda Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı da Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde açılmıştır.

Çizelge 1. Gıda Mühendisliği Lisans Programlarında "Gıda Güvenliği" ile İlgili Dersler

Gıda Mühendisliği Lisans Programları	Zorunlu	Seçmeli	Toplam
Gıda Güvenliği	6	2	8
Gıda Güvenliği ve Hijyeni	3		3
Gıda Güvenliği ve Kalite Sağlama Sistemleri	1		1
Gıda Güvenliği ve Sanitasyon	3		3
Gıda Güvenliği Sistemleri		1	1
İşletme Sanitasyonu ve Gıda Güvenliği	1		1
Gıda Güvenliği ve Risk Analizi	1		1
Gıda Güvenliğinin Temel İlkeleri		2	2
Gıda Güvenliği ve Mevzuatı		1	1
Gıda İşletmelerinde Hijyen ve Sanitasyon	2		2
İşletme Hijyeni ve Sanitasyonu	1		1
Gıda Hijyeni ve Sanitasyon	3	2	5
Gıda Endüstrisinde Hijyen Kontrolü		1	1
Gıda İşletme Sanitasyonu	1		1
Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon		1	1
Gıda Toksikolojisi,Kontaminantlar ve Katkı Maddeleri	1		1
Gıda Toksikolojisi		7	7
Gıda Katkı Maddeleri ve Toksikolojisi	2	4	6
Gıdalarda Toksik Ögeler ve Kontaminantlar		1	1
HACCP		1	1
Toplam	**25**	**23**	**48**

Çizelge 2. Süt Teknolojisi Lisans Programlarında "Gıda Güvenliği" ile İlgili Dersler

Veteriner Fakültesi Lisans Programları	Zorunlu	Seçmeli	Toplam
Gıda Güvenliği	4	2	6
Hayvansal Gıda Güvenliği		1	1
Gıda Güvenliği Kontrolü ve HACCP	1	1	2
Gıda Güvenliği ve Sanitasyon		1	1
Gıda Hijyeni ve Kontrolü	13		13
Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri		2	2
Gıda Hijyen ve Teknolojisi	1		1
Gıda Kalıntı Kontaminantları	2		2
Gıda İşletmelerinde Hijyen ve Sanitasyon		2	2
Gıda İşletmelerinde Sanitasyon		1	1
Gıda İşletmelerinde Hijyen Kontrolleri		1	1
Gıda İşletmelerinde Hijyen ve Sanitasyon Kontrolleri		1	1
Gıda Güvenliği Kalite Yönetim Sistemleri		2	2
Besin Hijyeni ve Teknolojisi	2		2
Besin Hijyeni	1		1

Gıda Hijyeni	1		1
Toksikoloji ve Çevre Bilimi	4		4
Toksikoloji ve Çevre Koruma	3		3
Toksikoloji	3		3
Toksikoloji Bilimi	1		1
Toplam	36	14	50

Gıda güvenliği kültürü: Ülkemizde gıda güvenliği uygulamalarındaki başarının veya başarısızlığın altında yatan en önemli etkenlerden birisi aslında gıda işletmelerindeki gıda güvenliği kültürüdür. Birçok işletmede ne yazık ki gıda güvenliği gereklilikleri bir davranış haline gelmemiştir alınan belgeler ve yaptırılan analizler işletmelerin gelişmeye açık yönlerini görüp bunları tüm çalışanlar ile şeffaf bir şekilde paylaşarak işletmenin gıda güvenliğini geliştirmek için bir veri olarak kullanılması yerine sadece birilerine gösterme veya reklam amaçlı kullanılmaktadır. Halbuki gıda güvenliği kültürü bir gıda işletmesinin gıda güvenliği konusunda sahip olduğu değerlerin, inançların ve davranışların toplamını göstermektedir. Başarılı işletmelerde bu kültür aynı zamanda işletmede gıda güvenliğine ne kadar önem verildiğini ve ne kadar ciddiye alındığını göstermekte ve personelin gıda güvenliğini sahiplenmesinin itici gücünü oluşturmaktadır. Bu kültür, bir taraftan yalnızca yasal uyumluluğun ötesine geçerek, gıda güvenliğinin işletmenin her seviyesinde içselleştirilmesini sağlarken, diğer taraftan da tüketici güvenini artırır, gıda güvenliği risklerini azaltır ve olası yasal sorunları önler.

Tüketici alım gücü: OECD'nin 2024 yılının Temmuz ayında güncellenen verilerine göre, OECD ülkeleri genel enflasyonu % 5,4 seviyesinde seyrederken, Türkiye'de enflasyonun düşme eğilimine rağmen % 60'ları aştığı görülmektedir. Raporda "Türkiye hariç tutulduğunda, OECD enflasyonunun Temmuz ayında genel olarak istikrarlı olduğu görülmektedir." ifadesi yer almaktadır. Oysa Türkiye'de ücretlerdeki artışın bu oranlara yaklaşmadığı çok nettir. Ülkede yaşanmakta olan yüksek enflasyon oranı ve yüksek oranda seyreden gıda enflasyonu, ücretli çalışanların alım güçlerinin düşük olması taklit/tağşiş ve gıda güvensizliği ile mücadeleyi olumsuz yönde etkilemektedir. Tüketiciler zaman zaman alım güçlerinin düşük olması ve gıda enflasyonunun yüksekliği nedeniyle bilerek de olsa sahte veya güvensiz gıdaya yönelmektedirler (www.oecd.org, 2024). Gıdalara ve gıda enflasyonuna bakmak gerekirse, 2024 yılının Ağustos ayında Avrupa Birliği gıda enflasyonu % 2 iken, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye'de %44,88 olarak seyretmektedir (ec.europa.eu, 2024, data.tuik.gov.tr, 2024).

Dijitalleşme: Dijitalleşme gıda güvenliği üzerinde önemli ve çok yönlü etkiler yaratmaya başlamıştır. Dijital teknolojiler, gıda tedarik zincirinde izlenebilirliği artırmak, riskleri erken tespit etmek ve operasyonel verimliliği sağlamak ve gıda güvenliği tehlikelerini izlemek açısından birçok fırsat sunar. Nesnelerin interneti (IoT) yaklaşımının gıda güvenliği alanında kullanımı nispeten yenidir ve bu teknolojinin kullanımında tedarik zincirinin izlenmesi, lojistik, ürünün raf ömrü takibi gibi alanlarda radyo frekans tanımlayıcıları (RFID) ve kablosuz sensör ağları (WSN) gibi uygulamaların ötesine geçilememiştir. Bu tip sensör tabanlı uygulamalar tek nokta verisi sağladığından gıdanın son ya da mevcut durumu hakkında bilgi edinmeye yaramaktadır (ürünün lojistik boyunca sıcaklık dalgalanmalarının tespiti, ürünün raf ömrünün tespiti vb.). Olması gereken, ürünün oluşum sürecine kadar tüm süreci hammadde kaynağından itibaren gıda güvenliği yönüyle takip ederek proses öncesi ve/veya proses sırasında gıda güvenliği çözümleri üretmektir. Örneğin; sütte veya ette antibiyotik varlığının tespiti için süt/et alım noktalarında ve/veya fabrika-mezbaha süt/et kabul platformlarında analiz yapılması önemli olmakla birlikte geç kalınmış bir eylem olmaktadır. Sütün ve etin antibiyotik içermesi durumunda işletmeye kabul edilmemesi sorunu çözmemektedir. Aksine bu konumdaki

hammaddelerin denetim dışı kanallardan tedarik zincirine dahil olması güçlü bir olasılıktır. Bunun yerine, e-reçete sistemi üzerinden tedavi süreci başlatılan süt/besi hayvanının kayıt bilgileri anlık olarak ve müdahale edilmeksizin veri ortaklaşma ara yüzü aracılığı ile Tarım ve Orman Bakanlığı sütü veya eti alacak firmanın ve çiftliğin bağlı olduğu üretici örgütü portalına aktarılması sorun çözümüne katkı sağlayacaktır. Bu bilgi aynı zamanda süt toplama merkezi ve mezbaha ile de on-line uyarı sistemi üzerinden paylaşılarak antibiyotikli süt/et üreticisi çiftlik takibe alınacaktır. Bu noktada en önemli kısıt kulak küpesi uygulamasıdır. Kulak küpelerinin kaçak hayvan kesimi sonrası sistemden düşürülmeyip bu küpe numaraları üzerinden hayvan tedavi süreçlerinin başlatılması sorunu büyütmektedir. Dolayısıyla kulak küpesi uygulaması yerine vücut sıcaklığına duyarlı çipler ile hayvanların takibi önemli bir katkı sağlayacaktır. Antibiyotikli süt ve et ürünleri için imha ve/veya gıda dışı uygulamalarda kullanım prosedürlerinin de devreye alınması gerekmektedir. Bu konuda süt özelinde bir model önerisi SETBİR tarafından Tarım ve Orman Bakanlığı'na sunulan politika belgesinde ayrıntılandırılmıştır (www.setbir.org.tr, 2024).

Nesnelerin interneti sisteminin kullanımı gıda hileleri konusunda da yaygınlaşmaya başlamıştır. Farklı özellikteki sensörler aracılığı ile hedef üründeki sıcaklık, nem, gaz içeriği, viskozite, renk gibi özellikler anlık olarak RFID sitemi üzerinden takip edilmekte ve aykırılıklar anlık olarak saptanabilmektedir (Rajakumar vd. 2018). Bu tip çoklu izleme modelleri bilindiği kadarıyla ülkemizde uygulanmamaktadır. Pestisit kalıntılarının tespitinde de mobil cihazlardan yararlanılmaya başlanmıştır. Foto dedektör ve mikrokontrol çipi üzerinden elde edilen veriler 4G teknolojisi ile akıllı telefon, bulut ve yapay zeka uygulamaları arasında iletişim sağlamaktadır (Jin vd. 2017). Aktarılan veriler çok hızlı bir şekilde işlenip akıllı telefonda basit değerlendirmelere dönüştürülebilmektedir. Bu tarz bir sistemin de ülkemizde uygulanmadığı bilinmektedir. Hammadde üretiminden başlayarak perakende satış noktaları dahil tüm tedarik zincirinin anlık izlenmesi ve verilerin geriye dönük olarak analizinin yapılması (yapay zeka-AI, büyük veri analitiği ve blok zincir) tüm tedarik zincirinin risk alanlarının ve kontaminasyon olasılıklarının önceden tahmin edilmesinde, erken uyarı sağlanmasında ve izlenebilirliğin doğrulanmasında çok etkilidir. Bu uygulamalar izleme (monitoring), önleme ve ürün geri çağırma (recall) maliyetlerini çok azaltacağı için maliyet avantajı da sağlayacaktır. Günümüzde RFID veya NFC (Near Field Communication) uygulamaları nispeten pahalıdır. Bu nedenle, mevcut koşullarda yaygınlaşması uzak bir olasılıktır. Nitekim IoT tabanlı gıda güvenliği izleme sistemleri AB ülkelerinde de çok sınırlı bir kullanım alanına sahiptir ve daha düşük maliyetli ve efektif sistemlerin geliştirilmesi amacıyla AB proje destekleri sağlamaktadır (Musetech, IQ-Freslabel projeleri vb.). Ülkemizde de benzer girişimlerin desteklenmesi gerekmektedir. Türkiye'de üretici teşvik modelinin hızla gözden geçirilmesi ve gıda güvenliğini önceleyen uygulamalara teknolojik altyapı desteğinin sağlanması mutlaka gündeme alınmalıdır.

3. TÜRKİYE'DEKİ BAŞLICA GIDA GÜVENLİĞİ RİSKLERİ

Her yaş, ırk, cinsiyet ve gelir düzeyindeki insanları etkilemesi nedeniyle gıda güvenliği hem ülkemizde, hem de dünyada halk sağlığında odaklanılan kilit alanlardan biridir. Patojen bakteri, virüs, parazit veya kimyasal maddeler içeren güvensiz gıdalar, ishalden kansere kadar 200'den fazla hastalığa neden olmaktadır. Ülkemize ait paylaşılan resmi veriler olmamasına karşın, dünyada her yıl yaklaşık 600 milyon insanın kontamine olmuş gıdaları tükettikten sonra hastalandığı ve 420.000 kişinin hayatını kaybettiği ve bunun da 33 milyon engellilik ayarlı yaşam yılı (DALY) kaybına neden olduğu hesaplanmaktadır. 5 yaşın altındaki çocuklar, gıda kaynaklı hastalıkların yükünün %40'ını taşımakta ve her yıl 125.000 ölüm gerçekleşmektedir. İshal ve kusma ile kendini gösteren gastrointestinal hastalıklar, kontamine gıdaların tüketilmesinden kaynaklanan en yaygın hastalık grubunu oluşturmaktadır ve dünyada her yıl 550 milyon

insanın hastalanmasına ve 230.000 ölümüne yol açmaktadır (www.who.int, 2024).

Türkiye açısından önemli gıda güvenliği tehlikeleri temelde resmi piyasa denetim ve kontrolleri sonuçları ile yurtdışı ihracatlardan gelen bildirimlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Yurtdışı ihracatlardan gelen bildirimlerdeki veriler başta uygunsuzluk oranları olmak üzere çok daha net ve detaylı olarak paylaşılmaktadır. Halbuki İç denetim ve kontrollerin kamuoyu ile paylaşılan kısmı daha çok taklit ve tağşiş ile ilgili yapılan resmi kontrol sonuçlarına aittir, gıda güvenliğine ait tehlikeler, bu tehlikelere ait uygunsuzluk oranları gibi istatistiksel verilere erişim bulunmamaktadır.

Türk gıda ürünlerinin güvenliğine ait detaylı sayısal verilere ancak AB'nin RASFF sistemi üzerinden dolaylı olarak ulaşılabilmektedir. 2023 yılında AB ülkeleri tarafından tüm ülkeler için 4695 adet bildirim yapılmıştır. Türkiye'den Avrupa Birliğine ihraç edilen ürünlerle ilgili yapılan 361 uygunsuzluk bildirimi sonucunda Türkiye RASFF sisteminden en çok bildirim alan ülke olmuştur. Türkiye'den sonra en çok bildirim alan Çin'in aldığı yıllık bildirim sayısı ise 333'tür. Türkiye'nin aldığı bildirimlerde son iki yılda en büyük ağırlık pestisit kalıntısı ve mikotoksinlerde olmuştur. Pestisit kalıntıları içerisinde de en çok bildirim alınan etken maddelerin sırasıyla klorpirifos-metil, asetamiprid, klorpirifos, formetanat, fenbütatin oksit olduğu izlenmektedir. Bunlardan klorpirifos-metil, klorpirifos ve fenbütatin oksit mevzuatımıza göre kullanımı yasaklanmış aktif maddelerdir. Bildirim sayıları fazla olmamakla birlikte yasaklı etken maddelerden dimetoat, metiyokarb, karbendazim ve ometoatın da tespit edildiği görülmektedir. Son iki yılda da pestisit kalıntıları ağırlıklı olarak biberde tespit edilirken, limon, mandalina ve greyfurt gibi meyvelerde de bildirimler olmuştur. Pestisit sorununda 2022 yılına göre azalma gözlenmektedir (RASFF 2023).

Mikotoksinlerde ise ağırlıkla aflatoksin ve okratoksin A üzerinden bildirim alınmıştır. Bildirimler başta kuru incir olmak üzere üzüm, mısır ve Antep fıstığı ile ilgilidir. Son iki yılda alınan bildirimlere bakıldığında, aflatoksinle ilgili bir azalma olduğunu söylemek mümkündür, ancak temel gerçek okratoksin A bulaşısının Türkiye açısından önemli bir sorun alanı olduğudur. Bakıldığında, gerçekte pestisit ve mikotoksinin, iki temel sorun olduğu ve Türkiye'nin çok uzun yıllardır en yoğun bildirim aldığı riskler olduğu görülmektedir. Yaşanmakta olan iklim değişikliğinin bu sorunları daha da büyütmesi yüksek olasılık dahilindedir ve bu risklerin yönetimini güçleştireceği beklenmektedir. 2022 yılına göre aflatoksin bildirimlerinde %43 bir azalma izlenirken, okratoksin A bildirimlerinde çok fazla değişiklik olmadığı görülmektedir. O nedenle RASSF verileri ve sektörel değerlendirmeler göz önüne alındığında; pestisit kalıntıları, mikotoksinler, mikrobiyolojik bulaşanlar ve veteriner ilaç kalıntılarının Türkiye açısından ana risk grupları olarak ön plana çıktığı sonucuna varılabilir (RASSF 2023).

4. TEMEL SEKTÖRLER BAZINDA GIDA GÜVENLİĞİNİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

Gıda Güvenliği denildiğinde tarladan çatala veya çiftlikten çatala tüm tedarik zinciri ifade edilmektedir. Tedarik zinciri içinde bulunan ürün ve hammadde çeşitliliği nedeniyle konu çok karmaşık olmasına karşın, bu makale kapsamında üretim akışlarına odaklanılmış ve et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri ile sebze ve meyveler özelinde tedarik zincirlerinin gıda güvenliği ile ilişkili güçlü ve zayıf yanları ele alınmıştır.

4.1. Et ve Et Ürünleri

Et sektöründe "Tarladan Çatala" gıda güvenliği yaklaşımı, hayvancılık ve yem üretiminden yani hammaddeden etin tüketiciye ulaşıncaya kadar olan sürecin tamamını kapsar. Gıda üretim zincirinin uzunluğu ve ülkenin tarım ve gıda sektöründeki dinamikleri göz önünde

bulundurulduğunda bu yaklaşım, sistemin güçlü ve zayıf yönlerini de içerir.

4.1.1. Hammadde

4.1.1.1. Güçlü Yönler

Türkiye; iklimi, toprak yapısı, su kaynakları, bitki örtüsü ve coğrafi yapısı sebebiyle büyük bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitlilik, hayvan yetiştiriciliğinin lokasyonu, türü ve verimliliğini belirlemekte önemli bir rol oynamaktadır. Kırsal bölgelerdeki mera alanları geleneksel ve doğal otlatmaya imkan sağlamış, etin yörenin bitki örtüsü kaynaklı lezzet çeşitliliğine olanak sağlamıştır (Demiroğlu Topçu ve Özkan 2017). Vitamin ve mineral açısından zengin olan bu bitkiler, hayvanların verimini ve hayvansal ürünlerin lezzet çeşitliliğini artırır. Meralarda otlayan hayvanlar, ahırda beslenen hayvanlara kıyasla daha sağlıklı olurken, elde edilen hayvansal ürünler de daha lezzetli olmaktadır. Bu nedenle, çayır-mera alanlarının korunması ve geliştirilmesi, hayvancılık sektörünün geleceği, toplumsal katkı, biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği ve de gıda güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır (Çaçan ve Yüksel 2016).

Son yıllarda veteriner hizmetlerinin gelişimi, hayvan hastalıklarının kontrol altına alınmasında ve sağlıklı hayvanların beslenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bu gelişmeler, etin güvenli bir şekilde tüketime sunulmasını desteklemektedir. Gıda kaynaklı salgın hastalıkların çoğu, genellikle gıdaların zoonotik ajanlarla kontaminasyonundan kaynaklanır. Veterinerlik hizmetleri, bu tür salgınların çiftlik seviyesinde araştırılmasında, salgının kaynağının belirlenmesinde ve gerekli düzeltici önlemlerin alınmasında kritik bir görev üstlenir. Türkiye'de et üretiminin güvenli ve kaliteli bir şekilde yapılabilmesi için Tarım ve Orman Bakanlığı, mezbahalarda resmi veteriner bulundurulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu düzenleme, etin tüketiciye sağlıklı bir şekilde ulaşmasını sağlamak, hayvan sağlığı ve gıda güvenliğini temin etmek amacıyla oluşturulmuştur.

HAYBİS (Hayvancılık Bilgi Sistemi), Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından geliştirilen dijital bir platformdur. Bu sistem, hayvancılık faaliyetlerinin izlenmesi ve denetlenmesi amacıyla hayvan kayıtlarını, sağlık durumlarını ve üretim verilerini toplar ve analiz eder. HAYBİS, Türkiye genelindeki hayvan varlığını ve yetiştirilen türlerin durumunu takip ederek, yerel ve ulusal düzeyde hayvancılığın daha verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesine katkı sunmaktadır. Bu nedenle, veteriner hizmetlerinin geliştirilmesi ve HAYBİS'in etkili kullanımı, gıda güvenliğinin artırılması ve hayvan sağlığının korunması açısından son derece önemlidir.

4.1.1.2. Zayıf Yönler

Sektördeki umut vadeden avantajların yanında, sektörün gelişmesi için çözüm bekleyen sorunlar ve geliştirilmesi gereken alanlar önceliklerimiz arasında olmalıdır. Kasaplık hayvanlar, çiftlikten kesimhaneye taşınırken birçok olumsuz ortam koşuluna ve muameleye maruz kalabilmektedir. Hayvan bakıcıları, nakil sorumluları ve kesimhane personeli tarafından kasıtlı veya kasıtsız olarak gerçekleştirilen kötü davranışlar, hayvanlarda çeşitli seviyelerde stres yaratmakta ve bu durum, et miktarı, kalitesi ve güvenliğinde önemli kayıplara yol açmaktadır (Yıbar ve Çetin 2013). Tedavi amaçlı kullanılan antibiyotiklerin kullanım sonrası vücuttan atılma sürelerinin beklenmemesi, hijyenik olmayan koşulları ve yetersiz hayvan refahını telafi etmek amacıyla antibiyotiklerin aşırı kullanımı, bu ilaçların etkisini azaltarak dirençli bakterilerin yayılmasına yol açmaktadır. Bu durum, hem insan hem de hayvan sağlığı için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Kleven 2024).

Ülkemizde hayvancılık sektörü, ağırlıklı olarak küçük aile işletmelerinden oluşmaktadır. Bu işletmelerde kayıt dışı üretim, hijyen ve gıda güvenliği standartlarına uyum konusunda çeşitli sorunlar yaşanabilmektedir. Kayıt dışı kesim sonucu kontrolsüz ve sağlıksız et ürünlerinin

tüketicilere ulaşması ciddi bir toplum sağlığı riski oluşturmaktadır. Küçük aile işletmeleri kalite ve gıda güvenliği problemleri yanında, maliyet yüksekliği ve pazara erişim konusunda da sorunlar yaşatmaktadır. Bu durum, Türkiye'deki hayvancılığın verimliliğini olumsuz etkilemekte, küçük çaplı üretim, kooperatifler de dahil olmak üzere büyük kapasiteli üretimlerde elde edilebilecek ekonomik avantajlardan yararlanılmasını engellemektedir (Akpınar ve Özsan 2011). Sonuçta ekonomik olarak sorun yaşayan işletmeler için gıda güvenliği sadece bir masraf kalemi olarak görülmekte ve de gereken uygulamalar göz ardı edilebilmektedir.

Hayvancılık sektörü, küresel sera gazı emisyonlarının %14,5'ine katkıda bulunarak iklim değişikliğini daha da artırmaktadır. Çiftlik hayvanlarının yol açtığı başlıca sera gazları metan (CH_4), nitröz oksit (N_2O) ve karbondioksit (CO_2)'tir. Hayvansal üretim sektörü, toprağın bozulmasına, azalan su kaynaklarına ve hava kirliliğine katkıda bulunan en büyük antropojenik arazi kullanıcısıdır. Et, yumurta ve süt üretim işlemlerinin neredeyse her basamağında, iklimi değiştiren gazlar atmosfere salınmakta ve potansiyel olarak hava, sıcaklık ve ekosistem sağlığı bozulmaktadır. Hayvansal üretim sektörü, önemli miktarda su, enerji ve kimyasal girdi ile kaba yem ve konsantre yemlerin üretimini ve ayrıca yem, canlı hayvan ve hayvansal ürünlerin nakliyesi için gerekli enerji harcamalarını da kapsamaktadır. Bütün bunlar çevreye önemli maliyet getirmektedir. Hayvancılık sektörünün iklim değişikliği üzerindeki etkisinin azaltılması, dünya, çevre ve tüm canlıların sağlığı ve sürdürülebilirliği ile gıda güvenliği için hayati önem taşımaktadır.

Bazı bölgelerde, özellikle kırsal alanlarda denetim mekanizmalarının yetersiz kalması, gıda güvenliği standartlarına tam olarak uyulamamasına neden olmaktadır. Denetimlerin düzenli bir şekilde yapılmaması, hem üretim hem de dağıtım aşamasında ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle, sınır boylarında ve ülke içinde hayvan hareketlerinin yetkili kişilerce sürekli olarak denetlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'de hayvancılık sektörü, kırsal ekonominin ağırlığı ve hayvancılığa dayalı sanayinin gelişimi nedeniyle küresel iklim değişikliğinin etkilerine en açık sektörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Sıcaklık ve nem seviyelerinin hayvanların ideal konfor aralıklarını aşması, önemli sorunlar yaratmaktadır. Sığırlar için 13-18°C sıcaklık ve %60-70 nem, kanatlılar için ise 25-30°C sıcaklık ve %60-70 nem, optimum değerler olarak kabul edilir. Bu değerlerin üzerinde, hayvanlarda stres, üretim kayıpları, hastalık oranlarında artış, ölüm oranlarının yükselmesi, üreme performansının azalması ve refah koşullarının bozulması gibi doğrudan olumsuz etkiler gözlemlenmekte, bu durum üretim miktarı ve kalitesini ciddi şekilde düşürmekte ve de gıda güvenliği üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Sarıözkan ve Küçükoflaz 2020).

Çözüm önerileri

Uzun vadeli, etkin bir hayvancılık politikasının belirlenmesi, bu doğrultuda çiftçi destek programlarının hazırlanması ve hayvan sağlığı ve refahına yönelik veterinerlik desteklerinin sağlanması elzemdir.

Hayvan sağlığı ve refahı konusunda daha etkili koruyucu önlemler alınarak, antibiyotik kullanımının azaltılması ve sağlıklı hayvan yetiştirilmesi, üretim süreçlerini daha verimli hale getirir. Bu bağlamda, etkin eğitim ve izleme mekanizmaları hayvan refahı ve çiftlikten çatala gıda güvenliğinin güvence altına alınması açısından kritik bir gereklilik haline gelmektedir.

Hayvancılıkta sağlık sorunlarının önlenmesi ve tedavisinde veteriner hekimlerin kontrolünde bilinçli ilaç kullanımı sağlanmalıdır. Özellikle antibiyotiklerin gereksiz ve aşırı kullanımını engellemek, hem hayvan sağlığı hem de insan sağlığı açısından kritik öneme sahiptir. Bu doğrultuda, antibiyotiklere alternatif olabilecek probiyotiklerin kullanımı teşvik

edilerek hayvanların bağışıklık sistemleri doğal yollarla desteklenmelidir. Ayrıca, düzenli aşı programlarının uygulanması, hastalıkların önlenmesi ve antibiyotik ihtiyacının azaltılması açısından etkili bir yöntemdir. Bilinçli ilaç kullanımını ve alternatif yöntemleri yaygınlaştırmak, hayvancılıkta verimliliği artırırken gıda güvenliğini ve toplum sağlığını korumaya da katkı sağlayacaktır.

4.1.2. Proses

4.1.2.1. Güçlü Yönler

Türkiye'nin AB'ye uyum sürecinde kabul edilen gıda güvenliği yönetmelikleri ve uygulamaları, üretimden tüketime kadar pek çok aşamada denetim mekanizmalarını güçlendirmiştir. Tüketici sağlığını korumak ve memnuniyeti artırmak amacıyla gıda güvenliği ve kalite standartlarına ilişkin kılavuzlar oluşturulmuş, üreticilerin gündemine çeşitli standartlar ve kriterler getirilmiştir. Avrupa Birliği ile müzakere sürecinde Türkiye, ulusal mevzuatını AB gıda kanunlarına uygun hale getirerek uygulama altyapısını güçlendirmektedir (Arzık 2021). Gıda güvenliği denetimleri ve sertifikasyon süreçleri giderek yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda, denetim ve kontrol faaliyetleri gıda güvenliğinin en önemli unsurlarından birini oluşturur.

Son yıllarda gıda güvenliği kültürüne olan ilginin artması, global gıda zincirinde kaliteyi artırmak ve tüketici güvenini sağlamak açısından kritik bir unsur haline gelmiştir. Bu kültür anlayışının gelişimi, işletmelerin sadece yasal zorunlulukları yerine getirmesini değil, aynı zamanda çalışanlar, tüketiciler ve tüm paydaşlar nezdinde gıda güvenliğine karşı ortak bir sorumluluk bilincinin oluşmasını sağlar. Bu değişim, hem yerel hem de uluslararası pazarlarda işletmelerin rekabet avantajını güçlendiren önemli bir faktördür (Yiannas 2009).

Et işleme tesislerinde kullanılan modern teknoloji, üretim kapasitesini ve hijyen standartlarını arttırmaktadır. Aynı zamanda ambalaj teknolojilerindeki gelişmeler ürünlerin raf ömrünü uzatarak tüm tüketicilere güvenli şekilde ulaşmasını sağlamaktadır.

Zincir mağazalar, fast food ve restoran zincirleri, et ürünleri üreticilerinde ve üreticilerinin girdi ve ambalaj tedarikçilerinde üçüncü parti denetim mekanizmalarını yaygınlaştırmaktadır. Bu durum, sektörde bir otokontrol sistemi oluşturarak gıda güvenliği standartlarının yükselmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, müşterilerin tedarikçilerinden talep ettiği sistem belgeleri, üreticilerin yüksek gıda güvenliği koşullarını sağlamalarını teşvik etmektedir. Denetim süreçleri, şeffaflığı artırarak standartların korunmasını güvence altına almanın yanı sıra, gıda güvenliği standartlarını ve ilgili sertifikaları korumak için kritik birer araçtır. Bu şeffaflık, tedarik zincirindeki paydaşlar arasında işbirliği kapasitesini artırarak güvenlik ve verimliliği geliştirirken, her aşamada sürekli iyileşmeyi teşvik eder (Beykaya 2020).

Avrupa Birliği'nin gıda politikası, tüketici sağlığını koruma ve iyileştirme amacı güden yüksek gıda güvenliği standartları üzerine inşa edilmiştir. Gıda üretimi ve tüketimi, ekonomik, sosyal ve çevresel etkileriyle birçok alanda merkezi bir öneme sahiptir. Bu nedenle, gıda güvenliği, yalnızca tüketici sağlığı açısından değil, daha geniş bir perspektiften ele alınması gereken bir konudur (Arzık 2021). Türkiye, gıda ürünleri alanında önemli bir ihracatçı konumunda olup, uluslararası pazarlara açılma hedefi, üreticileri daha yüksek kalite ve güvenlik standartlarına uyum sağlamaya teşvik etmektedir. İhracat, üreticilerin kaliteyi artırmalarını ve uluslararası standartlara uygun ürünler sunmalarını teşvik eden önemli bir faktördür. Günümüzde birçok ürünle ilgili değer yaratma süreci, tek bir ülkeyle sınırlı kalmamaktadır; üretim süreci, alt aşamalara ayrılarak farklı ülkelere dağıtılmaktadır. Bu durum, üretimin kontrolü ve örgütlenmesinin önemini artırmakta, üreticileri kalite odaklı yaklaşım benimsemeye yönlendirmektedir (Alemdar 2008).

4.1.2.2. Zayıf Yönler

Et işleme ve üretim süreçlerinde altyapı eksiklikleri, sektörün verimliliği ve ürün kalitesi üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Özellikle modern işleme tesislerinin yetersizliği, teknoloji ve gıda güvenliği sistemleri uygulamalarındaki bölgesel farklar ve mevcut tesislerin bir kısmının uluslararası standartlara uygun olmaması, etin hijyenik ve güvenilir şekilde işlenmesini zorlaştırmaktadır. Soğuk zincir sistemlerinin eksikliği, üretimden tüketiciye kadar geçen süreçte etin tazeliğini ve güvenliğini korumayı güçleştirmektedir. Bunun yanı sıra, küçük ölçekli işletmelerin modern ekipman ve teknolojilere erişimde yaşadığı zorluklar, üretim süreçlerinin verimliliğini düşürmekte ve maliyetleri artırmaktadır. Ayrıca, kırsal bölgelerdeki işleme tesislerinin altyapı eksiklikleri, pazara ulaşım sorunlarını derinleştirerek sektörün rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir.

Kayıt dışı üretim, et sektöründe tüketici sağlığı ve güvenliği açısından ciddi riskler barındırmaktadır. Resmi denetimlerden kaçan bu üretim biçimi, gıda güvenliği standartlarına uygun olmayan koşullarda gerçekleştirildiği için halk sağlığını tehdit etmektedir. Hijyen kurallarına uyulmaması ve uygun olmayan saklama koşulları, etin zararlı mikroorganizmalarla kontamine olmasına yol açabilir. Soğuk zincir uygulamalarının yetersizliği ise etin bozulmasını hızlandırarak, gıda kaynaklı hastalık risklerini artırır. Özellikle Salmonella spp., E. coli gibi mikroorganizmaların, kayıt dışı üretilen ve taşınan et ürünlerinde tespit edilmesi, sadece bireylerin sağlığını tehlikeye atmakla kalmaz, toplumda genel bir güven kaybına neden olur. Ayrıca, kayıt dışı üretimde ürünlerin kaynağı ve üretim koşulları hakkında bilgi eksikliği bulunur. Tüketiciler, bu ürünlerin hangi standartlara uygun üretildiğini bilemez ve izlenebilirlik imkanının olmaması nedeniyle güvenilir seçim yapma şansı kaybolur. Bu belirsizlik, et sektörüne olan genel güveni de zedelemekte, yasal üreticilere olan talebi olumsuz etkilemektedir.

Çözüm önerileri

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından onaylı modern mezbahalar ve et işleme tesisleri, gıda güvenliği

standartlarına uygun bir biçimde işletilmektedir. Bu tesisler, hayvan sağlığını korumanın yanı sıra, etin hijyenik bir şekilde işlenmesi açısından da hayati bir rol oynamaktadır. Etin işlenmesi sırasında uygulanan hijyenik önlemler, yalnızca ürün kalitesini artırmakla kalmaz, aynı zamanda tüketicilerin sağlık risklerini en aza indirmektedir. Dolayısıyla, mezbahaların ve et işleme tesislerinin uygun şekilde tasarlanması ve işletilmesi, gıda güvenliğini sağlamak ve sürdürülebilir üretim hedeflerine ulaşmak için gereklidir.

Gıda işletmecileri, hayvanların kesildiği mezbahaların inşası, düzeni ve ekipmanlarının Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğine uygun olduğundan emin olmalıdır. Gıda işletmelerinde HACCP gerekliliklerine göre ürün kalitesini sağlamak için en önemli faktör, tesislerin hijyen ve temizlik kalitesinin denetimidir. Resmi otorite büyük, küçük tüm mezbahaların yasal gerekliliklere uygunluğunu denetlemeli ve risk analizine göre denetim sıklıklarını belirlemelidir.

2018 Küresel Gıda Politikaları Raporu, Gıda Politikası Araştırma Enstitüsü (IFPRI) tarafından sunulan bir dizi yenilikçi öneri içermektedir. Raporda, küresel işbirliğinin önemine değinilerek, ulusal gıda sistemlerinin küresel düzeyde daha fazla entegrasyona katılmasının desteklenmesi gerektiği belirtiliyor. Ayrıca, ürünlerin serbest dolaşımının sağlanması, uluslararası yatırımların teşvik edilmesi ve göç ile ilgili sorunların çözülmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Tüketicilerin gıda üretim süreçleri hakkında şeffaf bilgilere erişimlerinin sağlanması ise rapordaki bir diğer önemli öneridir.

4.1.3. Proses sonrası

4.1.3.1. Güçlü Yönler

Gıda mevzuatının belirlediği düzenlemeler, ürünlerin etiketleme süreçlerini şeffaf ve standart bir hale getirirken, depolama ve dağıtım süreçlerinde de önemli bir rol oynamaktadır. Bu mevzuat, sadece tüketiciyi bilgilendirmekle kalmaz, aynı zamanda ürünlerin güvenli bir şekilde taşınması ve saklanmasını sağlayacak önlemler de getirir. Etiketleme gereksinimleri, ürünlerin depolanması ve taşınmasındaki sıcaklık kontrolü gibi kritik faktörleri destekleyerek, gıda güvenliğini sağlamak için önemli bir temel oluşturur. Bu şekilde, depolama ve dağıtım süreçlerinde karşılaşılan riskler en aza indirilirken, ürünlerin kalitesi ve güvenliği korunur.

Son yıllarda artan tüketici bilinci, gıda depolama ve dağıtım süreçlerinde önemli bir güç haline gelmiştir. Tüketiciler, ürünlerin güvenli, taze ve sağlıklı bir şekilde kendilerine ulaşması konusunda bilinçlenmekte ve tercihlerini bu doğrultuda yapmaktadır. Bu eğilim, sadece gıda güvenliğini sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda üretici ve dağıtımcılar üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır. Tüketicilerin, ürünlerin içeriği, üretim koşulları, etiketleme bilgileri ve saklama yöntemleri gibi konularda daha fazla bilgi talep etmeleri, gıda sektörü aktörlerini daha şeffaf ve sorumlu bir yaklaşım benimsemeye yönlendirmektedir. Artan bilinç, aynı zamanda gıda güvenliği standartlarının daha sıkı bir şekilde uygulanmasını teşvik etmektedir. Tüketiciler, ürünlerin taşınma ve depolanma süreçlerine dair daha fazla bilgi talep ettikçe, gıda işletmeleri daha iyi depolama ve taşıma koşulları sağlamak zorunda kalmaktadır.

İhracat, gıda depolama ve dağıtım süreçlerinde önemli güçlü yönlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Küresel pazarlara açılan işletmeler, ürünlerin kalitesini korumak ve tüketici taleplerini karşılamak için etkili depolama ve taşıma sistemlerine büyük önem vermektedir. İhracat yapılan ülkelerdeki sıkı gıda güvenliği ve kalite standartları, doğru depolama ve dağıtım koşullarının sağlanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu, hem ürün kalitesinin korunmasını hem de uluslararası mevzuatlara uyum sağlanmasını sağlar. İhracatçılar, soğuk zincir uygulamaları gibi modern depolama teknolojilerini kullanarak ürünlerin tazeliğini ve güvenliğini temin ederler. Özellikle et ve süt ürünleri gibi bozulabilir gıda maddelerinin doğru sıcaklık koşullarında taşınması ve depolanması, ihracatın başarılı olabilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu süreçlerdeki etkinlik, tedarik zinciri boyunca ürün kayıplarının önlenmesini ve gıda güvenliğinin sağlanmasını mümkün kılar. Ayrıca, doğru etiketleme ve izlenebilirlik, gıda güvenliği standartlarının yerine getirilmesi, ihracatçıların uluslararası pazarlarda güvenilirliklerini artırır. Diğer yandan, artan tüketici bilinci ve çevresel duyarlılıklar, ihracatçılara daha şeffaf ve sürdürülebilir tedarik zincirleri kurma sorumluluğu yüklemektedir. Gıda üreticileri, çevre dostu ve sosyal sorumluluklarını yerine getiren depolama ve dağıtım süreçleri ile global pazarda rekabet avantajı elde edebilirler. Bu, sadece kaliteyi artırmakla kalmaz, aynı zamanda tüketici güvenini pekiştirir ve pazar payını genişletir.

4.1.3.2. Zayıf Yönler

Kırsal bölgelerde soğuk zincir altyapısının yetersizliği, etin taşınması ve depolanması sırasında bozulma riskini artırabilir. Soğuk zincirin kesilmesi, etin mikrobiyel yükünü arttırır ve bu da gıda güvenliği açısından ciddi bir tehdit oluşturur. Soğutulmuş taşıma işlemlerinde sıcaklık kontrolü sağlamak, mikrobiyel büyümeyi yavaşlatarak gıdanın güvenliğini ve tüketilebilirliğini koruma amacı taşır (James vd. 2006). Gıda tedarik zincirleri, diğer tedarik zincirlerine kıyasla daha karmaşık ve yönetimi daha zordur, çünkü gıda ürünleri bozulabilir ve raf ömürleri kısadır. Bu nedenle, sıcaklığın doğru şekilde yönetilmesi, bozulabilir ürünlerin güvenli bir şekilde tüketiciye ulaştırılmasında hayati bir rol oynar (Aung ve Chang 2014).

Gıda taşımacılığındaki soğutma sistemleri, yalnızca taşınan ürünlerin sıcaklık bütünlüğünü sağlamakla kalmaz, aynı zamanda enerji tüketimi ve CO2 emisyonları üzerindeki etkisi bakımından da gıda tedarik zincirinde kritik bir yer tutar (Tassou vd. 2009).

Gıda güvenliği denetim mekanizmalarının uygulanmasında yerel düzeyde yetersizlikler olabilir. Denetimlerin sıkı olmaması ya da bürokratik engeller, gıda güvenliğini olumsuz etkileyebilir.

Depolama ve dağıtımda etkili stok yönetiminin olmaması, tedarik zincirinde aksamalara ve aşırı üretim ya da yetersiz ürün talepleri gibi sorunlara yol açabilir. Bu da gıda israfına ve tüketiciye ulaşamayan ürünlerin bozulmasına neden olabilir. Ayrıca, ürünlerin rotasında yaşanacak herhangi bir aksaklık, bozulmalarına veya taze kalmamalarına yol açabilir.

Çözüm önerileri

“Modüler soğutma üniteleri” kullanılarak taşımacılıkla ilgili sorunlar aşılabilir. Bu üniteler, tır veya kamyon gibi taşıma araçlarına entegre edilebilen, bağımsız olarak çalışan soğutma sistemleri olabilir. Özellikle kırsal bölgelerde sabit altyapıların eksik olduğu yerlerde, mobil ve modüler üniteler, soğuk zincir boyunca taşınan etin güvenliğini sağlayabilir.

Soğuk zincir sürecinde sıcaklık ve nem gibi kritik faktörlerin sensörler, IoT, blok zincir gibi dijital izleme sistemleri ile izlenmesi, etin güvenli ve taze bir şekilde taşınmasını, yapay zeka ile veri analitiği yaklaşımları ise problemlerin önceden tahmin edilmesini sağlayabilir.

Küresel endüstriyel gıda üretimi ve dağıtımında üretici ile tüketici arasındaki mesafenin giderek açılması, gıda tedarik zincirlerini uzatmıştır. Bu uzama, zincirin herhangi bir aşamasında meydana gelecek aksaklıkların tüm sistemi olumsuz etkilemesine ve ciddi güvenlik açıkları oluşturma riskine yol açmaktadır. Bu nedenle, mevcut sisteme alternatif olarak "yerele dönüş" kavramı önem kazanmaktadır. Küresel gıda sistemlerinin çökme olasılığı göz önüne alındığında, risklerden korunmanın en etkili yolu gıda kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve yerel düzeyde güçlendirilmesidir (Dinç ve Alkay 2022). Bu bağlamda, Türkiye'nin tarımsal geçmişi ve zengin gıda kültürü, doğal ve yerel ürünlerin tercih edilmesine büyük katkı sağlamaktadır. Yerel ürünlerin tüketimi, gıda güvenliğinin tarladan sofraya daha organik ve doğal yöntemlerle sağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Böylece, yerel düzeyde oluşturulan gıda sistemleri, hem gıda güvenliğini artırmakta hem de toplumsal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır. Bu yaklaşım, soğuk zincir altyapısına olan bağımlılığı azaltır ve gıda güvenliğini daha kolay kontrol edilebilir kılar.

Depolama ve dağıtımda etkili stok yönetimi, ürünlerin bozulmasını ve israfını önlemeye yardımcı olabilir. Gelişmiş yazılımlar ve izleme sistemleri ile stok seviyeleri sürekli olarak izlenebilir ve talep tahminleri doğrultusunda üretim ve dağıtım süreçleri optimize edilebilir. Bu, tedarik zincirinde aksaklıkları en aza indirir ve ürünlerin daha verimli ve güvenilir bir şekilde tüketiciye ulaşmasını sağlar. Talep Tahmin Sistemleri: Yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi tabanlı yazılımlar, geçmiş verilerden yararlanarak talep tahminlerini optimize eder. Bu yazılımlar, mevsimsel değişiklikler ve pazar trendlerine göre gelecek talepleri tahmin eder ve buna göre üretim ve dağıtım süreçlerini yönlendirir. Böylece fazla üretim veya düşük stok sorunları minimize edilir, depo alanı daha verimli kullanılır ve ürünler daha verimli dağıtılır.

4.2. Süt ve Süt Ürünleri

Süt ve süt ürünlerinde zayıf yönler ve çözüm önerileri ile güçlü yönler hem hammadde hem de proses ve proses sonrası olmak üzere üçe ayrılarak aşağıda ele alınmıştır.

4.2.1. Ham madde

4.2.1.1. Güçlü Yönler

Türkiye'de üretilen çiğ sütün yarıya yakını denetim dışı kanallarca tedarik ve değer zincirine dahil edilmektedir. Kalan yarısının ise önemli bir bölümü büyük ölçekli süt işletmeleri ve/veya üretici örgütleri tarafından toplanmaktadır. Gerek süt işletmeleri gerekse üretici örgütlerinin özellikle son 10-15 yıldaki yoğun çabaları sonucunda çiğ sütün kalitesinde belirgin iyileşmeler sağlanmıştır. Bu iyileşmelerin en belirgin hissedildiği nokta toplam mezofilk bakteri yükündeki azalma ile kendisini göstermektedir. Bu başarının temelinde köy bazlı küçük süt soğutma merkezlerinin kurulumu, sütün hızla (1-3 saat içinde) merkezi toplama tanklarına aktarılması, gerek üretici bazında süt toplama noktalarında gerekse süt toplama merkezlerinde sütün hassas ve hızlı sonuç veren analitik cihazlar ile kalite kontrollerinin yapılması ve çiftçi eğitim faaliyetleri yatmaktadır. Büyük ölçekli süt işletmeleri ve üretici örgütleri bu konuda ciddi yatırımlar yapmıştır. Sütte antibiyotik varlığının takibi de işletmeler anlık ve düzenli olarak izlenmektedir. Hem süt alım noktalarında hem de süt işletmelerinin çiğ süt kabul platformlarında antibiyotik testleri rutin olarak yapılmaktadır. Çiğ sütün toplanması süt işletmelerinin soğutuculu tankerleri ile yapılabildiği gibi gıda lojistiğinde deneyim sahibi firmalarca da gerçekleştirilebilmektedir. Sonuç olarak; çiğ sütün alım ve kalite parametrelerinin takibi organizasyonu büyük ölçekli işletmeler tarafından başarıyla uygulanmaktadır ve özellikle Trakya, Güney Marmara, Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde süt toplama organizasyonları sorunsuz işlemektedir.

4.2.1.2. Zayıf Yönler

Türkiye'de 1.139.529 adet süt çiftliği bulunmaktadır (www.tarimorman.gov.tr, 2024). Bu çiftliklerin % 66.7'si 10 başın altında süt hayvanına sahiptir. Dolayısıyla, ülkemizde süt üretimi ağırlıklı olarak küçük-orta ölçekli işletmeler tarafından yürütülmektedir. Türkiye'de çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesi çok geniş sınırlar içerisinde (50.000 kob/mL-25.000.000 kob/mL) değişmektedir. Bu durumun temel nedeni sağım hijyeninin yetersizliği ile beraber sütün kaynağında soğutulmaması ve toplama merkezlerine nakillerinin zaman almasıdır (>4 saat) (www.setbir.org.tr, 2024).Çiğ sütte asitlik gelişiminin sınırlandırılması ve pH'nın ayarlanmasına yönelik birtakım kimyasalların (hidrojen peroksit, değişik kaynaklı tuzlar, soda külü vb.) ilave edilebildiği görülmektedir. Kullanımı yasak olan bu kimyasalların hem sütte kalite kayıplarına hem de gıda güvenliği risklerinin oluşmasına olanak tanıdığı açıktır.

Çiğ sütte antibiyotik kalıntısı bir diğer çiğ süt kaynaklı gıda güvenliği risk unsurudur. Ülkemizde süt hayvanlarının tedavi süreçlerinde çok çeşitli antibiyotikler kullanılmaktadır. Özellikle, beta-laktam ve tetrasiklin grubu antibiyotikler yaygın olarak kullanıldığı için çiğ süt kabulünde kullanılan antibiyotik test kitleri ağırlıklı olarak bu grupların tespitini hedeflemektedir. Ancak, bu antibiyotik grupları dışında aminoglikosidler, makrolidler, sülfonamidler, florokinonlar da hayvan tedavisi amaçlı kullanılmaktadır. Mevcut antibiyotik test kitleri maksimum kalıntı limitlerinin (MRL) altındaki değerlerde negatif, üstünde ise pozitif sonuç veren kalitatif testlerdir. Birden fazla antibiyotiğin MRL altında kullanımı durumunda bu antibiyotiklerin tespiti güçleşmektedir. Dolayısıyla, hızlı test kitlerinin çiğ süt ön kabul noktalarında (köy bazlı toplama noktaları ve küçük-orta ölçekli süt toplama/soğutma merkezleri), kantitatif ölçüm yapabilen test yöntemlerinin ise süt işletmesinin çiğ süt alım platformunda ve büyük ölçekli süt toplama merkezlerinde kullanımı gerekmektedir. Antibiyotikli çiğ sütler ile ilişkili bir diğer sorun bu tip sütlerin imha sürecinde karşımıza çıkmaktadır. Antibiyotikli sütlerin imhası üreticilerin sorumluluğuna bırakılmış olup bu tip sütlerin imha edilmeyip kayıtsız toplayıcılar/mandıralar tarafından süt tedarik zincirine dahil edildiği bilinmektedir.

Kontrolsüz koşullar altında üretilen hayvan yemleri de çiğ süt üretimi ile ilişkili önemli bir

gıda güvenliği risk kaynağıdır. Gerek hatalı silaj üretimi nedeniyle oluşan küfler ve bunların toksinleri gerekse yem bitkisi yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları (İTU, Good Agricultural Practices-GAP) ilkelerinin yeterince etkin takip edilmemesi gibi nedenlerle pestisit kalıntısı içeren yem bitkileri hayvan yemi tedarik zincirine dahil olmaktadır. Bu tip kimyasal bileşikler ve toksinler ısıl işlem başta olmak üzere süt prosesine karşı dirençlidir ve tüketim yoluyla doğrudan tüketiciye transfer olmaktadır.

Avrupa Komisyonu'nun 30 Ekim 2024 tarihinde yayınladığı Türkiye 2024 Raporunda gıda, yem ve hayvansal yan ürünlerin pazarlanması konusunda problemlerin olduğu vurgulanmaktadır. Aynı raporda çiğ süt kalitesinin iyileştirilmesine yönelik bir strateji planı hazırlanması ve çiğ süt üreticilerinin uyması gereken genel hükümler konusunda belirgin bir ilerlemenin kaydedilmediği vurgulanmıştır. Çiğ sütün taşıması gereken niteliklere ve somatik hücre sayısı kriterlerine uymayan çiğ sütlere uygulanacak işlemlere ilişkin kurallar henüz etkin bir şekilde yürürlüğe konulmamıştır. Raporda son olarak tarımsal desteklere ait denetimlerin de AB sistemi ile uyumlaştırılmadığı da dile getirilmiştir. AB ile tam üyelik görüşmeleri kapsamında 2010 yılında açılan 12. Fasıl kapsamında özellikle hayvansal gıdalar için daha sıkı hijyen kurallarının getirilmesi öngörülmüştür. Bu kapsamda kayıt dışı üretim, çiğ sütte antibiyotik varlığı ve toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı hedeflerinin aradan geçen 14 yılda tutturulamadığı da raporda vurgulanmıştır.

Çözüm önerileri

1. Çiğ sütün sağım sonrası hızla 4 °C'nin altına soğutulmasının sağlanması,

2. Çiftlik bazlı soğutma sistemlerinin oluşturulmasının ekonomik olmadığı işletme büyüklüklerinde köy merkezli ortak sağım ve soğutma merkezlerinin oluşturulması,

3. Çiğ sütün süt toplama merkezlerine naklinin sağım sonrası 2-4 saatte tamamlanması,

4. Hayvan hastalıkları tedavisinin on-line olarak anlık takibinin yapılması ve tedavi sürecindeki hayvanın, uygulamayı yapan veteriner hekimin ve tedavi protokolünün ilgili süt toplama merkezi, Tarım ve Orman Bakanlığı ve sütü satın alan süt işletmesi tarafından eşzamanlı olarak izlenmesi,

5. Çiğ sütte risk bazlı kalite takip sistemine geçilmesi,

6. Antibiyotikli sütlerin imhasının kamu denetiminde gerçekleşmesi,

7. Çiğ süt ve yemde kimyasal ve fiziksel kalite kontrollerine yönelik hızlı ve hassas metotların uygulanmasının kamu teşvik kapsamına alınması.

4.2.21 Proses

4.2.2.1. Güçlü Yönler

Büyük ölçekli süt işletmelerinin teknoloji kullanım seviyeleri tatminkar düzeydedir. Hemen hemen tüm büyük ölçekli işletmeler otomasyon ve mekanizasyon sistemleri kullanmaktadır. Hatta bazı işletmeler kendi öz yazılım çözümlerini geliştirmeye başlamıştır. Birçok süt işletmesi işletme-içi yerleşim planlaması (zonlama), ürün ve hava kalitesi takip modelleri, atık-artık yönetim planlamaları ve depo-lojistik yönetim sistemleri konularında oldukça yetkin durumdadır. Bazı işletmelerde belirli üretim hatlarında robotik sistemlerin kullanılması, hammadde temininde rota planlaması ve üretim planlaması gibi konularda yapay zeka tabanlı çözümleri kullanmaktadır. Büyük ölçekli süt işletmelerinin karbon-su ayak izini azaltma ve net sıfır emisyon hedeflerine ulaşma konularında çalışmalar başlattıkları ve eylem planlarını devreye almaya başladıkları görülmektedir. Üretim atıklarının biyogaza dönüşümü,

yenilenebilir ambalaj çözümlerinin uygulanması ve süt endüstrisi atıklarından yüksek katma değerli ürünleri geliştirilmesi gibi konularda sektörün büyük bileşenleri ciddi bir kapasiteye sahiptir. Tüm bu süreçlerin firmaların kendi kapasiteleri ve yerli olanaklar ile gerçekleştiriyor olmaları önemli ve değerlidir.

Proses sırasında oluşabilecek gıda güvenliği risklerinin önlenmesi amacıyla ekipman modernizasyonu, proses parametrelerinin modifikasyonları (hammadde kalitesindeki iyileşmeye bağlı olarak), validasyon-verifikasyon-izleme modellerinin doğru kurgulanması ve aralarındaki ilişkinin düzenli takibi gibi konular süt işletmelerinin güçlü olduğu alanlar olarak dikkat çekmektedir.

Süt işletmelerinin hemen hemen tamamında AR-GE merkezleri bulunmakta ve ürün geliştirme-iyileştirme süreçleri firmaların kendi kapasiteleri ile yürütülmektedir. Geçmiş yıllar ile karşılaştırıldığında hem AR-GE için ayrılan payların artması hem de AR-GE sonucu ortaya çıkan ürünlerin çeşitliliğindeki artış dikkat çekicidir. AR-GE merkezleri kanalı ile üniversite-sanayi işbirliği modelleri de belirli bir olgunluğa erişmiş durumdadır ve başarı ile işlemektedir.

Süt ürünlerinin ithalat-ihracat dengesinin uzun yıllardır net artıda olması süt ürünlerinin kalitesini ve rekabet gücünün yüksekliğinin bir göstergesidir. Türkiye süt endüstrisi, maliyet dezavantajı yaşanmayan tüm noktalara süt ürünleri ihracatı yapabilecek konumdadır.

4.2.2.2. Zayıf Yönler

Türkiye'de üretilen sütün yaklaşık %50'si kayıt dışı ekonominin bir parçası olarak tüketim zincirine sokulmakta, kalan %50'si ise 2.200'ün üzerindeki çeşitli ölçekteki süt işletmeleri tarafından işlenmektedir. Bununla birlikte, günde 200 ton ve üzeri çiğ süt işleyen firmaların tamamı hem kamu denetimi hem de kendi öz-denetim protokolleri çerçevesinde üretim yapmaktadır. Bu işletmeler sanayiye giden sütün %90'ına yakınını işlemektedir. Büyük ölçekli süt firmaları tabi oldukları denetim protokollerinden (FSSC22000, BRCGS, IFS vb.) bağımsız olarak mevcut rekabet koşullarında ticaret yapabilmek için çok sıkı kalite kontrol programlarını uygulamaktadır. Ayrıca, anılan firmaların büyük çoğunluğu ihracat da gerçekleştirdiğinden kalite kontrol süreçlerinde hassas bir yaklaşım sergilemeleri kaçınılmaz olmaktadır. Bu noktada temel gıda güvenliği sorunlarını büyük ve orta-küçük işletmeler için ayrı ayrı değerlendirmekte yarar bulunmaktadır.

Küçük ve orta ölçekli süt işletmeleri ağırlıklı olarak peynir ve yoğurt üretimi gerçekleştirmektedir. Bu ürünlerin üretimi de açık ortamlarda gerçekleşmektedir (açık mayalama tanklarında üretim, VAT tipi ısıl işlem uygulaması, yoğurt dolumunun açık ortamda gerçekleşmesi ve kaşar peyniri ön olgunlaşması ile yoğurt inkübasyon odalarının proses ortamı ile doğrudan temasının olması). Açık üretim alanlarında zemin, ekipman ve hava hijyen kontrolleri sıklıkla ihmal edilmektedir. Bu tip alanlarda, özellikle sporlu mikroorganizmaların (küf ve bakteri sporları) üremesi kaçınılmaz bir durumdur. Üretim sonrası gıda güvenliği risklerini giderebilecek bir teknolojik basamak olmadığından burada oluşan sorunlar doğrudan tüketiciye yansımaktadır. Küçük-orta ölçekli işletmeler gerek hijyenik yetersizlikler gerekse ürünün raf ömrünü uzatma amacıyla ürünlerinde antimikrobiyel ajanlar (natamisin, nisin vb.) kullanabilmektedir. Özellikle, yoğurt ve beyaz peynirde kullanımı ilgili tebliğlerce yasaklanmış olan bu tip koruyucuların kullanımı-uygulama dozuna bağlı olarak- gıda güvenliği riski oluşturmaktadır. Bu ölçekteki işletmelerin üretim sonrası temizlik işlemlerini manuel olarak yapması, genellikle yoğun asit-alkali deterjan kullanmaları ve temizlik protokollerinin etkinliğini düzenli takip etmemeleri son üründe kimyasal kalıntı risklerini de beraberinde getirmektedir. Küçük-orta ölçekli işletmelerde temizlik rutin bir işlem iken dezenfeksiyon sıklıkla ihmal edilmektedir. Bu durum temizliğin etkinliğini düşürmekte ve dolayısıyla gıda güvenliği riskini artırmaktadır.

Büyük ölçekli işletmeler çok daha teknoloji-yoğun bir üretim modelini takip etmektedir. Bu durum küçük-orta ölçekli işletmelerde karşımıza çıkan birçok problemi gidermekle birlikte başka sorunların ortaya çıkmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Büyük ölçekli işletmelerde üretimler belirli ürün grupları için zorunlu haller dışında tamamen kapalı sistemlerde yürütülmektedir. Bu durumda hammadde, yarı işlenmiş madde ve son ürüne dış ortamdan doğrudan bir bulaşı olması olasılığı düşüktür. Ayrıca, büyük süt işletmeleri genellikle hijyenik zonlama prensiplerine göre fiziki bir yapılanma içerisindedir. İşletme havasının uygun filtrelerden (HEPA vb.) geçtikten sonra işleme alanına girişi, yerinde temizlik (Cleaning-in-Place-CIP) sistemlerinin etkinliğinin düzenli kontrolü, hammadde-ürün-atık ve personel hareketliliğinin herhangi bir bulaşmayı minimize edecek şekilde tek yönlü olması ve personel hijyen eğitimlerinin düzenli yapılması gıda güvenliği risklerini azaltan önemli faktörlerdir. Ancak, büyük ölçekli süt işletmelerinde en belirgin gıda güvenliği risk kaynağı proseste kullanılan ekipmanın özellikleridir. Gıda üretiminde kullanılan her bir ekipmanın bir ekonomik kullanım ömrü bulunmaktadır ve ekonomik ömrü belirleyen en temel unsur proses koşullarıdır. Bu nedenle, işletmeler proses hatlarını oluştururken proses koşularını (sıcaklık, ürün pH'sı, temizlik solüsyonlarının konsantrasyonları vb.) gözetmeli ve bu koşullara dirençli ekipman ve eklentilerini seçmelidir. Ülkemizde süt endüstrisinin teknoloji kullanım seviyesi oldukça iyi noktadadır. Ancak, bazı noktalarda hatalı uygulama pratikleri nedeniyle son ürünlerde gıda güvenliği riskleri meydana gelebilmektedir. Bu hatalı uygulamalar, doğru teknolojinin hatalı uygulanması, gıda güvenliğinin yalnızca proses ile ilişkilendirilmesi, gıda güvenliğinin bütüncül bir hijyenik tasarım ile sağlanabileceğinin göz ardı edilmesi ve hatalı CIP uygulamaları sonucunda biyofilm başta olmak üzere mikrobiyolojik sorunlar ile karşılaşılmasıdır. Doğru teknolojinin hatalı uygulanması ağırlıklı olarak hammadde yetersizliği ile ilişkilidir. Çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesinin düşük olması nedeniyle mikrobiyolojik güvenliğin sağlanması amacıyla pastörizasyon süre ve sıcaklıklarının artırılması sütte Maillard reaksiyonlarını hız kazanmasına yol açabilme riskini taşımaktadır. Benzer şekilde, yüksek proteinli ve laktozsuz süt üretimleri de Maillard reaksiyonlarını tetikleyebilmektedir.

Hatalı CIP uygulamaları nedeniyle ortamda bulunan mikroorganizmalar CIP kimyasallarına karşı direnç geliştirebilmektedir. Bu mikroorganizmalar biyofilm oluşturabilmekte ve biyofilm yapısı içerisinde yer alan aerobik mikroorganizmalar biyofilm yapısının anaerobik koşulları altında toksin üretebilmektedir. Biyofilm tabakalarının temizliği oldukça güç olduğundan biyofilm oluştuktan sonra temizlik yapmak yerine biyofilm oluşumunu önleyici tedbirlerin alınması daha akılcı bir yaklaşımdır.

Tüm süt işletmeleri gereksinim duydukları suyu yeraltı su havzalarından karşılamaktadır. Yeraltı suları tarımsal kirleticiler (pestisit, herbisit, sıvı gübre vb.), mikrobiyolojik unsurlar (toprak mikrobiyotası) vb. ile bulaşma riski taşıdığından uygun bir prosesten geçtikten sonra işletmelere alınmalıdır. Büyük ölçekli süt işletmeleri bu tip prosesleri uygularken küçük-orta ölçekli işletmelerde yeraltı suyu ya doğrudan kullanılmakta ya da yalnızca UV benzeri bir prosesten geçtikten sonra işletmelere alınmaktadır. Suyun kendisi kadar suyun depolandığı ortamların da hijyenik yeterliliği sıklıkla takip edilmelidir. Bu alanlar güçlü birer biyofilm ve benzeri mikrobiyolojik risk kaynağı konumundadır ve doğrudan süt işletmelerinin hijyenik bütünlüğüne zarar verebilme potansiyeline sahiptir.

Ürün iadesi süt işletmelerinin sıklıkla karşı karşıya kaldığı bir durumdur. İade ürünlerin yeniden işleme, imha ya da hayvan yemi olarak kullanımına yönelik karar verme süreçlerinde yasal zorunluluklara (ilgili tebliğlerde belirtilen koşulların sağlanması) ve bilimsel gerekliliklere (risk matrisi yaklaşımı gibi) uyulmalıdır.

Son yıllarda, özellikle gelişmiş ülkelerde tüketici taleplerinde bir paradigma değişimi

dikkati çekmektedir. Tüketiciler, daha doğala özdeş, daha az işlenmiş ve daha kısa raf ömrüne sahip ürünlere doğru bir yönelim içerisindedir. Ülkemizde bu talep henüz mevcut süt işleme proseslerinde radikal değişimlere yol açacak boyutta olmasa da yakın gelecekte özellikle ısıya alternatif ya da dizel yakıt kullanımını sınırlayıcı süt işleme proseslerinin süt endüstrisinin gündemine gelmesi kaçınılmazdır. Bu konuda süt işletmelerinin yatırım yapmaya başladıkları görülmektedir. Yüksek hidrostatik basınç, atımlı elektrik alanı, ultrasonikasyon, soğuk plazma, mikrodalga ısıtma gibi yenilikçi teknolojilerin mikrobiyolojik güvenliği sağladığı bilimsel yayınlarda net olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte, bu teknolojilerin üründe ve/veya tüketicilerde yaratabileceği riskler konusunda çok sınırlı çalışma mevcuttur. Dolayısıyla, yenilikçi teknolojilere ait risk analizlerinin yürütülmesi önem taşımaktadır.

Çözüm önerileri

1. İşletmelerin hijyenik tasarım ölçütlerine göre yapılanması (ekipman seçimi ve proses hatlarının entegrasyonu), işletme içi gıda güvenliği risk haritalarının hazırlanması, işletme için hijyenik zonların oluşturulması ve bu zonlara uygun hijyenik kalite takip parametrelerinin geliştirilmesi,

2. Yeni ürün formülasyonlarının seçiminde kimyasal (işlem bulaşanları) risklerinin dikkate alınması,

3. Yeraltı sularının uygun şekilde prosesi ve hijyenik risklerden arındırılmış olduğundan emin olunması,

4. Yeni gıda proses teknolojilerinin gıda güvenliği risk analizlerinin gerçekleştirilmesi,

5. Personel hijyen eğitimlerinin sürekliliğinin sağlanması ve eğitim etkinliğinin düzenli değerlendirilmesi,

6. Atık yönetimi ve iade ürünlerin yeniden işlenmesine karar verme sürecinde risk matrisi yaklaşımından yararlanılması.

4.2.3. Proses sonrası

4.2.3.1. Güçlü Yönler

Proses sonrası süt ürünlerinin büyük süt üreticisi firmalar tarafından pazara arzında iyi çalışan bir model uygulanmaktadır. İşletme için kalite kontrol süreçlerini başarı ile geçen ürünler soğuk zincir kırılmadan satış noktalarına ulaştırılmaktadır. Bu süreçte araçların rotaları ve araç içi sıcaklıkları düzenli ve anlık olarak takip edilmektedir. Sütün işletmeden çıkışı ile market depolarına girişi arasında geçen sürede soğuk zincirin hassas olarak takip edilmesi yaygın bir uygulamadır. Süt ürünlerinin dağıtımı konusunda oldukça güçlü ve iyi çalışan bir lojistik altyapısı mevcuttur. Gerek firmaların kendi araçları gerekse profesyonel gıda lojistik firmaları ülkenin her noktasına kısa sürede süt ürünlerini nakledebilecek bir dağıtım ve lojistik ağına sahiptir.

Türkiye'de süt endüstrisinin tedarikçi bileşenleri de oldukça gelişmiş durumadır. Bazı spesifik ekipmanlar dışında süt makineleri üretimi oldukça yetkin konumdadır. Aynı şekilde her türlü ambalaj çözümü ülke içinden ve sorunsuz şekilde karşılanmaktadır.

Süt endüstrisinde rekabetçiliğin yüksek olması da sektörün güçlü yanları arasında yer almaktadır.

4.2.3.2. Zayıf Yönler

Süt ve süt ürünleri ile ilişkilendirilebilecek proses sonrası riskler arasında ürünlerin uygun

olmayan koşullarda perakende satış noktalarına nakli, perakende satış noktalarında uygun olmayan depolama koşullarında saklanması, özellikle peynir çeşitlerinin dökme olarak satışının yapılması sayılabilir. Süt ve süt ürünleri doğası gereği soğuk zincir koşulları kırıldığında kalite kayıplarına uğramaktadır. Ambalajlı bir şekilde satılan ürünlerde bu kayıpların büyük bölümü doğrudan halk sağlığı ve gıda güvenliği ile ilişkili olmamakla birlikte üretim koşullarındaki aksamaların perakende pazarlama sürecinde ortaya çıkması ile kendisini gösterebilmektedir. Ancak, açıkta satılan süt ürünleri satışı yapılan noktaların hijyenik koşullarının yetersizliği bu noktaları gıda güvenliği açısından uygunsuz hale getirmektedir.

İl ve ilçe pazarlarında kontrolsüz olarak satılan süt ve süt ürünleri her türlü hijyenik riske açıktır. Özellikle bahar dönemlerinde üretilen yöresel peynirler büyük bir halk sağlığı riski kaynağıdır. Ağırlıklı olarak çiğ ya da termize edilmiş (60-63 °C/ 1 dk) sütten üretilen yöresel peynirlerin brusellosis ve listeriosis başta olmak üzere mikrobiyolojik riskler barındırdığı uzun yıllardır bilinmektedir. Her ne kadar, bu peynir çeşitleri genellikle yüksek tuz içeriğine sahip salamura solüsyonlarında olgunlaştırıldıktan sonra (~4-6 ay) tüketilse de bu süreden önce tüketilmesinin önünde bir engel olmaması (etiketsiz olduğundan üretim tarihi belirsizdir) veya salamura tuz konsantrasyonunun peynirlerin patojen yükünde yeterli sayısal indirgemeyi sağlayamaması gibi nedenler riski ortadan kaldırmamaktadır (Özer vd. 2004). Yoğurt asidik doğası gereği patojen mikroorganizmaların yaşamasına peynire oranla daha az olanak vermektedir. Ancak, ev tipi yoğurdun ilçe pazarlarında açık ortamda satılması halk sağlığı açısından bu ürünleri güvensiz kılmaktadır.

Çiğ sütün Halka Arzına Dair Yönetmelik (2017/20, RG: 30050 sayılı ve 27.4.2017 tarih) hükümleri doğrultusunda hastalıktan ari sertifikası olan çiftlikler, ürettikleri çiğ sütü 4 °C'de 24 saat içerisinde ve en fazla 200 km (ambalajsız) veya 500 km (ambalajlı) yarıçap içerisinde satabilme olanağına sahiptir. Ancak, bu sertifikaya sahip işletmelerin çiğ süt üretim kapasiteleri ile aktif olarak bu yönetmelik hükümleri altında tüketiciye pazarlanan süt miktarları arasında ciddi bir uyumsuzluk mevcuttur. Bu durum hastalıktan ari çiftlik sertifikası olmayan işletmelerin sütlerinin de halka doğrudan satılabilme olasılığını güçlendirmektedir.

Çiğ sütün bir diğer yaygın pazarlama kanalı ise sokak sütçülüğüdür. Sokak sütçülüğünün geleneksel bir ticaret pratiği olarak toplum tarafından sempati ile karşılanması ve yeterli önleyici girişimlerde bulunulmaması nedeniyle çiğ sütün kontrolsüz olarak sokaklarda pazarlanması geçerliliğini korumaktadır. Halk sağlığı risklerini barındıran bu durum aynı zamanda haksız rekabete de zemin oluşturmaktadır. Sabah sağımı yapılan bir sütün gün boyu soğutucusuz araçlarla satılmasına karşın sütün (özellikle yaz aylarında) kesilmemesi süt kimyasının ve mikrobiyolojisinin temel ilkelerine aykırıdır. Geçmişte, sütün asitliğinin ilerlemesini durdurmak amacıyla hidrojen peroksit, soda külü vb. nötrleyicilerin kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca, sokak sütlerinin üretildiği noktalarda (ki çoğu dağınık küçük üreticilerdir) süt hayvanlarının nasıl beslendiği bilinmemektedir (yemin ve silajın ağır metal ve pestisit/herbisit gibi kimyasal bulaşan ve küf toksinlerini içerip içermediği vb.). Toksinler, pestisit kalıntıları ve ağır metaller sütün kaynatılması sırasında giderilemediği için sütün evde kaynatılması ve bu süreçte kesilmemesi yeterli bir kalite kriter olarak değerlendirilemez.

Çözüm önerileri

1. Büyük ölçekli süt işletmeleri tarafından üretilen süt ve süt ürünlerinin satış noktalarına nakli firmaların kendi dağıtım araçları ile yapılabildiği gibi soğuk zincir gıda lojistiğinde profesyonelleşmiş firmalar tarafından da yapılabilmektedir. Bu araçlarda soğuk zincir koşullarının korunduğunu uydu sistemleri ile takip sıkı şekilde edilmektedir. Bu takibin perakende satış noktalarındaki raf koşullarını içerecek şekilde genişletilmesi gerekmektedir.

2. Perakende zincir marketlerde ve semt pazarlarında denetimsiz dökme süt ürünleri satışı yasaklanmalıdır.

3. Geleneksel süt ürünlerinin üretimi amacıyla yerinde butik üretim tesisleri desteklenmeli ve bu tip ürünler için coğrafi işaret tescilleri özendirilmeli, ev üretimi peynir vb. satışı yasaklanmalıdır.

4. Geleneksel süt ürünlerinin soğuk zincir ve gerekli hijyenik koşullar altında satışının yapılabilmesi için denetimli semt/halk pazarları oluşturulmalıdır.

5. Sokak sütçülüğü kesinlikle yasaklanmalıdır.

6. Çiğ Sütün Doğrudan Halka Arzına Dair Yönetmelik hükümleri sıkı uygulanmalı ve bu tip çiftliklerin üretim kapasiteleri ile marketlerde satılan çiğ sütün satış hacimleri arasındaki uyumsuzluk engellenmelidir.

4.3. Meyve/Sebze ve Ürünleri

Türkiye, geniş tarım alanları ve iklim çeşitliliği sayesinde meyve-sebze üretimi açısından zengin bir ülkedir. TÜİK verilerine göre 2023 yılında ülkemiz yaş meyve üretim miktarı 24 milyon ton, yaş sebze üretim miktarı ise 29 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri 2023). Son yıllarda, beslenme farkındalığının artması ve ulusal beslenme sağlığı programları tarafından yapılan teşvikler nedeniyle taze meyve-sebze ve bunların ürünlerinin tüketimi artış göstermektedir. Ancak, tüm bu ürünlerin üretim sürecinin her aşamasında; yetiştirme ortamında, hasat sırasında ve sonrasında, depolama ve işleme için hazırlık aşamalarında, pazara sevkiyat esnasında ve tüketim aşamasında gıda güvenliği riskleri ortaya çıkabilmektedir. Meyve-sebze ve bunların ürünlerinin güvenliğine dair sorunların başında büyüme sürecinde yerel bölgelerde mevcut olan tehlikeli çevresel kirleticiler (ağır metaller, pestisitler vb.), üretimin her aşamasında gerçekleşebilecek mikrobiyel kontaminasyon ve bu mikroorganizmaların toksik metabolitleri ve işleme sürecinde özellikle ısıl işlemlerde oluşabilecek kimyasal maddeler (akrilamid, 5-hidroksimetilfurfural vb.) gelmektedir. Meyve-sebze ve bunların ürünleri ile ilgili mikrobiyel ve kimyasal risk faktörleri ve ülkemizin bu risk faktörleri ile ilgili zayıf yönleri ve çözüm önerileri ile güçlü yönleri hammadde, proses ve proses sonrası olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

4.3.1. Hammadde

4.3.1.1. Güçlü Yönler

Ülkemizde tarım ihracatı 2023 yılı toplam ülke ihracatının %15,9'unu ve toplam tarımsal ihracatın yaklaşık %9,9'unu da yaş meyve ve sebze ihracatı oluşturmuştur. Yaş meyve ve sebze ihracatının değeri 2023 yılında bir önceki yıla göre %18 artarak yaklaşık 3,5 milyar ABD Doları olmuştur (itb.org.tr, 30.11.2024). Karşımıza çıkan bu rakamlar taze meyve ve sebze üretiminde iyi tarım uygulamalarının gerçekleştirilebildiğini işaret etmektedir. İç pazarda perakende zincir marketlerin iyi tarım uygulaması şartını aramaları ülkemizin bu konudaki güçlü yönleri arasında sayılabilir. Ayrıca, küçük ölçekli çiftçilerin nesiller boyu biriktirdiği bilgi birikimi, yerel koşullara uygun tarım tekniklerinin uygulanmasını sağlamaktadır. Son yıllarda da organik tarım ve iyi tarım uygulamalarının yaygınlaşması, pestisit ve diğer kimyasalların kullanımının azaltılmasında umut vadetmektedir.

4.3.1.2. Zayıf Yönler

Meyve ve sebzeler, tahıllar ve yağlı tohumlar için hasat öncesi kontaminasyon kaynakları toprak, sulama suyu, gübre, hava (toz), yabani ve evcil hayvanlar (kanatlı ve sürüngenler

dahil), böcekler ve insan teması olarak sıralanabilir. Hasat öncesi evre için bu kaynaklardan en etkin olarak rol oynayanlar ise toprak, sulama suyu ve gübredir (Pilizota, 2023).

Toprak, çeşitli kimyasal ve fiziksel tehlikeler ile patojen olmayan ve patojen mikroorganizmalar (örneğin, *Bacillus cereus, Clostridium botulinum, Clostridium perfringens, Listeria monocytogenes*) için zengin bir rezervuardır. Sulama, gübreleme ya da tarım alanındaki hayvanların dışkısı yoluyla insan veya hayvan kaynaklı diğer patojen organizmalar da toprakta bulunabilmektedir. Sanayileşmenin yoğun olduğu bölgelerde, sanayi atıkları ile tarım alanları kirlenmektedir. Tarla tarımı ve sera yetiştiriciliğinde ürün miktarını artırmak veya istenilen özelliklerde ürün almak için bilinçsizce gübre, pestisit, hormon gibi kirleticilerin kullanılması; toprakları zehirlemekte, sulama ve içme sularını kirletmektedir. Türkiye'de satılan pestisit miktarı bilinmesine rağmen hangi arazide ne kadar kullanıldığının bilinmemesi ayrı bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (TMMOB ÇMO 2018). Ayrıca, Gediz Havzasını besleyen Gediz Nehri'nde görülen kirlilik gibi kirlenmiş su kaynaklarının tarımsal sulamada kullanılması, sudaki kirleticilerin toprak bünyesine geçmesine yol açmaktadır (Karaca ve Turgay 2012, Ekoloji Birliği 2020, wwftr.awsassets.panda.org, 2024). Tarımsal sulamada yapılan yanlış uygulamalar, toprak, yeraltı suyu ve yüzey sularının kirlenmesine neden olmaktadır. Sulama suyu ile birlikte taşınan kimyasal maddeler, gübreler ve pestisitler kirlilik tehdidi oluşturabilmektedir (Yıldırım ve Çakmak 1999). Sulama suyu kalitesinin sürekli izlenmesi ve olumsuz durumlarda iyileştirici önlemlerin alınması ve İyi Tarım Uygulamalarına öncelik verilmesi önem arz etmektedir. Sulama suyunun kirlilik durumu hem ürün kalitesini hem de toprağın yapısını olumsuz etkilemektedir. Ülkemizde sulama suyu kalitesine yönelik izleme, denetim ve değerlendirme aşamalarını içeren bir yasal mevzuata ihtiyaç duyulmaktadır. 2015 yılında dönemin Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından hazırlanmış bir "Sulama Sularının Kalitesi ve Kullanılmış Suların Yeniden Kullanılması Hakkında Yönetmelik Taslağı" bulunmaktadır. İlgili taslakta sulama sularının kalitesi ve izlenmesinin yanı sıra sadece "evsel atık suların" değil, bütün kullanılmış su çeşitlerinin (sanayi, tarımsal drenaj suyu vb.) de yerüstü/yeraltı sularının beslenmesinden zirai sulamada kullanımına kadar geniş bir alanda değerlendirilmesi için kriterler belirlenerek mevzuattaki boşluğun doldurulması hedeflenmiştir (Tarımsal Sulama Sektör Politika Belgesi 2021-2025 TAGEM 2021). Meyve, sebze ve diğer tarım ürünlerinin üretiminde, özellikle organik tarım sistemlerinde; kanalizasyon, hayvan gübresi, sıvı gübre, bitki, insan ve hayvan kökenli kompost kullanılabilmektedir. Bu gübrelerin kaynakları göz önüne alındığında, dışkı yoluyla patojen mikroorganizma bulaşma potansiyeli mevcuttur. Potansiyel riskler, gübrelerin mikrobiyel yükünü azaltmaya yönelik uygulamalarla önemli ölçüde azaltılabilir. Resmi Gazete'de 23 Şubat 2018 yayımlanan "Tarımda Kullanılan Organik, Mineral ve Mikrobiyel Kaynaklı Gübrelere Dair Yönetmelik" ile tarımda kullanılan gübrelerin sahip olması gereken kimyasal ve/veya mikrobiyolojik kriterleri belirlenmiştir.

Bahsi geçen bu faktörler meyve ve sebzeler ve diğer tarım ürünlerinin gıda güvenliği açısından taşıdığı mikrobiyel ve kimyasal tehlikeler için vektör ve/veya rezervuar rolü oynamaktadır.

Mikrobiyel tehlikeler

Meyve ve sebzelerin, tedarik zincirinin hasat öncesi ve hasat aşamalarında kaçınılmaz olarak çevresel koşullara maruz kalması mikrobiyel kontaminasyonu beraberinde getirmektedir. Toprakta yetiştirilen taze meyve-sebzelerde L. monocytogenes ve C.botulinum başlıca patojenik mikroorganizmalar olarak öne çıkarken (*Paramithiotis* vd. 2017), *Salmonella enterica serovar Typhimurium, Escherichia coli* O157:H7, *Shigella* türleri gibi patojen mikroorganizmalar, *Cryptosporidium* ve *Cyclospora* türleri gibi parazitler ve hepatit A virüsü ve norovirüs ise dışkı ile kirlenmiş sebze ve meyvelerin tüketimiyle ilişkili başlıca hastalık nedenleridir (Mostafidi vd. 2020).

Patojen bakteriler, parazitler ve virüslerin yanında meyve sebzelerin güvenliği için risk teşkil eden bir diğer mikrobiyel tehlike bazı küf türleri tarafından ikincil metabolit olarak üretilen mikotoksinlerdir. Mikotoksin oluşumu hasat öncesi aşamada genellikle tahıllar ve yağlı tohumlarda görülürken, meyve ve sebzelerde çoğunlukla hasat sonrasında depolama ve kurutma gibi işlemlerde gerçekleşmektedir. Bu nedenle, başlangıçta küf kontaminasyonunun önlenmesi veya sayılarını azaltmaya yönelik aksiyonların alınması, proses sırasında ve sonrasında mikotoksin oluşum riskini de düşürecektir. Ghimire vd. (2022) tarafından yapılan bir araştırmada, Türkiye'nin doğusunda satılan bazı meyvelerin küf çeşitliliği incelenmiştir. Çalışmada, toplam 113 farklı meyve toplanmış ve meyvelerin farklı kısımlarından (yüzey, çekirdek boşlukları ve çürük kısımlar) 395 suş izole edilip tanımlanmıştır. Çilek, üzüm, elma, kiraz, armut, erik, nar, kayısı, şeftali, portakal, mandalina ve ayva meyvelerinde Penicillium spp. (%34,43), Cladosporium spp. (%22,53), Rhizopus spp. (%21,01), Alternaria spp. (%8,10), Botrytis spp. (%7,34), Aspergillus spp. (%2,27), Byssochlamys spp. (%1,52), Acremonium spp. (%0,76), Fusarium spp. (%0,76), Colletotrichum spp. (%0,76), Geotrichum spp. (%0,51) olmak üzere 11 farklı küf cinsi tespit edilmiştir. Ayrıca, izole edilen küfler arasında, mikotoksin ürettiği bilinen Penicillium expansum ve Penicillium italicum gibi türlerin de bulunduğu bildirilmiştir.

Kimyasal tehlikeler

Pestisitler

Ülkemizde ve dünyada artan nüfusa paralel olarak gıda talebi de artmış ve tarımsal üretimi çeşitli teknik uygulamalarla artırma çabaları başlamıştır. Bu yollardan biri de pestisit kullanımıdır. Ancak, yanlış ve kontrolsüz kullanımı, bu bileşiklerin ürünlerde kabul edilemeyecek düzeyde birikmesine yol açabilir. Pestisitlerin insan ve hayvan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle, güvenli ve bilinçli kullanımı büyük önem taşımaktadır (Çakmak Sancar vd. 2022). Tarım ve Orman Bakanlığı 2023 verilerine göre Türkiye'de 2022 yılında toplam pestisit kullanım miktarı, 2021 yılına göre % 4,5 artarak 55.374 tona yükselmiştir. Bakanlıkça hatalı pestisit kullanımın önlenmesi amacıyla bitkisel ürünlerde zararlı organizmalarla mücadelede tüm dünyada kabul gören İTU ve Entegre Zararlı Yönetimi (Integrated Pest Management) çalışmalarının yaygınlaştırılması, hasat öncesi pestisit denetim çalışmalarının yürütülmesi, alternatif mücadele yöntemlerinden biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemlerinin destekleme kapsamına alınması ve yaygınlaştırılması, çiftçi tarla okulu gibi yaygın ve uygulamalı eğitimlerle birlikte uzaktan eğitim yayım çalışmalarına ağırlık verilmesi gibi farkındalık çalışmalarının sürdürüldüğü bildirilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü 2023). RASFF veri tabanına göre 2023 yılında Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilen meyve ve sebzeler ve baharatlar için pestisit kaynaklı bildirim sayısı 196'dır ve bu bildirimlerin büyük çoğunluğunu sınır reddi bildirimi oluşturmaktadır. Ayrıca, yasaklı pestisit kaynaklı toplam 75 meyve-sebze ve bunların ürünleri için bildirim yapıldığı, bunlardan 51 ürünün klorpirifos-metil, 10 ürünün fenbütatin oksit, 4 ürünün dimetoat, 3 ürünün metiyokarb, 2 ürünün karbendazim, 2 ürünün klorotalonil, 2 ürünün ometoat, 2 ürünün fenvalerat, 1 ürünün karbofuran, 1 ürünün aldikarb, 1 ürünün propikonazol ve 1 ürünün de iprodion kaynaklı bildirim almıştır. Ayrıca, bir üründe birden fazla yasaklı pestisit olduğu için pestisit bazında toplam 80 bildirim çıkmaktadır (RASFF 2023)

İç pazarda satılan meyve ve sebzelerde bulunan pestisit kalıntısı ile ilgili yapılan akademik çalışmalar bazı ürünlerdeki pestisit konsantrasyonunun maksimum kalıntı limitinin (MRL) üzerinde olduğunu işaret etmektedir. Yapılan bu çalışmalardan birinde, Ege Bölgesi'nde yetiştirilen meyve ve sebzelerdeki pestisit kalıntılarını belirlemek amacıyla 2010 ile 2012 yılları arasında 1423 taze meyve ve sebze örneği toplanmış ve toplamda 754 örnekte tespit edilen kalıntılar MRL'lerin altında veya eşik değerlerinde bulunmuştur. Meyve örneklerinin 48'i (%8.4)

ve sebze örneklerinin 83'ü (% 9.8) MRL'leri aşan pestisit kalıntılarına sahip olduğu ve MRL değerlerinin en sık aşıldığı ürünler arasında roka, salatalık, limon ve üzüm bulunduğu rapor edilmiştir. En çok tespit edilen pestisit kalıntılarının ise asetamiprid, klorpirifos ve karbendazim olduğu bildirilmiştir (Bakırcı vd. 2014). Bu amaçla Ege Bölgesi'nde gerçekleştirilen bir başka araştırmada, 2012-2016 yılları arasında 16 farklı meyve ve sebze türünden toplam 3044 örnek pestisit kalıntıları açısından incelenmiş ve toplam örneklerin 354'ünün MRL'yi aştığını, 473 örneğin ise MRL değerinin altında kaldığını gösterilmiştir. Çalışmada 3044 örnekte toplam 64 farklı pestisit tespit edilmiş olup, örneklerin %11,6'sında Türkiye makamlarınca onaylanan MRL seviyelerini aşan kalıntılar bulunmuştur. Toplam örneklerin %16,1'inde bir pestisit, %5,8'inde iki pestisit, %2,8'inde üç pestisit, %1'inde dört pestisit ve %1,7'sinde beş veya daha fazla pestisit kalıntısı tespit edilmiştir (Kazar Soydan vd. 2021). Toptanci vd. (2021)'nin yaptığı çalışmada ise Türkiye'deki marketlerden elde edilen 493 meyve ve sebze örneğinde pestisit kalıntıları analiz edilmiş ve bu örneklerin 254'ünün pestisitlerle kontamine olduğu belirlenmiştir. Örneklerin %22'sinin MRL değerinde veya altında pestisit kalıntısı içerdiği, %30'unun ise MRL'nin üzerinde pestisit kalıntısı içerdiği ve en sık tespit edilen pestisitin klorpirifos olduğu bildirilmiştir. Örnekler arasında en yüksek pestisit kalıntısı oranına sahip ürünler şeftali (%88), dereotu (%84), mantar (%83), roka (%73) ve ıspanak (%72) olarak belirlenmiştir. Bir diğer araştırmada ise, İstanbul'da market ve manavlarda satılan ve yaygın olarak tüketilen meyve ve sebzelerde pestisit kalıntılarının riskini belirlemek amacıyla 100 meyve ve sebze örneğinde 393 pestisit etken maddesi taranmıştır. Örneklerin %43'ünde pestisit kalıntısı tespit edildiği ve %7'sinin MRL'nin üzerinde pestisit kalıntıları içerdiği bildirilmiştir. İncelenen örneklerde 42 farklı pestisit kalıntısı tespit edildiği ve en çok saptanan pestisit etken maddesinin asetamiprid olduğu belirtilmiştir (Çakmak Sancar vd. 2022). Hem RASFF verileri hem de iç pazarda satışa sunulan meyve-sebzeler üzerinde gerçekleştirilen akademik çalışmalar ülkemizde pestisitin hatalı ve kontrolsüz uygulanması ile mücadelenin ne yazık ki yetersiz kaldığını işaret etmektedir.

Ağır metaller

Yerkabuğunun doğal aşınması, madencilik faaliyetleri, toprak erozyonu, sanayi ve evsel atıkların doğaya karışması, tarımda kullanılan zararlı kimyasallar ve hava kirliliği gibi faktörler nedeniyle ortaya çıkan toprak ve denizlerdeki ağır metal kirliliği, gıda zinciri yoluyla hayvanlara ve insanlara ulaşabilir. Kurşun, arsenik, kadmiyum ve civa toprak kirliliğine en sık neden olan ağır metaller arasındadır (Wuana ve Okieimen 2011, Morais vd. 2012). Vücutta ağır metal birikimi, birçok biyokimyasal sürecin bozulmasına neden olarak böbrek, karaciğer, kalp, sinir sistemi ve kemik hastalıklarına yol açabilir. Bu nedenle, ağır metal kirliliğine karşı önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır (İslamoğlu vd. 2021).

Ülkemizde sanayileşmenin gün geçtikçe artması ve tarım alanlarına yaklaşması ve/veya iç içe olması tarım ürünlerindeki riski de artırmaktadır. Yapılan bir çalışmada, Sakarya'nın kabak üretimi yapılan ve 30 yıldan fazla bir süredir organoklorlu pestisitlerin uygulandığı bilinen 12 ilçesinden toplam 33 toprak örneği toplanmış ve polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH; naftalin, fenantren, piren ve floren) ve ağır metal (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn) konsantrasyonları ölçülmüştür. En yüksek fenantren, piren ve floren konsantrasyonları, Geyve İlçesi'nden alınan toprak örneklerinde sırasıyla 63,50 ng/g, 134,34 ng/g ve 140,0 ng/g olarak ölçülmüştür. Aynı örneklerde Cu, Ni ve Cr konsantrasyonları sırasıyla 108,2 mg/kg, 219,9 mg/kg ve 173,1 mg/kg olarak ölçülmüş ve bu değerlerin Türk Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nde verilen limitlerin 2-7 kat üzerine çıktığı ve bu kirleticilerin meyve ve bitkilerin yenilebilir kısımlarında birikme olasılığı göz önünde bulundurularak tarım alanları için önlemlerin alınması gerektiği bildirilmiştir (Isleyen vd. 2019). İstanbul'un çeşitli bölgelerindeki yerel pazarlardan alınan (Mart

2017'de) ıspanak, havuç, elma ve patates örneklerinde bulunan kurşun konsantrasyonunun güvenli limitin üzerinde olduğu ve ayrıca, elmadaki kadmiyum konsantrasyonunun da Türk Gıda Kodeksi'ne göre kabul edilebilir limiti aştığı belirlenmiştir (İslamoğlu vd. 2021). Bir diğer çalışmada, Marmara Bölgesi'nden toplanan ıspanak, marul ve maydanoz örneklerinin mineral ve ağır metal konsantrasyonları araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ıspanak örneklerinde en yüksek Cu, Pb ve Cd içeriğine sahip olan örneklerin sırasıyla Tekirdağ (5,1 ± 0,3 mg/kg), Edirne (0,106 ± 0,007 mg/kg) ve Tekirdağ (0,080 ± 0,004 mg/kg) bölgelerinden alınan örnekler olduğu ve bunun önemli sebeplerinden birinin bu bölgelerdeki sanayi alanlarının artış göstermesi olduğu belirtilmiştir (Zor ve Kocaoba 2023).

Çözüm önerileri

1. Tarımsal üretimde İTU konusunda eğitim ve farkındalık çalışmalarının yaygınlaştırılması,

2. Bakanlık tarafından tarım alanlarında gerçekleştirilen pestisit ve ağır metal kontrollerinin daha etkin ve hedef odaklı bir şekilde uygulanması,

3. Pestisit bulaşılarının analizi için toplanan numunenin kitleyi temsil edecek düzeyde ve sayıda alınması,

4. Üretici tarafından kuralların kasıtlı veya kasıtsız ihlal edilmesi durumunda caydırıcı yaptırımların uygulanması,

5. Hasatın meyve ve sebzelere daha az zarara veren teknolojjler ile gerçekleştirilmeye başlanması ve üreticilerin bu teknolojileri kullanmaya teşvik edilmesi,

6. Her alanda uygun eğitim materyalleri hazırlanarak üreticilerin eğitilmesi gerekmektedir.

4.3.2. Proses

4.3.2.1. Güçlü Yönler

Ülkemizde kurutma ve konserveleme gibi proseslerde modern tesislerin varlığı, üretim hacminin büyük olması ve bu ürünlerin en önde gelen ihracat kalemlerinden biri olması bu ürünlerin uluslararası standartlara uygunluğunu artırmıştır. Özellikle büyük ölçekli işletmeler, FSSC 22000, HACCP gibi uluslararası gıda güvenliği standartlarını uygulamaktadır. Ayrıca, özellikle büyük işletmelerin yeni kurutma yöntemleri (vakum kurutma, dondurarak kurutma vb.) ve ambalajlama teknolojilerini kullanması ürünlerin güvenliği ve raf ömrü üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır.

4.3.2.1. Zayıf Yönler

Tüketim talebindeki artış, işlenmiş tarım ürünlerinin pazarlanmasında da artışa yol açmıştır. Birçok meyve ve sebze taze durumda (minimum işlenmiş, hazır yenmeye uygun ürünler) tüketilse de, birçok ürün aynı zamanda işlenmiş durumda da önemli ölçüde tüketilmektedir (kurutulmuş meyve-sebzeler, reçel ve marmelat, domates sosu ve salça, meyve suyu, meyve ve sebze konserveleri vb.). Bu işlenmiş ürünler, genellikle daha uzun raf ömrü, taşıma kolaylığı ve bazı ürünlerin besleyici değerlerini iyileştirmek için tercih edilmektedir. Bir diğer zayıf yön ise hammadde kalite ve güvenliğinin daha etkin bir şekilde yönetildiği "sözleşmeli tarım modelleri"nin yeterince yaygınlaşamamış olmasıdır.

Kurutma

Kurutmanın amacı, ürünün nem içeriğini, mikrobiyel gelişimi engelleyecek ve stabil bir şekilde depolanmasını sağlayacak bir seviyeye indirmektir. Su aktivitesinin azalması çoğu bakteri,

maya ve küfün gelişimini engellemektedir. Ancak, kurutma veya dehidrasyon prosesinin mümkün olduğunca hızlı gerçekleşmesi son ürünün güvenliği açısından oldukça önem arz etmektedir. Geleneksel kurutma yöntemlerinde (güneşte veya gölgede), suyun yapıdan uzaklaştırılması uzun bir proses olduğu için özellikle küf ve mayaların gelişimi için onlara yeterli zaman tanımaktadır. Bu koşullarda küf gelişimi çoğunlukla beraberinde mikotoksin sentezini de getirmektedir. Kurutmada modern dehidrasyon tekniklerinin kullanımı duyusal özellikleri ve besinsel değeri açısından yüksek kaliteli kurutulmuş meyve-sebze eldesini sağlarken mikrobiyel gıda güvenliği risklerini de minimize etmektedir. Ayrıca, günümüzde dehidrasyon için mikrodalga kurutma, elektro-hidrodinamik kurutma, infrared kurutma, radyo frekans kurutma, dondurarak kurutma (liyofilizasyon) gibi yeni teknolojiler de endüstriyel olarak uygulanmaktadır (Noor Muhammed vd. 2024).

Taze meyvelerin düşük pH'ye sahip olması, patojen bakterilerin gelişimi için dezavantaj oluştururken, küf gelişimine olanak tanımaktadır (Moss 2008). Taze meyve ve sebzelerde küf varlığı her zaman mikotoksin oluşumu ile sonuçlanmaz; ancak çevresel faktörler mikotoksin oluşumunu tetikleyebilir (Drusch ve Ragab 2003). Örneğin, tahıllar, baklagiller, kuruyemişler ve yağlı tohumlar uygun nem ve sıcaklıkta depolanmadığı takdirde mikotoksin oluşumu gerçekleşebilir (Adams ve Moss 2000). Gıdaların işlenmesi sırasında mikotoksinlerin tamamen yok edilmesi mümkün değildir (Bennett ve Klich 2003). Bu nedenle, küf kontaminasyonunun mümkün olduğunca önlenmesi, hasat sonrasında gerçekleştirilen yıkama, ayıklama gibi işlemlerin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi ve depolama koşullarının (nem, sıcaklık vb.) uygun olmasına dikkat edilmelidir. Mikotoksinlerden aflatoksin, okratoksin A, sitrinin ve patulin özellikle taze meyve ve sebzeler için risk oluştururken; *zearalenon, fumonisinler* ve *deoksinivalenol* tahıllardaki başlıca sorunlardır. *Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus* ve *Aspergillus nominus*'un belirli suşları tarafından üretilen aflatoksinler yüksek toksisiteleri nedeniyle gıda güvenliği açısından büyük önem arz etmektedir. *Aflatoksinler* çoğunlukla taze meyve-sebzelerde ve kuruyemişler, incir, kuru meyveler, tahıllar ve yağlı tohumlar gibi diğer tarımsal ürünlerde üretilmektedir (Jay vd. 2005). Okratoksin A, uygun çevresel koşullar altında *Aspergillus ochraceus* ve *Penicillium verrucosum* tarafından üretilen bir mikotoksindir (Moss 2008). Bu mikotoksin çoğunlukla tropik ve subtropik kökenli mısır gibi tahıllarda ve kakao, kahve ve soya fasulyesi gibi ürünlerde bulunmaktadır. Ayrıca, baharatlar, kuru meyve ve kuruyemişlerde de karşılaşılmaktadır (*Adams ve Moss* 2000). Patulin, özellikle Penicillium, *Aspergillus* ve *Byssochlamys'*in belirli suşları tarafından olumsuz depolama koşulları altında üretilen bir mikotoksindir (Adams ve Moss 2000). Düşük pH seviyeleri nedeniyle özellikle elma, armut, üzüm, muz, şeftali ve ananas gibi meyvelerde bulunur (Jackson ve Dombrink-Kurtzman 2006, Jay vd. 2005, Yeni vd. 2016). RASFF veri tabanına göre 2023 yılında Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilen taze meyve ve sebzeler, kurutulmuş meyveler, kuruyemişler ve baharatlar için mikotoksin kaynaklı bildirim sayısı 64'tür ve bu bildirimlerin büyük çoğunluğunu sınır reddi bildirimi oluşturmaktadır. Bildirim alan ürünlerde saptanan mikotoksinler aflatoksin ve okratoksin A'dır (RASFF 2023).

Minimum İşlenmiş Gıdalar

Birçok gıda işleme tekniği ürünleri stabilize ederek saklama ve raf ömrünü uzatırken, meyve ve sebzelerin minimal işlenmesi, ürünlerin bozulabilirliğini tetiklemektedir (Cantwell 2002). "Minimal işlenmiş" terimi, hafif işlenmiş taze meyve ve sebzeleri ifade etmektedir. Önceki terminoloji "minimal işleme" olarak tanımlanmış ve bu, tarım ürünlerinin taze benzeri bir durumda işlenmesi, hazırlanması, paketlenmesi ve dağıtılmasını ifade etmiştir (Shewfelt 1987). "Taze kesilmiş" (fresh-cut) terimi, kesilmiş, rendelenmiş, soyulmuş, sıyrılmış veya başka bir şekilde hazırlanmış, tüketime hazır veya pişirmeye uygun porsiyonlar haline

getirilmiş taze meyve ve sebzeleri ifade eder. Ancak, taze kesilmiş ürünlerin temel kriteri, yüzde yüz kullanılabilir malzeme içermesi ve dokularının canlı, solunum yapan, fizyolojik bir aşamada olmasıdır. Tüketime hazır taze ürünlerin güvenliği gıda endüstrisi için hala bir zorluk teşkil etmektedir (Pilizota 2023). Taze kesilmiş ürünler, İTU, İyi Üretim Uygulamaları (İÜU, Good Manufacturing Practices-GMP) ve sanitasyon prosedürleri altında üretildiğinde güvenli ve sağlıklı bir gıda haline gelir. Türkiye'de raflara son yıllarda girmeye başlayan bu ürünlerin çeşitliliği hala oldukça kısıtlıdır.

İstanbul'un altı farklı ilçesinde restoranlarda servis edilen taze doğranmış salataların mikrobiyel kalitesini ve güvenliğini belirlemek üzere gerçekleştirilen bir araştırmada toplam 180 örnek üzerinde mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının 2,57 - >7,48 log kob/g arasında olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, aerobik psikrotrofik bakteri sayısı, toplam maya ve küf sayısı ve Staphylococcus aureus sayısının sırasıyla 2,00 - >7,48 log kob/g, 2,00 - >7.48 log kob/g ve 2.00 - 6.13 log kob/g arasında bulunmuştur (Ucak Ozkaya vd. 2022).

Isıl İşlemler

Meyve-sebze endüstrisinin önemli bir kolunu pastörize meyve-sebze suları, domates püresi ve salça, konserve meyve ve sebzeler, reçel ve marmelatlar oluşturmaktadır. Bu tür ürünler için en önemli risk faktörünü ısıl işlem kontaminantları oluşturmaktadır. Isıl işlem kontaminantlarından biri olan 5-hidroksimetilfurfural (HMF, 5-(hidroksimetil)furan-2-karbaldehit), Maillard reaksiyonu sırasında bir ara ürün olarak oluşan ve şekerlerin asidik koşullar altında doğrudan dehidrasyonu (karamelizasyon) sonucu termal işlemler sırasında meydana gelen furanik bir bileşiktir (Ames 1992, Kroh 1994). HMF asidik koşullarda düşük sıcaklıklarda dahi oluşabilse de (Lee ve Nagy 1990), termal işlemler veya depolama sıcaklıklarının artışıyla HMF konsantrasyonu belirgin şekilde yükselmektedir (Capuano ve Fogliano 2011). Meyveler hem yüksek şeker konsantrasyonları hem de asitlikleri nedeniyle uygulanan ısıl işlemler sonucunda HMF oluşumu için oldukça elverişli gıdalardır. Meyve püreleri, reçeller, marmelatlar, pekmez, salça gibi gıdaların üretiminde ısıl işlem uygulanarak suyunun bir kısmının buharlaştırılması ve konsistensin artırılması hedeflenmektedir. Endüstriyel üretimde hem meyvenin bileşenlerine zarar vermemek için hem de ısıl işlem kontaminantlarının oluşumunu minimize etmek için evaporasyon vakum altında gerçekleştirilmekte, buna bağlı olarak sıcaklık çoğunlukla maksimum 65 °C'ye çıkmaktadır. Böylece şiddetli ısıl işlemin yaratacağı sorunlar belli düzeyde engellenmiş olmaktadır. Ülkemizde ısıl işlem kontaminantları özellikle evde yapılan reçeller, marmelatlar, pekmez, salça gibi ürünlerde gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Çünkü ev koşullarında meyvenin suyunu uzaklaştırmak için çok yüksek sıcaklıkta uzun süre ısıl işlem uygulaması gerekmektedir. Batu (1991) tarafından yapılan bir araştırmada, vakum ve açık kazan yöntemleriyle üretilen pekmezlerin HMF konsantrasyonları sırasıyla 35,25 mg/kg ve 681,40 mg/kg olarak belirlenmiştir. Bu değerin Türk Gıda Kodeksi Üzüm Pekmezi Tebliği (2017)'nin sıvı pekmezler için belirlemiş olduğu 75 mg/kg değerden çok yüksek olduğu belirlenmiştir (Batu 2024).

Çözüm önerileri

1. Ülkemizde endüstriyel olarak modern dehidrasyon sistemleri kullanılmaktadır. Ancak, meyve ve sebzelerin evde ve küçük yerel üreticilerde geleneksel olarak kurutulması işlemi hala yaygın olarak gerçekleşmekte, buna bağlı olarak bu ürünlerle ilgili özellikle mikotoksin oluşumu gibi gıda güvenliği sorunları karşımıza çıkmaktadır. Bu konuda halkın bilinçlendirilmesi ve endüstriyel olarak üretilen kurutulmuş gıdalara yönlendirilmesi,

2. Gıda endüstrisinin günümüzde bu kadar gelişmesine rağmen, pekmez, reçel, salça

gibi yüksek ısıl işleme maruz kalan gıdalar evde yapılıyor olması, toplumun bazı kesimlerinin gelenekselci yapısından ve özellikle son yıllarda yaratılan "evde yapılan gıdalar doğaldır, sağlıklıdır, güvenlidir" algısından kaynaklanmaktadır. Bu alışkanlıkların değiştirilmesi için yine halkın bilinçlendirilmesi,

3. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde gıda güvenliği yönetim sistemlerindeki eksikliklerin giderilmesi,

4. İşleme tesislerinde hijyen standartlarının tam olarak uygulanması,

5. İşlenmiş ürünlerde katma değeri artıracak yenilikçi süreçlerin ve ürün çeşitliliğinin geliştirilmesi.

6. Sözleşmeli tarımın desteklenmesi.

4.3.3. Proses Sonrası

4.3.3.1. Güçlü Yönler

Özellikle ihracata yönelik ürünlerde soğuk zincir sistemlerinin gelişmesi, ürünlerin raf ömrünü uzatarak mikrobiyel riskleri azaltmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin stratejik coğrafi konumu, hızlı lojistik sistemlerin kurulmasına olanak sağlamış ve ürünlerin gerek yurtiçinde gerekse yurtdışına kısa sürede taşınmasına imkan tanımaktadır.

4.3.3.2. Zayıf Yönler

Hasat sonrası işlemler sırasında hijyen uygulamalarına sıkı şekilde uyulması, ürün kalitesi ve güvenliği açısından önemlidir. Uygun hijyen koşullarının sağlanması, hasat sonrası işlemler sırasında çapraz bulaşının önlenmesine yardımcı olmaktadır. Çalışanların kişisel hijyen kurallarına uygun hareket etmesi, ekipmanların temizliği, taze meyve-sebzelerin kontrollü sıcaklık koşullarında depolanması ve taşınması, ürünlerde mikroorganizmaların gelişimini ve üremesini yavaşlatmak ve/veya engellemek açısından kritik önemdedir. Meyve ve sebzelerin çoğunun optimal sıcaklık, bağıl nem ve hava dolaşımı koşullarında tutulması kaliteyi ve gıda güvenliği koruyarak hasat sonrası kayıpları en aza indirmektedir. Ancak, bu koşullara rağmen, bazı ürünlerde küf kaynaklı bozulma meydana gelebilmektedir. Dağıtım zinciri, her ürünü ideal koşullarda depolayacak olanaklara sahip olmayabilir, bu nedenle sıcaklık ve bağıl nem seçimlerinde bazı ödünler verilmesi gerekebilmektedir. Uzun mesafeli dağıtım için soğutmalı taşıma veya diğer soğutucu yöntemlerin kullanılması zorunludur. Ülkemizde taze meyve-sebzelerin taşınmasında bu koşullara dikkat edilmemesi gıda güvenliği açısından risk oluşturmaktadır. Ayrıca, hasat sonrası soğutma, yıkama ve dezenfeksiyon işlemlerinde kullanılan su kalitesi, bulaşıyı azaltmak açısından kritik öneme sahiptir. Bu işlemlerde kullanılan suyun içilebilir nitelikte ve patojen organizmalardan arındırılmış olması gerekmektedir (Pilizota 2023).

Gıda paketlemenin amacı, gıda patojenlerine, saprofit mikroorganizmalara, zararlılara, hileye, hasara vb. karşı koruma sağlamaktır. Bazı durumlarda, ham tarım ürünü tamamen pazara hazırlanmış şekilde tarlada hazırlanmaktadır. Bazen hazırlık işlemleri, temizlik, dezenfeksiyon (hatta meyveler üzerine marka adı damgalama) gibi işlemleri içerir. Bu işlemler, ürünün görünümünü iyileştirmek ve kalitesini korumak amacıyla yapılmaktadır (FAO 2002). Ambalaj malzemeleri ve konteynerlerle ürün işleme sırasında hijyenik uygulamalara özen gösterilmelidir, böylece ürün kontaminasyonunun önüne geçilebilir. Ancak Türkiye'de ambalajlı taze meyve ve sebze satışı yaygın olmamakla birlikte, genellikle çilek, üzüm, yaban mersini, kuşkonmaz, mantar gibi hassas gıdalara uygulanmaktadır. Bu nedenle, Türkiye iç pazarında satışa sunulan taze meyve ve sebzeler çevresel faktörlere karşı daha savunmasız

halde bulunmaktadır.

Çözüm önerileri

1. Özellikle küçük ölçekli üreticilerin hasat sonrası modern teknolojilere (soğukta depolama vb.) erişiminin artırılması,

2. Perakende olarak satışa sunulan meyve ve sebzelerin ambalajlanması,

3. Ambalajlamada modifiye atmosfer paketleme ve depolama, akıllı ambalaj ve aktif ambalaj teknolojilerinin yaygınlaştırılması,

4. İç pazarda kalite kontrol ve standart uygulamalarının ve izlenebilirliğin sağlanması.

5. GENEL ANLAMDA SONUÇ VE ÖNERİLER

Her ne kadar ekonomik zorluklar tüketicinin gıda ürünü seçim önceliklerinde farklı değişikliklere yol açtıysa da ülkemiz de dahil olmak üzere tüm dünyada Covid-19 ile birlikte tüketicilerde genel olarak sağlıklı yaşam ve güvenilir gıdaya yönelik talepler artmaktadır. İşin arz tarafında ise verimli üretim yapamayan ve ekonomik anlamda ayakta durması zor olan işletmelerin tüketicinin talep ettiği gıda güvenliğini önceliklerine alamayacakları da yadsınamayacak bir gerçek. Bu nedenle ülkemizde tarladan çatala gıda güvenliğinin gelişimi için öncelikli hedeflerden birisi tüm gıda tedarik zinciri boyunca sürdürülebilir bir gıda güvencesinin sağlanması olmalıdır. Gıda güvenliğine, verimliliğe ve sürdürülebilirliğe yönelik başta bilgi düzeyinin ve farkındalığın arttırılması olmak üzere, doğru tarımsal üretim planlamalarının yapılması, sektöre verilen desteklerin artırılması, küçük ölçekli tarım işletmelerinin desteklenmesi, kooperatifleşmenin yaygınlaştırılması ve başarı örneklerinin paylaşılması üzerinde odaklanılması gereken ana konulardır.

Diğer taraftan hem sektörün, hem de tüketicilerin resmi denetim sonuçları hakkında şeffaf bir şekilde bilgilendirilmeye ihtiyacı bulunmaktadır. Resmi denetim sonuçları ayrıntılı ve anlaşılır biçimde paylaşılmalı, özellikle patojenler, pestisit kalıntıları, mikotoksinler gibi gıda güvenliği sorunlarının yoğun yaşandığı alanlar konusunda tüketicilere ve sektöre bilgi aktarılmalı, yıllar içerisindeki değişimler paylaşılmalı ve gerekli durumlarda taraflara uyarıda bulunulmalıdır. Bu kapsamda izlenebilirliğin artırılması, ulusal gözetim ve bildirim sistemlerinin kurulması gerekmektedir.

Tek Sağlık yaklaşımında Tarım ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Belediyeler başta olmak üzere pek çok kurum ve kuruluşun içinde olduğu sürekli bir çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Ulusal düzeyde tüm tarafların dahil olduğu çalışmalarla eylem planları oluşturulması ve tüm toplumla etkin bir biçimde paylaşılarak, üreticinin ve tüketicinin bu mücadelede yer alması sağlanmalıdır.

Gıda güvenliği kuralları herkesin uyması gereken temel kurallardır. Bu kapsamda pazarda sokakta, açıkta satılan ürünlerle, mesafeli (internet) satışlarda gıda güvenliğini sağlamak amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı'nca da uygulanabilir kurallar belirlenmeli, hassasiyetle uygulanmalı ve de denetlenmelidir. Bu alan denetlenmediği sürece bir yandan insan sağlığı konusunda riskler oluşmakta, diğer yandan düzgün iş yapan firmalar haksız rekabete uğramaktadır.

Gıda güvenliği riskleri konusunda iletişimin "taraf" olarak görülen kamu veya sektör temsilcileri tarafından değil, güven merkezi olabilecek EFSA benzeri bağımsız ve bilim temelli bir otorite tarafından yapılması gerekmektedir. Güvenilir kaynaklardan doğru bilgiye kolayca ulaşılması sağlandığında, tüketici güveni artacak, tüketicinin daha doğru adımlar atması

sağlanacaktır. İlave olarak, sağlanan güven ortamında uzman olmayan kişilerin konuşması ilgi çekmeyecektir. Bu kapsamda tüketicinin gıda güvenliği konusunda eğitilmesi, doğru bilinen yanlış uygulamaların düzeltilmesi ve bilinçlendirilmesi, çiftçileri ve üreticileri doğal olarak uygulama ve prosedürlerini uyarlamak, değiştirmek ve iyileştirmek zorunda bırakacaktır.

Türkiye'nin taze, kurutulmuş ve işlenmiş meyve-sebze üretiminde sahip olduğu potansiyelin sürdürülebilir şekilde kullanılması için gıda güvenliği ile ilgili yapısal iyileştirmelere ihtiyaç vardır. Güvenli gıda üretmenin ilk basamağı güvenli hammadde üretmekten geçmektedir. Hasat öncesi faktörlerden hem mikrobiyel tehlikeler hem de kimyasal tehlikeler direkt olarak son ürünün güvenliğini etkilemektedir. Ülkemizde üretilen başta meyve-sebzeler olmak üzere bütün tarım ürünleri için pestisitler, ağır metaller ve mikotoksinler büyük risk teşkil etmektedir. Bu nedenle, tarım uygulamalarında İyi Tarım Uygulamaları (İTU) başta olmak üzere, proaktif yaklaşımların izlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Gıda güvenliğine odaklanmak sadece tüketici sağlığının korunmasına neden olmayacak, aynı zamanda sektörün gelişimine, uluslararası pazarlarda güvenilir bir "Türk Malı" algısının yaratılmasına ve de rekabet avantajına hizmet edecektir.

KAYNAKLAR

1 Temmuz 2024 itibariyle Gıda İşletmeleri Yurtiçi Denetim Sonuçları. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Gida-Ve-Yem-Hizmetleri/Gida-Hizmetleri/Resmi-Kontroller (Erişim 02.11.2024).

5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5996&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5 (Erişim 02.11.2024).

Adams, M. ve Moss, M. 2006. Food microbiology (2nd ed.). Cambridge, UK: The Royal Society of Chemistry.

Akpınar, R., Özsan, M.E. ve Taşçı, K. 2011. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Hayvancılık Sektörünün Rekabet Edebilirliğinin Analizi. Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi, 3(5), 9.

Alemdar, T. 2008. Küresel Değer Zincirleri İçerisinde Türk Gıda Sektörünün Konumu (Status of Turkish Food Sector within Global Value Chains). (2008). VIII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi: Vol. Gıda İşletmeciliği. 35-45.

Ames, J. M. 1992. The Maillard reaction. In B. J. F. Hudson (Ed.), Biochemistry of food proteins (pp. 99-153). London: Elsevier.

Arzık, E. S. 2021. Türkiye'nin Avrupa Birliği Gıda Mevzuatındaki Gelişmelere Uyumu. Yüksek Lisans Tezi.Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Aung, M.M. ve Chang, Y.S. 2014. Temperature management for the quality assurance of a perishable food supply chain. Food Control, 40(1), 198–207.

Avrupa Birliği Gıda Fiyatları İzleme Uygulaması.https://ec.europa.eu/eurostat/cache/website/economy/food-price-monitoring (Erişim 02.11.2024).

Avrupa Birliği Komisyonu. 2023. 2023 Türkiye Raporu https://ab.gov.tr/siteimages/resimler/2023%20T%C3%BCrkiye%20Raporu.pdf (Erişim 02.11.2024).

Bakırcı, G.T., Yaman Acay, D.B., Bakırcı, F., ve Ötleş, S. 2014. Pesticide residues in fruits and vegetables from the Aegean region, Turkey. Food Chemistry, 160, 379–392.

Batu, A. 1991. Farklı iki yönteme göre üretilen kuru üzüm pekmezinde oluşan kimyasal Değişmeler üzerine bir araştırma. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1), 179-189.

Batu, A. 2024. Importance of Pekmez Production Method in Healthy Nutrition. Food Science and Engineering Research, 3(2), 130-138.

Bennett, J.W. ve Klich, M. 2003. Mycotoxins. Clinical Microbiology Reviews16 (3), 497–516.

Beykaya, M. 2020. Türkiye'de Gıda Endüstrisinde Gıda Güvenliği ve Denetimlerin Rolü: Iğdır İli Örneği. Iğdır

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(1), 260-270.

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü & Dünya Sağlık Örgütü. 2005. Food Safety Risk Analysis PART 1: An Overview and Framework Manual. https://www.studocu.com/ph/document/systems-plus-college-foundation/humanities-and-social-sciences/food-safety-risk-analysis/43762816 (Erişim 02.11.2024)

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü & Dünya Sağlık Örgütü. 2006. Food Safety Risk Analysis: A Guide for National Food Safety Authorities. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43718/9789251056042_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Erişim 02.11.2024).

Çaçan, E. ve Yüksel, A. 2016. Çayır ve Meraların Bölgesel Kalkınma Üzerindeki Etkisi, ÜNİDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı. 2016; Muş, Türkiye.

Çakmak Sancar, B., Akhan, M., Öztürk, M. ve Ergün, Ö. 2022. Pesticide residues in vegetables and fruits from Istanbul by LC-MS/MS. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26(3), 302-315.

Cantwell, M.. 2002. Summary table of optimal handling conditions for fresh produce. In: Kader, A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, pp. 511–518.

Capuano, E. ve Fogliano, V. 2011. Acrylamide and 5-hydroxymethylfurfural (HMF): A review on metabolism, toxicity, occurrence in food and mitigation strategies. LWT - Food Science and Technology, 44(4), 793–810.

Çiğ Sütün Halka Arzına Dair Yönetmelik. 2017. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/04/20170427-2.htm. (Erişim 02.11.2024).

Damtew, Y.T., Tong, M., Varghese, B.M., Anikeeva, O., Hansen, A., Dear, K., … Bi, P. 2024. The impact of temperature on non-typhoidal Salmonella and Campylobacter infections: an updated systematic review and meta-analysis of epidemiological evidence. EBioMedicine, 109, 105393.

Demiroğlu Topçu, G. ve Özkan, Ş. S. 2017. General View to Meadow-Rangelands and Forage Crops Cultivation of Aegean Region and Turkey. COMU Journal of Agriculture Faculty, 5(1), 21-28.

Dinç, S. ve Alkay, E. 2022. Sürdürülebilir Yerel Gıda Sistemlerinin Yaratılmasında Bir Aktör Olarak Gıda Örgütlenmeleri: İstanbul Tüketici Kooperatifleri ve Gıda Toplulukları Örneği. 8 Kasım Dünya Şehircilik Günü 44. Kolokyumu, 2022.

Doğruyol, H., Ulusoy, Ş., Erkan, N., Mol, S., Özden, Ö., Can Tunçelli, İ., … Yanardağ, R. 2024. Evaluation of biotoxins and toxic metal risks in mussels from the Sea of Marmara following marine mucilage. Food and Chemical Toxicology, 186, 114558.

Drusch, S. ve Ragab, W. 2003. Mycotoxins in fruits, fruit juices, and dried fruits. Journal of Food Protection, 66(8), 1514–1527.

EFSA Risk Communication Description. https://www.efsa.europa.eu/en/search?s=risk%20communication (Erişim 02.11.2024).

Ekoloji Birliği. 2020. Gediz Nehri'ndeki Kirlilik Türkiye'nin En Önemli Havzasının Geleceği İçin Alarm Veriyor. https://ekolojibirligi.org/gediz-nehrindeki-kirlilik-turkiyenin-en-onemli-havzasinin-gelecegi-icin-alarm-veriyor (Erişim 26.11.2024).

European Commission. 2024. Türkiye 2024 Report. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/document/download/8010c4db-6ef8-4c85-aa06-814408921c89_en?filename=T%C3%BCrkiye%20Report%202024.pdf (Erişim 26.11.2024).

FAO, 2002. Handling and preservation of fruits and vegetables by combined methods for rural areas. In: FAO Agricultural Services Bulletin, p. 149.

Ghimire, D., Erdoğan, A., Baran, A., Gürses, M., Meral Aktaş H. 2022. Determination of Mold Diversity of Some Fruits Sold in Eastern Turkey. Journal of the Institute of Science and Technology, 12(4), 2199 - 2208.

Gıda Güvenliği Derneği RASFF 2022 Bildirimlerinin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi Raporu. https://ggd.org.tr/wp-content/uploads/2023/07/RASFF-2022-Bildirimlerinin-Turkiye-Acisindan-Degerlendirilmesi-Raporu.pdf (Erişim 02.11.2024).

https://discomap.eea.europa.eu/climate/ (Erişim 02.11.2024).

https://food.ec.europa.eu/food-safety/rasff_en (Erişim 02.11.2024).

https://guvenilirgida.tarimorman.gov.tr/GuvenilirGida/gkd/TaklitVeyaTagsis?siteYayinDurumu=True (Erişim 02.11.2024).

https://itb.org.tr/dosya/rapordosya/yas-meyve-sebze-sektor-raporu.pdf?v=1730937600022, (Erişim 30.11.2024).

https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/dd6c0ba1-fd85-4a3e-b398-53b610c35318/content (Erişim 21.11.2024).

https://wwftr.awsassets.panda.org/downloads/toprakweb.pdf (Erişim 30.11.2024).

https://www.cdc.gov/one-health/about/index.html#:~:text=One%20Health%20is%20a%20collaborative,plants%2C%20and%20their%20shared%20environment (Erişim 02.12.2024).

https://www.fao.org/interactive/state-of-food-agriculture/2020/en/ (Erişim 02.11.2024).

https://www.webofscience.com/wos/woscc/advanced-search (Erişim 30.11.2024).

Ibrahim, O. 2020. Introduction to hazard analysis and critical control points (HACCP). EC Microbiology, 16(3), 01–07.

İslamoğlu, A.H., Kahvecioğlu, T., Bönce, G., Gedik, E., Güneş, F. 2021. Determination of Heavy Metals in Some Fruits, Vegetables and Fish by ICP-MS. EJFST, 5, 67–76.

Isleyen, M., Akpinar, A., Eren, B. ve Ok, G. 2018. Heavy metal profiles of agricultural soils in Sakarya, Turkey. Environmental Engineering Research, 24(3), 427–433.

Jackson, L.S. ve Dombrin-Kurtzman, M.A. 2006. Patulin, pp. 281–311. In: Microbiology of Fruits and Vegetables. Sapers, G. M., Gorny, J. R. and Yousef, A. E., Eds.. CRC Press: Boca Raton.

James, S. J., James, C. ve Evans, J. A. 2006. Modelling of food transportation systems – a review. International Journal of Refrigeration, 29(6), 947–957.

Jay, J. M., Loessner, M. J. ve Golden, D. A. 2005. Modern Food Microbiology. 7th ed., Springer, New York.

Jin, H., Qin, Y., Liang, H., Wan, L., Lan, H., Chen, G., Liu, R., Zheng, L., Chiang, P., Hong, Z. 2017. A mobile-based high sensitivity on-field organophosphorus compounds detecting system for IoT based food safety tracking. Journal of Sensors, 2017, 1–13

Karaca, A. ve Turgay, O. 2012. Toprak Kirliliği. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 1(1), 13-19.

Kazar Soydan, D., Turgut, N., Yalçın, M., Turgut, C. ve Karakuş, P.B.K. 2021. Evaluation of pesticide residues in fruits and vegetables from the Aegean region of Turkey and assessment of risk to consumers. Environmental Science and Pollution Research, 28(22), 27511–27519.

Kleven, M. 2024. Antibiotics and meat production: a growing public health crisis. Food Animal Concern Trust. https://www.foodanimalconcernstrust.org/blog/tag/Madeleine+Kleven

Kroh, L.W. 1994. Caramelisation in food and beverages. Food Chemistry, 51, 373-379.

Lee, H.S., ve Nagy, S. 1990. Relative reactivities of sugars in the formation of 5-hydroxymethyl furfural in sugar-catalyst model systems. Journal of Food Processing and Preservation, 14, 171-178.

Morais S., Costa F.G. ve Pereira M.D.L. 2012. Heavy metals and human health. Environmental health–emerging issues and practice, 10, 227-246.

Moss, M.O. 2008. Fungi, quality and safety issues in fresh fruits and vegetables. Journal of Applied Microbiology, 104,1239–1243.

Mostafidi, M., Sanjabi, M.R., Shirkhan, F., Zahedi, M.T. 2020. A review of recent trends in the development of the microbial safety of fruits and vegetables. Trends in Food Science and Technology, 103, 321–332.

Noor Mohammed, A., Chauhan, O.P. ve Semwal, A.D. 2024. Emerging technologies for fruits and vegetables

dehydration. Food and Humanity, 2, 100303.

OECD Tüketici Fiyatları İstatistiki Verileri, 4 Temmuz 2024.https://www.oecd.org/en/data/insights/statistical-releases/2024/09/consumer-prices-oecd-updated-4-september-2024.html (Erişim 02.11.2024).

Onbirinci Kalkınma Planı (2019-2023) Tarım ve Gıdada Rekabetçi Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu. 2019. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/Tarim_ve_GidadaRekabetciUretimOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf (Erişim 02.11.2024).

Onikinci Kalkınma Planı (2024-2028). 2022. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma-Plani_2024-2028_11122023.pdf) (Erişim 02.11.2024).

Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Gıda Ürünleri ve Güvenilirliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu. 2014. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Onuncu-Kalkinma-Plani-Gida-Urunleri-ve-Guvenilirligi-Ozel-Ihtisas-Komisyonu-Raporu.pdf (Erişim 02.11.2024).

Onyeaka, H., Anumudu, C. K., Okolo, C. A., Anyogu, A., Odeyemi, O. ve Bassey, A. P. 2022. A review of the top 100 most cited papers on food safety. Quality Assurance and Safety of Crops and Foods, 14(4), 91–104.

Özer, B., Saner, S., Yazıhan, N., Yıldırım, M. 2020. Gıda Güvenliği Sorunları ve Çözüm Önerileri. Ziraat Mühendisleri Odası IX. Teknik Kongresi, 13-17.1.2020, Ankara.

Ozer, B.H., Uraz, G., Beyzi-Yılmaz, E. ve Atasoy, A.F. 2004. The effects of brine concentration and scalding on survival of some pathogens in Urfa cheese (A traditional white-brined Turkish cheese). International Journal of Food Science and Technology, 39(7), 727-735.

Paramithiotis, S., Drosinos, E.H., Skandamis, P.N. 2017. Food recalls and warnings due to the presence of foodborne pathogens—A focus on fresh fruits, vegetables, dairy and eggs. Current Opinion in Food Science, 18, 71–75.

Piližota, V. 2023. Fruits and Vegetables (Including Herbs). In Food Safety Management (pp. 235–268). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820013-1.00039-5

Rajakumar, G., Ananth Kumar, T., Arun Samuel, T. S., Muthu Kumaran, E. 2018. IoT based milk monitoring system for detection of milk adulteration. International Journal of Pure and Applied Mathematics, 118 (Special Issue 9), 21–32.

RASFF. 2023. https://food.ec.europa.eu/document/download/911d49f2-b3ef-4752-8ea3-5f20dbbe9945_en?filename=acn_annual-report_2023.pdf (Erişim 02.11.2024).

Sanayi Bakanlığı Gıda ve İçecek Sektörü Raporu. https://tugip.org.tr/upload/PostFiles/211/7_GidaveIcecekSektorRaporu2021_sanayibakanligidc972.pdf (Erişim 02.11.2024).

Sarıözkan, S. ve Küçükoflaz, M. 2020. İklim mi hayvancılığı yoksa hayvancılık mı iklimi etkiliyor? Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(3), 255-259.

Sekizinci Uluslararası Gıda Güvenliği Kongresi Sonuç Bildirgesi. 2024. https://gidaguvenligikongresi.org/pdf/8-Uluslararasi-Gida-Guvenligi-Kongresi-Sonuc-Bildirgesi.pdf (Erişim 02.11.2024).

Shewfelt, R.L. 1987. Quality of minimally processed fruits and vegetables. Journal of Food Quality, 10, 143–156.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Risk Değerlendirme Kapsamında Yayınlanan Bilimsel Görüş ve Kılavuzlar. https://www.tarimorman.gov.tr/Konu/955/bilimsel-gorus-kilavuz (Erişim 02.11.2024).

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2023 Yılı İdare Faaliyet Raporu. https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/Bakanl%C4%B1k_Faaliyet_Raporlar%C4%B1/TARIM%20VE%20ORMAN%20BAKANLI%C4%9EI%202023%20YILI%20%C4%B0DARE%20FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf (Erişim 02.11.2024).

Tarımda Kullanılan Organik, Mineral ve Mikrobiyel Kaynaklı Gübrelere Dair Yönetmelik https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180223-4.htm (Erişim 02.11.2024).

Tarımsal Sulama Sektör Politika Belgesi 2021-2025 TAGEM 2021.https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Tar%C4%B1msal%20Sulama%20SPB_2021-2025.pdf (Erişim 02.11.2024).

Tassou, S.A., De-Lille, G. ve Ge, Y.T. 2009. Food transport refrigeration – Approaches to reduce energy consumption and environmental impacts of road transport. Applied Thermal Engineering, 29(8–9), 1467–1477.

Toptanci, İ., Kiralan, M. ve Ramadan, M.F. 2021. Levels of pesticide residues in fruits and vegetables in the Turkish domestic markets. Environmental Science and Pollution Research, 28(29), 39451–39457.

TÜİK 2024 Yılı Ağustos Ayı Tüketici Fiyat Endeksi.https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Tuketici-Fiyat-Endeksi-Agustos-2024-53624 (Erişim 02.11.2024).

TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. 2023. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2023-49535 (Erişim 30.11.2024).

Türk Gıda Kodeksi: Üzüm Pekmezi Tebliği (Tebliğ No:2017/8) Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Resmi Gazete: 30 Haziran 2017.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Gıda Sanayii Meclisi'nin 2023 tarihli Türkiye Gıda Sektörü Derleme Raporu.https://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2024/T%C3%BCrkiyeG%C4%B1daSekt%C3%B6rDerlemeRaporu.pdf (Erişim 02.11.2024).

Ucak Ozkaya G., Gecgel U.ve Durak M.Z. 2022. Multi-criteria Decision-making Technique Approach to Assess the Microbial Quality and Safety of Fresh-cut Salads Sold at Retail in Istanbul, Turkey Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (2), 366-379.

Unnevehr, L. 2015. Food safety in developing countries: Moving beyond exports. Global Food Security, 4, 24–29.

Weinroth, M. D., Belk, A. D. ve Belk, K. E. 2018. History, development, and current status of food safety systems worldwide. Animal Frontiers, 8(4), 9–15.

WHO Antimicrobial Resistance Key Facts. 2023. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance (Erişim 21.11.2024).

WHO Estimating the burden of foodborne diseases; https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases (Erişim 02.11.2024).

World Health Organization (WHO). 2019. Food safety-Key facts. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety (Erişim 17.10.2024).

World Health Organization (WHO). 2020. Food safety. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety (Erişim 18.10.2024).

Wuana, R.A. ve Okieimen, F.E. 2011. Heavy metals in contaminated soils: a review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. International Scholarly Research Notices. 402647, 20 pages.

www.setbir.org.tr (Erişim 02.11.2024).

Yeni, F. Yavaş, S. Alpas, H. ve Soyer, Y. 2016. Most Common Foodborne Pathogens and Mycotoxins on Fresh Produce: A Review of Recent Outbreaks, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 56(9), 1532-1544.

Yiannas, F. 2009. Food Safety Culture: Creating a Behavior-Based Food Safety Management System (1., st Edition. Softcover version of original hardcover edition 2009). Springer New York.

Yıbar, A. ve Çetin, E. 2013. Hayvan Refahının Et Kalitesi Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 32(2), 31-38.

Yıldırım, M. ve Çakmak, B. 1999. Sulama ve Çevre Kirliliği. 7. Kültür Teknik Kongresi, s.253 - 259, Nevşehir.

Zor, M. ve Kocaoba, S. 2023. Determination of metal contents in some green leafy vegetables in Marmara region of Turkey. SN Applied Sciences, 5(6), 154.

GIDA TEKNOLOJİSİNDE YENİ GELİŞMELER VE YENİ GIDALAR

Kezban CANDOĞAN[1], Hilal Sena YILDIRIM[1], Aslı İŞÇİ YAKAN[1], Pınar KADIOĞLU ŞENTÜRK[1]

ÖZET

Gün geçtikçe artan dünya nüfusunun gelecekteki gıda talebinin karşılanmasındaki endişelere ek olarak, son beş yıl içinde görülen iklim değişikliği gibi çevresel sorunların ve COVID-19 pandemisinin yansımalarının en fazla etkilendiği sektörlerden olan gıda endüstrisi, olumsuz çevresel etkisi düşük, daha az doğal kaynak kullanımıyla birlikte biyoçeşitliliği koruyan, aynı zamanda besin içeriği zenginleştirilmiş gıda üretimine doğru bir yönelim içindedir. Günümüzün ve geleceğin bu bağlamda artan gıda talebinin karşılanması ancak gıda işleme sistemlerinde devrim yaratan yenilikçi teknolojiler ve stratejiler, modern ileri teknolojilerle geliştirilmiş alternatif besin kaynakları ve bunların kullanıldığı yeni gıda sistemlerinin küresel pazarda yer almasıyla mümkün olacaktır.

Bu çalışmada, dünya genelinde geleneksel işleme ve muhafaza teknolojilerine alternatif yenilikçi gıda işleme ve koruma yöntemleri, yenilikçi ambalajlama teknolojileri, yeni gıdalar ve bu bağlamda son yıllarda üretimi artan ve teşvik edilen sürdürülebilir protein kaynakları, kültür et gibi unsurların yanı sıra, Endüstri 4.0'ın etkisiyle dijitalleşmenin getirdiği yenilikler ve gıda sistemlerindeki uygulamaları tartışılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Yenilikçi gıda teknolojileri, yeni gıdalar, inovasyon

GİRİŞ

Son yıllarda artan dünya nüfusu, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik krizi ve gıda güvenliğinde yaşanan sorunlar nedeniyle, tarım ve gıda sektöründe yeni teknolojiler ve yeni ürünlerin geliştirilmesi, yenilikçi ve sürdürülebilir çözümlerin farklı alanlarda uygulanması ihtiyacını doğurmuştur. Gıda üretimiyle ilgili olumsuz çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerin azaltılması sürdürülebilir kalkınma hedefleri içinde yer almaktadır. FAO'nun küresel gıda güvenliğiyle ilgili son raporu, dünya genelinde büyüyen gıda eşitsizliği sorununu net bir şekilde ortaya koymaktadır. 2020 yılında dünya genelinde 720 ile 811 milyon insan açlık çekmiş ve yaklaşık 2,37 milyar insan sağlıklı diyetlere erişim sağlayamamıştır. Bu durum, dünya nüfusunun dörtte birinden fazlasının düzenli ve yeterli bir şekilde beslenemediğini göstermektedir (OECD/FAO 2023).

Özellikle düşük gelirli ülkelerde tahıla dayalı diyetler yaygınken, zengin ülkelerde hayvansal protein tüketiminin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu tür eşitsizlikler, sağlanamayan gıda güvencesinin, gelir seviyelerine göre farklı etkiler yarattığını ve bunun bazı bölgelerde obezite, bazı bölgelerde ise düşük kiloluluk gibi farklı sorunlara yol açtığını ortaya koymaktadır. FAO, dünya nüfusunun artmasıyla 2050 yılına kadar %60 daha fazla gıdaya ihtiyaç duyulacağını tahmin etmektedir. Ancak mevcut gıda üretim sistemleri, bu talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır ve gıda talebinin sürdürülebilir bir şekilde karşılanması için yenilikçi ve verimli teknolojilerin endüstriyel olarak uygulamaya geçirilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir (Scaffardi ve Formici 2022).

Teknolojideki gelişmelerle birlikte gıda endüstrisi ile ilgili birçok alan, henüz daha süreçlerin dijitalleşmesine ve otomasyonuna geçişi ilan eden "Endüstri 4.0" sanayi devriminin ne olduğunu tam olarak kavrayamamışken ve getirdiği yeniliklerle uyum sağlamaya çalışırken,

[1] Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

diğer yandan yeni ortaya çıkan ve insan odaklılığı vurgulayan Endüstri 5.0 kavramı ile uyumlu gıda sistemlerinin sürdürülebilirliğini garanti altına alma çabası içine girmiştir. Bu nedenle, gıda ve beslenme taleplerini karşılanması, ayrıca pazarın değişen nabzının takibi açısından küresel olarak sürdürülebilir gıda sistemlerini garanti altına alabilecek yenilikçi teknolojilerin ve yeni gıdaların geliştirilmesi ve pratikte uygulanması gereklidir. Bu çalışmada, küresel farkındalığın artmasıyla birlikte sürdürülebilir gıda ve beslenme sistemlerinin temini için geliştirilen yeni teknolojiler ve yeni gıdalar ile ilgili güncel uygulamalar farklı yönlerden değerlendirilerek incelenmiştir.

Gıda Endüstrisinde Gelişen Yenilikçi Teknolojiler

Yenilikçi Gıda İşleme ve Koruma Yöntemleri

Geleneksel işleme ve muhafaza teknolojilerinin yüksek maliyet, enerji sarfiyatı ve gıda güvenliği açısından yetersiz kalabilmeleri nedeniyle, çevre ve tüketici sağlığını olumsuz etkilemeden ürün kalite ve güvenirliğini sağlayan, gıda endüstrisi için yeni alternatifler sunan yenilikçi teknolojiler geliştirilmiştir. Tüketiciler, gıda endüstrisi ve yasal düzenleyiciler için önemli sorunlardan biri olan mikrobiyal gıda güvenliğinin sağlanması, dondurma, soğutma, fermantasyon, antimikrobiyel madde ilavesi ve yüksek sıcaklık uygulamaları gibi geleneksel yöntemlerin yanı sıra bu geleneksel uygulamaların ürün kalitesine olan olumsuz etkilerinin önüne geçilmesi amacıyla yüksek kalitede ürünle birlikte, mikrobiyel güvenliği de garanti altına alabilen yenilikçi teknolojiler gıda endüstrisinde son yıllarda güncel uygulamalar içinde yer almaktadır (Barbosa-Cánovas vd. 2020).

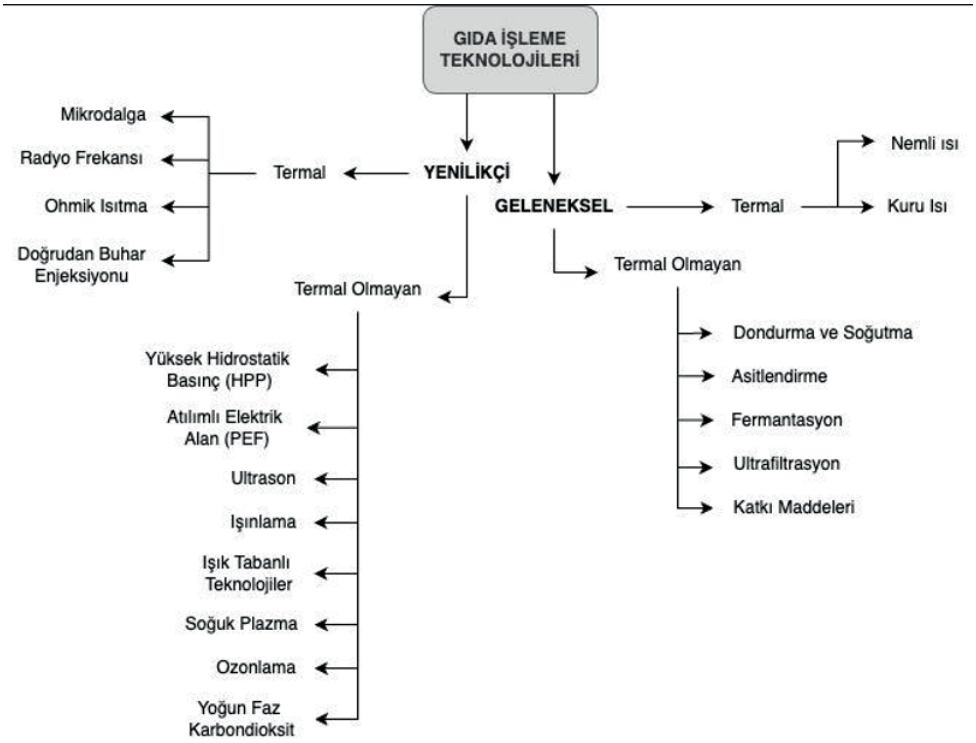
Farklı koruma faktörlerinin ve teknolojilerinin kombine kullanılarak iyi kalitede, güvenli yüksek depolama stabilitesine sahip gıda üretiminde engel teknolojisi günümüzde yeni teknolojilerin kombinasyonlarının da kullanılmasına imkân sağlar. Son yıllarda, özellikle minimal işlem görmüş gıda üretiminde gündemde olan ısısal olmayan gıda üretim ve koruma teknolojileri kendi içinde olumlu ve olumsuz faktörleri içermektedir. Ürün çeşidine ve hedef mikroorganizmaya bağlı olarak Şekil 1'de özetlenen ısıl olmayan gıda işleme teknolojileri içinde yer alan yüksek basınç, atılımlı elektrik alan, ultrases, soğuk atmosferik plazma ve ışık bazlı teknolojiler, birbirleriyle ya da yüksek sıcaklık uygulaması ya da antimikrobiyel maddelerle birlikte kombine olarak prosesin letal etkisini güçlendirmek ve tek bir yöntem kullanıldığında yüksek dozda muamelenin olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla kullanılabilmektedirler (Barbosa-Cánovas vd. 2020).

Yenilikçi Gıda Ambalajlama Yöntemleri

Gıda tedarik zincirinde tüm paydaşların taleplerini karşılayacak, aynı zamanda çevre dostu ve doğal yenilikçi işleme ve ambalaj teknolojilerine olan gereksinim giderek artmaktadır. Geleneksel olarak gıda ambalajlamanın temel amacı, dikkat çekici bir özellik kazandırarak ürünü taşımak, raf ömrü süresince kalite özelliklerini güvenli bir şekilde korumaktır. Klasik gıda ambalajlamaya alternatif olarak geliştirilen, daha etkili koruma ve gıda güvenliğini en üst düzeyde sağlayan yenilikçi teknolojiler gün geçtikçe artmakta, geliştirilen üretici ve tüketici dostu yeni sistemler endüstride de uygulama alanı bulmaktadır. Ambalaj sektörünün teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmesi için günümüzde dünyanın birçok ülkesinde endüstriyel uygulamaları olan yüksek basınç, vurgulu elektrik alan, soğuk plazma gibi alternatif yenilikçi gıda teknolojilerine uygun yenilikçi ambalaj materyalleri ve sistemlerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Gıda tedarik zincirinde kaliteli, güvenli ve uzun raf ömrüne sahip ürün teminine yönelik güncel ambalaj teknolojileri içinde oldukça başarılı sonuçlar veren aktif ve akıllı ambalajlama olmak üzere iki yeni yaklaşım öne çıkmaktadır. Nanoteknolojinin farklı uygulamalarının çeşitli açılardan sağladığı faydalar nedeniyle yenilikçi aktif ve akıllı ambalaj

sistemlerinin geliştirilmesinde çekici alternatifler sağladığı da bir gerçektir (Candoğan 2020a).

Aktif Ambalajlama Sistemleri: Klasik ambalaj sistemlerindeki gibi sadece inert bir bariyer sağlamaktan öte, ambalaj sistemlerine çeşitli aktif maddelerin dahil edilmesi ve ambalaj materyali, ambalaj içindeki gaz atmosferi ve ürün arasındaki çeşitli interaksiyonlara bağlı olarak kalitenin sürekliliğinin ve daha uzun bir raf ömrünün teminidir. Aktif ambalajlama ile oksidasyonun geciktirilmesi, solunumun, mikrobiyal gelişimin ve nem migrasyonunun kontrol altına alınması gibi pek çok alanda pasif ambalajlara karşı avantajlar sağlanmaktadır. Genel olarak farklı gıdalarda kullanılan aktif ambalajlama sistemleri içinde oksijen tutucular, etilen tutucular, karbondioksit tutucular ve emiciler ile nem düzenleyicilerin yanı sıra, antioksidan ve antimikrobiyal ambalajlama gibi sistemlerden gıdaların korunması amacıyla yaygın olarak yararlanılmaktadır (Cheng vd. 2022).



Şekil 1. Geleneksel ve yenilikçi gıda işleme ve koruma teknolojileri (Barbosa-Cánovas vd. 2020)

Tüketicilerin doğala olan ilgisi ve sürdürülebilirlik kavramının giderek günümüz dünyasında önem kazanması, üreticileri ve bilim insanlarını çevreye duyarlı, biyobozunur, doğal alternatifleri arama yoluna sevk etmekte ve bu konuda çalışmalar hızla devam etmektedir. Bu noktada, doğal biyoaktif bileşenlerin dahil edildiği biyobozunur ya da yenilebilir ambalaj materyallerinin yenilikçi aktif antimikrobiyel ve/veya antioksidan ambalajlama uygulamaları olarak kullanım olanaklarının araştırıldığı birçok çalışma da bulunmaktadır. Gıdaların ambalajlanmasında, gelişen çevre bilincinin etkisiyle, tüketici talepleri doğrultusunda, gıda endüstrisi çevre dostu, biyobozunur ambalaj materyallerinin kullanımına yönelmektedir. Yenilebilir film ve kaplamalar klasik kullanımının ötesinde pek çok yenilikçi kullanıma açıktır. Yenilebilir film ve kaplamalar, esmerleşmeyi önleyici ajanlar, renklendiriciler, aroma maddeleri, baharat ve uçucu yağlar gibi antimikrobiyel ve antioksidan aktif ajanları taşıma potansiyeline sahiptirler. Bu şekilde, aktif ajanların gıdaya kontrollü geçişi sağlanmakta, aktif ambalaj kullanımıyla ürünün raf ömrünü uzamaktadır (Candoğan 2020a,b).

Akıllı Ambalajlama Sistemleri: Raf ömrü süresince ürünün ya da ürünü çevreleyen ambalaj atmosferinin bazı özelliklerine bağlı olarak farklı işlevler sunan ve depolama esnasında ortaya çıkan değişimler hakkında üretici ve tüketicinin bilgilendirilmesine olanak sağlayan akıllı ambalajlamada genellikle sensörler, indikatörler ve veri taşıyıcıları olmak üzere temelde üç sistem gündemdedir. Tazelik indikatörleri, süre-sıcaklık ya da gaz indikatörlerini kapsayan kolorimetrik indikatörler, oluşan renk değişimi sayesinde kalitatif ya da yarı kalitatif bilgi sağlayan ve tüketicinin rahatça okuyabildiği sistemlerdir. Bunlar içinde pH'ya duyarlı indikatörler, biyojen amin ve karbondioksit indikatörleri gıdalarda bozulmanın değerlendirilmesinde son yıllarda en fazla kullanılan akıllı ambalaj uygulamalarıdır. Gıdanın ve onu çevreleyen ambalaj ortamının niteliklerindeki bazı değişimlere bağlı olarak ambalajlandıktan sonra tüketiciye ulaşana kadarki aşamalarda ürünün tazeliği ve güvenliği hakkında üretici, satıcı ve tüketicinin bilgilendirilmesini sağlayan bu sistemler, genelde ambalajlanan gıdanın yapısı, fonksiyonu, geçmişi ve kalitesi hakkında bilgi veren iç ve dış indikatörler içerir. Akıllı ambalajlama, aktif ambalaj sistemleriyle birlikte, bu sistemlerin bütünlüğünü ve etkinliğini kontrol etmek amacıyla kullanılmaktadır (Janjarasskul ve Suppakul 2018).

Gıda Teknolojisinde Dijital Teknolojiler

Gıda endüstrisi, tarladan sofraya kadar tüm aşamalarda kalite kontrol, sürdürülebilirlik, üretim optimizasyonu ve tüketici memnuniyetini artırmada dijitalleşme ve yapay zekâ (AI) gibi ileri teknolojilerin sunduğu fırsatlar sayesinde üretimden tüketime kadar her aşamada farklı bir dönüşüm geçirmektedir. Yapay Zekâ Destekli Gıda Sistemleri (AIFS), tarımdan başlayarak sofraya kadar uzanan tüm gıda üretim ve tüketim süreçlerini kapsar. Bu sistem, yapay zekâ, Nesnelerin İnterneti (IoT), sensör teknolojileri ve büyük veri (Big Data) gibi ileri teknolojilerin kombinasyonu ile çalışmaktadır. AIFS'in amacı, tüketicilerin gıda seçimleri ve geri bildirimlerinden elde edilen verileri kullanarak üretim süreçlerini optimize ederek kalite kontrol, izlenebilirlik, sürdürülebilirlik ve tüketici odaklı yeniliklerde devrim yaratmaktır (Kollia vd. 2021, Mavani vd. 2021, Hafez vd. 2023, Min vd. 2023).

Gıda endüstrisinde dijitalleşme, işletmelere süreçlerini optimize etmek için kaliteli verilere erişim sağlamaktadır. Örneğin, İspanyol veri sağlayıcı bir firma, ürün etiketlerinden elde edilen bilgileri kullanarak üç seviyeli bir gıda sınıflandırma sistemi geliştirmiştir. Bu sistem, geleneksel makine öğrenimi algoritmalarını kullanarak ürünleri daha yüksek doğrulukla sınıflandırmaktadır. Bu yaklaşım, büyük veri (Big Data) ile birleştirildiğinde, tüketici davranışlarını anlamak, pazar analizlerini iyileştirmek ve gıda izlenebilirliğini artırmak için kritik bir araç haline gelmektedir (Hafez vd. 2023, Ding vd. 2023). Büyük veri, gıda güvenliği, kalite kontrol ve sürdürülebilirlik gibi alanlarda sektöre kolaylık sağlamıştır (Ding vd. 2023).

Bu sistem, gıda üretiminden taşımacılığa, işleme süreçlerinden tüketici ihtiyaçlarına kadar geniş bir yelpaze sunmaktadır (Min vd. 2023). Özellikle daha sağlıklı, sürdürülebilir ve kişiselleştirilmiş beslenme stratejileri, tüketici tercihlerine göre şekillenen üretim süreçleriyle birleşerek AIFS'nin temel bileşenlerinden biri haline gelmektedir (Chhetri 2023).

Makine öğrenimi (ML), büyük veri setlerini analiz ederek üretim ve taşımacılık gibi süreçleri optimize etmektedir. İran'da yapılan bir çalışmada, ANFIS (Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System-Uyarlamalı Ağ Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi) modeli tarım ve hayvancılık üretiminin tahmin edilmesinde kullanılmış ve bu modelin üstün bir performans sergilediği görülmüştür. Bu sayede bu sistem, tarım ve hayvancılık süreçlerinde kullanılacak planları oluşturan yetkililerce, daha etkin bir gıda güvenliği ve kaynak yönetimine imkân sağlamıştır (Nosratabadi vd. 2021). Derin öğrenme (DL), çok katmanlı sinir ağları aracılığıyla karmaşık veri ilişkilerini öğrenen ve üretim tahmininde, kalite kontrol süreçlerinde ve tedarik zinciri

yönetiminde yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Bazı öğrenme modelleri, özellikle görsel verilerin işlenmesinde ve zaman içinde değişen verilerin analiz edilmesinde oldukça başarılı olmaktadır (Kollia vd. 2021, Mavani vd. 2021).

Bilgisayarlı görü (computer vision: CV), görüntü işleme teknolojileri ile kalite kontrol ve sınıflandırma süreçlerini hızlandırmaktadır. CV tabanlı sistemler, meyve ve sebzelerdeki iç kusurları tespit etmek, ambalaj hatalarını belirlemek ve ürünleri kaliteye göre sınıflandırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Derin öğrenme ile birleştirilen CV, bu süreçleri daha hassas ve hızlı hale getirmektedir (Mavani vd. 2021). Diğer taraftan, doğal dil işleme (NLP), metin tabanlı verilerin analizinde kullanılarak tüketici davranışlarını anlamakta ve ürün geliştirme süreçlerinde önemli bir araç haline gelmektedir. Örneğin, restoran yorumlarını analiz eden NLP tabanlı modeller, işletmelerin stratejik kararlar almasına yardımcı olurken, tüketicilere de daha iyi öneriler sunmaktadır (Ding vd. 2023).

Yapay zekâ, gıda güvenliği alanında güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Derin öğrenme tabanlı sistemler, mikroorganizmalar, alerjenler ve kimyasal kirleticileri tespit ederek insan sağlığı risklerini azaltmaktadır. IoT cihazlarından alınan veriler, AI modelleriyle birleştirilerek gıda güvenliğini gerçek zamanlı izleme imkânı sunmaktadır (Mavani vd. 2021). Ayrıca, Blockchain tabanlı sistemler, ürün izlenebilirliğini artırmak ve tüketici güvenini sağlamak için kullanılmaktadır (Ding vd. 2023).

Ayrıca, çevresel ve etik kaygılara çözüm sunarak geleneksel et üretimine bir alternatif oluşturan kültür et üretiminde, makine öğrenimi, hücre hatlarının geliştirilmesi, kültür ortamlarının optimize edilmesi ve biyoproses parametrelerinin ayarlanması gibi süreçlerde de kullanılmaktadır (Todhunter vd. 2024). Sentetik biyoloji, hücre fabrikaları ve biyosentez platformları ile geleneksel tarımın ötesinde çevre dostu üretim sağlar. AI, protein tasarımından metabolik mühendisliğe kadar birçok alanda sentetik biyoloji süreçlerini desteklemektedir. Bu teknoloji, daha dayanıklı ve besleyici ürünlerin geliştirilmesi için yeni fırsatlar sunmaktadır (Todhunter vd. 2024).

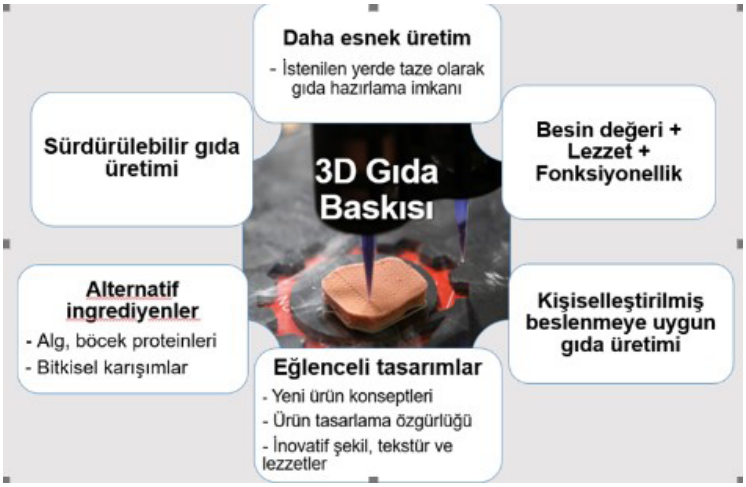
Gıda işleme süreçlerinde, AI ve ML tabanlı modeller, tahıl işleme sırasında toz patlaması riskini tahmin ederek güvenliği artırırken, meyve ve sebzeleri kaliteye göre sınıflandırmaktadır. Derin gıda işleme süreçlerinde ise AI, fırınlama, kapsülleme ve mikrodalga gıda tasarımı gibi karmaşık fizikokimyasal süreçleri modellemektedir. Ayrıca, ambalajlama süreçlerinde AI, son kullanma tarihlerini doğrulukla tanımlayarak israfı azaltmakta ve geri dönüşüm süreçlerini optimize etmektedir (Mavani vd. 2021).

Elektronik burun (E-nose) ve elektronik dil (E-tongue) gibi sensör teknolojileri, AI ile birleştirilerek gıda kalite kontrolünde devrim yaratmaktadır. E-nose, gaz ve buhar karışımlarını algılayarak şarap, et ve tahıl ürünlerinin kalitesini değerlendirirken, E-tongue sıvı örneklerde organik ve inorganik bileşikleri tespit etmektedir. Yakın kızılötesi spektroskopi (NIRS), süt, et ve tahılların kimyasal ve fiziksel özelliklerini hızlı bir şekilde analiz etmektedir. Bu sensörlerin AI ile entegre edilmesi, kalite güvence süreçlerini daha etkili hale getirmektedir (Mavani vd. 2021).

AI, ML, DL ve büyük veri entegrasyonu, gıda sektöründe sürdürülebilir, güvenli ve verimli bir sistem yaratmak için geniş bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu teknolojilerin tam potansiyelini gerçekleştirebilmesi için veri kalitesinin artırılması, etik kaygıların ele alınması ve gerekli altyapı yatırımlarının yapılması gerekmektedir. Bu teknolojiler, gıda sistemlerinin sürdürülebilir bir geleceğe ulaşmasında kritik bir rol oynayacaktır (Chhetri 2023).

3D Gıda Baskısı

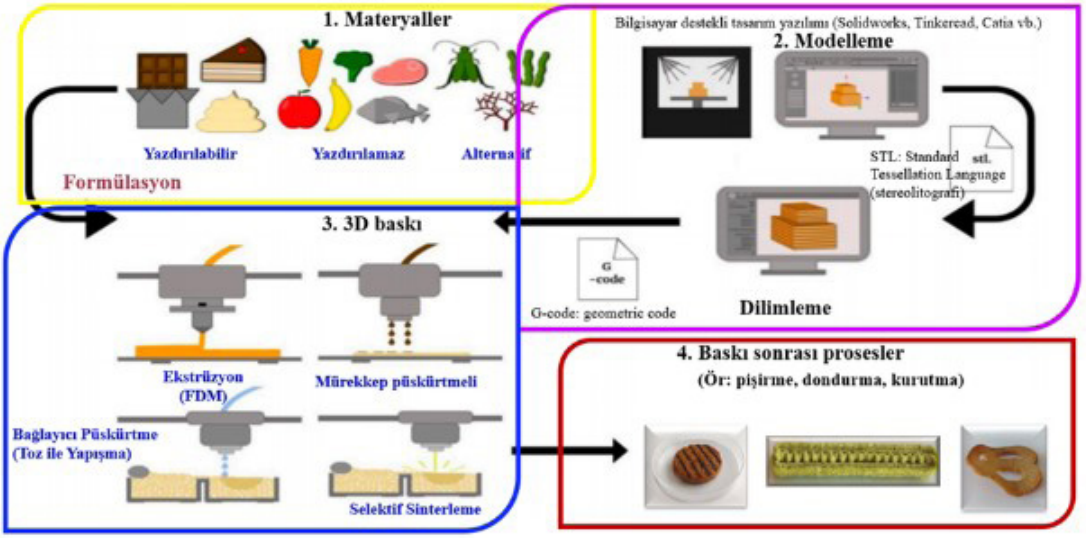
Son yıllarda, özel tüketici gruplarının istek ve ihtiyaçları için gıda ürünleri geliştirme ve üretim çalışmalarında gıda tasarımı kavramının yaygınlaşmasıyla birlikte farklı teknolojiler ortaya atılmıştır. Günümüzde bu amaca yönelik en popüler uygulamalardan biri üç boyutlu (3D) baskı teknolojisidir. Son on yılda, savunma, tekstil, otomotiv, tıp ve inşaat sektörlerinde olduğu gibi gıda endüstrisi için de farklı uygulama alanlarında çeşitli ürünlerin üretimini olanaklı kılan, katmanlı üretim olarak da adlandırılan 3D baskı yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte güncel uygulamaları giderek yaygınlaşan bir teknolojidir. Gıda endüstrisinin birçok sektörü için kişiselleştirilmiş, lezzetli, fonksiyonel ürün tasarımında 3D yazıcılar farklı amaçlara hizmet edebilecek alternatifler sunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. 3D gıda baskı uygulama alanları (Candoğan 2024)

Bu teknoloji ile gıdaya isteğe göre tasarlanmış şekil, yeni tekstür ve yeni lezzetler kazandırılmakta, aynı zamanda besin içeriği yaşlılar, çocuklar, hamileler ve sporcular gibi özel tüketici gruplarının taleplerini karşılayacak şekilde ayarlanmış kişiye özgü fonksiyonel ürünlerin üretimi mümkün olabilmektedir. Bu şekilde 3D baskı teknolojisi kullanılarak elde edilen gıdalar, aynı zamanda sürdürülebilir, albenili ve çevre dostu ürünlerdir. Düşük karbon ayak izine sahip 3D baskı teknolojisinin endüstride kullanımının yaygınlaşmasıyla geleneksel üretim yöntemlerine göre daha düşük su ve enerji kullanımının sağlanabileceği, gıda israfının da büyük oranda önlenebileceği öngörülmektedir. Tüketicinin sağlıklı gıda talebini karşılamada farklı kalite özelliklerine sahip amaca göre özel tasarlanmış formülasyonlarla özel amaçlı beslenme diyetleri için gıda tasarımı ve üretimine uygun 3D yazıcılar gıda sektörü için yeni ufuklar açacak fırsatlar sunmaktadır (Candoğan 2024 2022).

3D baskı teknolojisi, üretilmek istenen bir materyalin yapısını oluşturan malzemelerin katmanlı birikim yöntemiyle bir araya getirilerek ürün üretimi prensibine dayanan, aynı zamanda “katmanlı üretim teknolojisi”, “katı serbest formlu imalat (SFF)” olarak da adlandırılan bir tekniktir. Başlangıçta metal, seramik ve polimer gibi malzemelerden karmaşık parçaların hızlı bir şekilde 3B nesneler üretmek amacına yönelik kullanılan 3D baskı tekniği, geleceğin teknolojisi olarak görülmektedir (Kodama 1981, Hull 1984). Bir nesnenin 3D yazıcılarla üretimi, imgelenen bir parçanın bilgisayar ortamında modellenerek, kısa bir süre içinde elle tutulabilir somut bir nesneye dönüştürülmesi esasına dayanmaktadır (Godoi vd. 2016). Gıda sistemlerinde 3D baskı teknolojisinin aşamaları Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. 3D gıda baskı aşamaları (Candoğan 2024)

Son zamanlarda gıda tasarımı için yaygın olarak kullanılan 3D gıda yazıcıları selektif sinterleme teknolojileri (sıcak hava ve lazer kullanımı), bağlayıcı püskürtme (toz ile yapışma) teknolojisi, mürekkep püskürtmeli baskı teknolojisi ve ergiterek yığma ile modelleme teknolojisi (ekstrüzyon temelli) ile çalışmaktadır. 3D yazıcılar, geliştirilmiş dokusu ile içeriği ayarlanarak yüksek kaliteli fonksiyonel et tabanlı ürünler elde etmede yeni ve heyecan verici bir alternatif sağlamaktadır. Günümüzde, 3D gıda baskı işlemi fabrikasyon üretime göre daha yavaş olmasına rağmen yakın zamanda fabrikasyon üretimle rekabet edebilecek düzeye gelmesi beklenmektedir. Bu bağlamda, 3D baskı işlemi için formülasyonların hazırlanması ve 3D gıda yazıcı parametrelerinin belirlenmesi önemlidir (Candoğan 2024).

Gıda Teknolojisinde Matematiksel Modelleme ve Simülasyon

Matematiksel modelleme ve simülasyon teknikleri, gıda işleme süreçlerini optimize etmek, ürün kalitesini artırmak, enerji verimliliğini sağlamak ve süreçlerin daha iyi anlaşılmasını mümkün kılmak için kritik araçlardır. Bu teknikler, temel fiziksel ve kimyasal süreçlerin analiz edilmesinden endüstriyel ölçekli üretim süreçlerinin optimizasyonuna kadar geniş bir uygulama alanı sunmaktadır (Lemus-Mondaca vd. 2011, Szpicer vd. 2023, Loncar ve Pezo 2024).

Matematiksel modeller ampirik, mekanik, deterministik, stokastik, optimizasyon ve simülasyon modelleri gibi çeşitli türlere ayrılmaktadır. Ampirik modeller deneysel verilere dayanamakta, mekanik modeller ise fiziksel prensiplerle sistem davranışlarını temsil etmektedir. Stokastik modeller belirsizliği dikkate alırken, optimizasyon modelleri süreç değişkenlerini en iyi hale getirmek için kullanılmaktadır. Simülasyon modelleri ise gerçek dünya dinamiklerini bilgisayar ortamında yeniden oluşturmaktadır (Singh vd. 2023).

Gıda işleme süreçlerinde bu modeller, ısı transferi, kütle transferi, sıvı akışı ve reaksiyon kinetiği gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, Fourier ve Newton yasalarıyla ısı transferi, Fick yasasıyla kütle transferi, ve Arrhenius denklemi ile kimyasal reaksiyonlar modellenmiştir. CFD (Computational Fluid Dynamics) ve sonlu eleman yöntemleri, özellikle karmaşık süreçlerin analizinde etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır (Lemus-Mondaca vd. 2011, Singh vd. 2023).

Gıda kurutma süreçleri, ürünlerin raf ömrünü uzatmak ve duyusal özelliklerini korumak

için kullanılan önemli bir yöntemdir. Matematiksel modelleme, kurutma süreçlerindeki enerji tüketimini optimize etmek ve ürün kalitesini artırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ampirik ve teorik modeller, bu süreçlerin temel mekanizmalarını anlamada ve kurutma parametrelerini optimize etmede etkili olmuştur. Örneğin, yapay sinir ağları (ANN) gibi hesaplamalı yöntemler, literatürde kurutma koşullarının kalite üzerindeki etkilerini analiz etmek için uygulanmıştır (Loncar ve Pezo 2024). VOSviewer analizleri, gıda kurutma modelleme çalışmalarının difüzyon modelleri, ANN, ultrason ve mikrodalga gibi alt alanlarda yoğunlaştığını göstermektedir. Bu analizler, kurutma süreçlerinde modelleme ve simülasyonun kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır (Loncar ve Pezo 2024).

Hesaplamalı akışkanlar dinamiği (CFD), gıda teknolojisinde ısıl işlem optimizasyonu, ekipman tasarımı ve süreç kontrolünde önemli hale gelmiştir. CFD, laboratuvar deneylerinin sınırlılıklarını aşarak, akışkan dinamiklerini ve ısı transfer süreçlerini detaylı bir şekilde analiz edebilme imkânı sunmaktadır. Örneğin, literatür çalışmalarında et ürünlerinin soğutulması, püskürtmeli kurutma ve ekmek pişirme gibi süreçlerde sıcaklık dağılımı, akışkan hareketleri ve enerji verimliliği optimize edilmiştir (Szpicer vd. 2023). CFD, farklı ısı değiştirici türlerinin tasarımını ve optimizasyonunu sağlamak için de kullanılmaktadır. Literatürde yürütülen çalışmalarda plaka ısı değiştiricilerde akışkan dinamikleri ve temizlik verimliliği incelenmiş, tübüler sistemlerde ise sıcaklık ve basınç düşüşü analiz edilmiştir. Bu simülasyonlar, enerji tasarrufu sağlamak ve süreç verimliliğini artırmak için önemli bilgiler sunmaktadır (Szpicer vd. 2023).

Belirleyici mikrobiyoloji modelleri gıdalarda mikrobiyel gelişimin tahmininde önemli araçlardır. Gıda güvenliğini ve kalitenin sağlanmasında günümüzde önem kazanan HPP, PEF, soğuk plazma, ultrases gibi yenilikçi gıda proseslerinin mikrobiyel inaktivasyon açısından valide edilmesinde farklı matematiksel modelleme araçları kullanılmaktadır. Bu tür modeller, mikrobiyal popülasyon dinamiklerini anlamak ve süreç parametrelerini optimize etmek için kritik bilgiler sunmaktadır (Alvarenga vd. 2022).

Fermantasyon süreçlerinde, mikroorganizma büyümesi ve inaktivasyonunu modellemek için matematiksel modeller kullanılmaktadır. Örneğin, süt fermantasyonu sırasında üretilen CO_2'nin sıcaklık değişimlerine bağlı olarak modellenmesi, süreçlerin kontrolünü ve ürün kalitesini artırmıştır. Laktik asit bakterilerinin büyümesi ve şarap fermantasyonunda azot kullanımının simülasyonu, fermantasyon süreçlerinin dinamiklerini anlamak için önemli örneklerdir (Egea vd. 2023).

Yüksek hassasiyet ve geniş uygulama alanları sunan matematiksel modelleme ve simülasyon teknikleri, veri eksikliği, model doğrulama ve hesaplama karmaşıklıkları gibi zorluklar da içermektedir. Ancak, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi yeni teknolojiler, bu engelleri aşmak için umut verici çözümler sunmaktadır. Gerçek zamanlı izleme sistemlerinin entegrasyonu ve hızlı teşhis yöntemleri, bu alandaki gelişmeleri daha ileriye taşıyacaktır (Alvarenga vd. 2022, Singh vd. 2023). Yenilikçi teknolojiler, CFD uygulamaları ve hesaplamalı yöntemler, gıda işleme süreçlerinin optimizasyonunda, ürün güvenliğinin artırılmasında ve enerji verimliliğinin sağlanmasında kritik bir role sahip matematiksel modelleme ve simülasyon tekniklerinin hem akademik açıdan hem de pratik saha uygulamalarında daha etkin hale getirilmesine olanak tanımaktadır. Gelecekte, bu tekniklerin daha geniş bir ürün yelpazesinde uygulanması ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlaması beklenmektedir (Lemus-Mondaca vd. 2011, Singh vd. 2023, Szpicer vd. 2023, Alvarenga vd. 2022, Loncar ve Pezo 2024).

Yeni Gıdalar

Avrupa Birliği, gıda üretim ve tüketimiyle ilgili bu sorunlara çözüm olarak Türkçe karşılığı

“yeni gıdalar” olan “novel foods”, kavramını geliştirerek yenilikçi gıda ürünlerini düzenleyici bir çerçeveye oturtmuştur. Yeni gıdalar, geleneksel diyetlerde bulunmayan veya yenilikçi teknolojilerle üretilen gıdaları ifade etmektedir. Bu kategori, algler, böcek bazlı ürünler, mikrobiyal proteinler ve gıda yan ürünlerinden türetilen gıdaları içermektedir. AB, 1997 yılından itibaren yürürlüğe koyduğu düzenlemelerle, yeni gıdalar kapsamındaki ürünlerin güvenliğini garanti altına almakta ve tüketici çıkarlarını korumaktadır. 2018 yılında güncellenen düzenlemeler, geleneksel olarak AB dışında tüketilen ürünler için de onay süreçlerini kolaylaştırmıştır. 2022 itibarıyla yaklaşık 200 yeni gıda ve bileşeni AB pazarında ticari olarak kullanılmak üzere onaylanmıştır (Zarbà vd. 2020, Zarbà vd. 2022).

Gıda sistemlerindeki bu dönüşüm, yalnızca sürdürülebilirlik değil, aynı zamanda yenilikçi teknolojilerle desteklenen alternatif protein kaynaklarının kullanımını da içermektedir. Spirulina, yosun ve böcekler gibi protein açısından zengin kaynaklar, düşük çevresel etkileri nedeniyle dikkat çekmektedir. Özellikle yosun, az miktarda toprak kullanımı ve düşük karbon emisyonlarıyla çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Ayrıca mikrobiyal fermantasyon gibi teknolojiler, süt proteinleri gibi değerli bileşenlerin üretiminde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, tüketicilerin bu tür yenilikçi gıdalara yönelik algıları ve kabulleri, bu ürünlerin başarıya ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır. Gıda neofobisi olarak adlandırılan yeni gıdalara karşı çekimserlik, bu süreçte önemli bir bariyer oluşturmaktadır. Araştırmalar, tüketicilerin bu tür gıdalara daha olumlu yaklaşması için bilinçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle “gezegen için daha iyi” gibi çevresel sürdürülebilirlik mesajları, bu algıyı olumlu yönde etkileyebilmektedir (Zarbà vd. 2022, Günden vd. 2024).

Gıda sistemlerinin dönüşümü, döngüsel yaklaşımların benimsenmesini de içermektedir. Döngüsel gıda sistemleri, kaynak kullanımını optimize ederken atıkları azaltmayı hedeflemektedir. Hasat sonrası kayıpların azaltılması, gıda atıklarının geri dönüştürülmesi ve yerel üretim-tüketim ağlarının güçlendirilmesi bu bağlamda önemlidir. Ayrıca 3D gıda baskısı, gen düzenleme ve nanoteknoloji gibi yenilikçi teknolojiler, kaynak verimliliğini artırma ve üretim süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahiptir. Örneğin, soğuk plazma teknolojisi, mikrobiyal kontaminasyonu azaltırken gıdaların besin değerlerini ve duyusal özelliklerini koruyabilmektedir. Ancak bu teknolojilerin yaygın olarak kabul görmesi, düzenleyici çerçevelerin sağladığı güvenceye ve tüketici algısına bağlıdır (Scaffardi ve Formici 2022, Serventi 2023, Çakmakçı vd. 2024).

Artan nüfus, sınırlı doğal kaynaklar ve iklim değişikliği, gıda güvenliğini tehdit eden önemli unsurlar olmaya devam etmektedir. Gelecekte, sürdürülebilir ve yenilikçi gıda sistemlerine geçiş, yalnızca çevresel etkilerin azaltılmasıyla sınırlı kalmayacak, aynı zamanda toplumların sağlık ve refahını destekleyecektir. Yeni gıdalar kapsamındaki ürünler, hem sağlık hem de çevre açısından sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunma potansiyeline sahiptir. Ancak bu dönüşümün başarısı, doğru gıda politikaları, tüketici bilgilendirilmesi ve yenilikçi teknolojilere olan güvenin artırılmasıyla mümkün olacaktır (Zarbà vd. 2020, Ruben vd. 2021, Scaffardi ve Formici 2022).

Türk Gıda Kodeksi Yeni Gıdalar Yönetmeliği Taslağı

Türkiye’de yeni gıdalar kapsamında Türk Gıda Kodeksi Yeni Gıdalar Yönetmeliği taslağı, ülke ihtiyaçları doğrultusunda Avrupa Birliği'ne uyum kapsamında hazırlanarak ikinci kez 15 Ekim 2024 tarihinde kamuoyu görüşüne açılmıştır. Yönetmelik taslağında, yaklaşık 180 yeni gıda bileşeni listelenmiştir (https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Duyuru/600/Mevzuat-Taslagi-Tgk-Yeni-Gidalar-Yonetmeligi). Ayrıca, listelenen bu gıda bileşenlerine dair kullanım koşulları, spesifikasyonlar ve etiketleme kuralları, daha önceden gıda olarak yaygın tüketimi

bulunmayan ürünler için risk değerlendirme ve izin verme prosedürünün usul ve esasları da yer almaktadır.

Türk Gıda Kodeksi Yeni Gıdalar Yönetmeliği taslağında yeni gıda "Yeni gıdalar listesinde yer alan gıdalar ile 2024 yılından önce ülkemizde insan tüketimine yönelik olarak önemli bir ölçüde kullanılmayan ve yönetmelik taslağında belirtilen kategorilerden en az birine giren herhangi bir gıda" şeklinde tanımlanmaktadır. Yönetmelik taslağında belirtilen yeni gıda kategorileri aşağıda listelenmiştir:

1. Yeni bir moleküler yapıya sahip veya moleküler yapısı kasıtlı olarak değiştirilmiş olan gıdalar,

2. Mikroorganizmalar, mantarlar veya alglerden oluşan, izole edilen veya üretilen gıdalar,

3. Mineral esaslı materyalden oluşan, izole edilen veya üretilen gıdalar,

4. Ülkemizde güvenilir bir gıda tüketim geçmişine sahip olan ve bir bitkiden oluşan, izole edilen veya üretilen veya aynı türlerin bir varyetesinden; - Gıda üretimi amacıyla 2024 yılından önce kullanılan geleneksel çoğaltma yöntemleriyle yetiştirilerek veya - Gıda üretimi amacıyla gıdanın yapısı veya bileşiminde önemli düzeyde değişikliğe neden olmayan veya gıdanın besin değerini, metabolizmasını veya içerdiği istenmeyen maddelerin seviyesini etkilemeyen ve 2024 yılından önce kullanılmayan geleneksel olmayan çoğaltma yöntemleriyle yetiştirilerek, elde edilen gıdalar hariç olmak üzere bitkilerden veya bitki kısımlarından oluşan, izole edilen veya üretilen gıdalar,

5. Gıda üretimi amacıyla 2024 yılından önce kullanılan geleneksel besleme yöntemleriyle yetiştirilen hayvanlar ile bu hayvanlardan elde edilen ve ülkemizde güvenilir bir gıda tüketim geçmişine sahip gıdalar hariç olmak üzere; hayvanlardan veya hayvan kısımlarından oluşan, izole edilen veya üretilen gıdalar,

6. Hayvanlar, bitkiler, mikroorganizmalar, mantarlar veya alglerden elde edilen hücre kültürü veya doku kültüründen oluşan ya da bu hücre kültürü veya doku kültüründen izole edilen veya üretilen gıdalar,

7. Gıdanın yapısı veya bileşiminde önemli düzeyde değişikliğe neden olan, gıdanın besin değerini, metabolizmasını veya içerdiği istenmeyen maddelerin seviyesini etkileyen 2024 yılından önce kullanılmayan bir üretim süreci uygulanarak elde edilen gıdalar,

8. Tasarlanmış nanomateryallerden (100 nanometreden büyük boyutlarda olabilen fakat nano boyut karakteristiğini (bahse konu malzemenin geniş spesifik yüzey alanı ile ilgili olan ve/veya aynı malzemenin nano hali olmayan cinsinden farklı spesifik fizikokimyasal özellikleri içeren) koruyan agregat, aglomerat veya yapılar içeren, bir çoğunun bir veya daha fazla boyutu 100 nm veya daha az olan, içinde veya yüzeyde bulunan ayrı fonksiyonel parçalardan oluşan veya bir veya daha fazla boyutu 100 nm veya daha az olan ve özel bir amaç için üretilen malzeme) oluşan gıdalar,

9. Üretiminde (7) numaralı alt bentte bahsedildiği şekilde, 2024 yılından önce gıda üretiminde kullanılmayan bir üretim sürecinin kullanılması durumunda veya (ğ) bendinde tanımlanan tasarlanmış nanomateryalleri içermesi veya bu nanomateryallerden oluşması durumunda, 7/3/2017 tarihli ve 30000 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Gıdalara Vitaminler, Mineraller ve Belirli Diğer Öğelerin Eklenmesi Hakkında Yönetmelik, 2/7/2019 tarihli ve 30819 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Bebek ve Küçük Çocuklara Yönelik Gıdalar ile Vücut Ağırlığı Kontrolü için Diyetin Yerini Alan Gıdalar Yönetmeliği ve takviye edici gıdalar ile ilgili dikey gıda kodeksi kapsamına giren vitaminler,

mineraller ve diğer öğeler. 10) 2024 yılından önce sadece takviye edici gıdalarda kullanılan ve takviye edici gıdalar dışındaki gıdalarda da kullanılması amaçlanan gıdalar

Ayrıca, Türk Gıda Kodeksi Yeni Gıdalar Yönetmeliği taslağında yeni gıdaların yeni gıdalar listesine dâhil edilmesine ilişkin genel koşullar içinde ise öncelikle Bakanlığın bir yeni gıdaya izin vermesi ve yeni gıdalar listesine eklenmesi için gerekli koşullar aşağıdadır:

- Listeye eklenmesi öngörülen gıdanın, mevcut bilimsel kanıtlara dayalı olarak insan sağlığı açısından herhangi bir güvenilirlik riski oluşturmaması.

- Listeye eklenmesi öngörülen gıdanın bir başka gıdanın yerine kullanılması amaçlandığında ve besin değerinde önemli bir değişiklik olduğunda, bu gıdanın kullanımının tüketiciyi yanıltmaması.

- Listeye eklenmesi öngörülen gıdanın bir başka gıdanın yerine kullanılması amaçlandığında, bu gıdanın normal tüketiminin, yerine kullanıldığı gıdaya göre, tüketici için beslenme açısından dezavantajlı olacak şekilde bir farklılık göstermemesi.

Bu koşullar içinde, “domuz ve böcek kaynaklı bir yeni gıda ile ilgili başvuru/bildirim kabul edilmez ve bu gıdalar yeni gıdalar listesinde yer almaz” ifadesi de yer almaktadır.

Geleceğin Gıda Kaynakları

Alternatif Protein Kaynağı olarak Yenilebilir Böcekler

Yenilebilir böcekler, özellikle son yıllarda, yüksek besin değerleri, sağlık faydaları ve çevresel avantajları ile öne çıkan hem insan hem de hayvan tüketimi için önemli bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Dünyanın birçok bölgesinde, özellikle tropikal kuşakta, böcek tüketimi yüzyıllardır devam eden bir gelenek olarak sürmektedir (Eswaran vd. 2022). Günümüzde ise gıda güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik fırsatlar gibi faktörler, yenilebilir böceklerin modern diyetlerde yer almasını giderek daha önemli hale getirmiştir. Yağ, vitamin ve mineraller açısından oldukça zengin bir besin kaynağı olan böceklerin protein içerikleri, kuru ağırlık bazında %38 ila %77 arasında değişmektedir. Özellikle elzem amino asitler açısından zengin böcek proteinleri, bitkisel proteinlere kıyasla daha kolay sindirilebilir özelliktedir (Eswaran vd. 2022), ayrıca, antioksidan, antidiyabetik ve bağışıklık düzenleyici etkilerinin olduğu da araştırmalarda kanıtlanmıştır (Lee vd. 2021, Li vd. 2023). Böceklerde ise %4 ila %77 arasında değişim gösteren larvaların, yetişkinlerden daha yüksek oranda oleik asit, linoleik asit ve α-linolenik asit gibi doymamış yağ asitlerini ihtiva ettikleri saptanmıştır. Diğer taraftan, pantotenik asit, riboflavin, biyotin gibi vitaminler ve demir, çinko, magnezyum gibi mineraller açısından zengin olan bazı böceklerin B12 vitamini içeriği açısından, sığır etine oranla çok daha zengin oldukları; örneğin kurutulmuş cırcır böceği tozu, sığır etine kıyasla 10 kat daha fazla B12 vitamini içerdiği bildirilmiştir (Eswaran vd. 2022). Organik atıklarla beslenebilme özellikler nedeniyle böceklerin hem atık yönetimi hem de geri dönüşüm açısından önemli bir avantaj sağladığı bir gerçektir. Organik atıkların değerlendirilmesi, böcek yetiştiriciliğinin maliyetini düşürmekle kalmamakta, aynı zamanda çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmaktadır. Örneğin, kara asker sineği larvaları, organik atıklar üzerinde gelişerek yüksek proteinli yem kaynağı sağlamaktadır (Huis vd. 2013). Böceklerin dondurma, haşlama, sıcak hava ile kurutma veya buharlama gibi yöntemlerle işlenmesi, besin değerlerinin korunması ve gıda güvenliği açısından kritik süreçlerdir. Bu tekniklerle işlenen böcekler, daha sonra kızartma, kavurma, tütsüleme gibi yöntemlerle pişirilebilir veya protein barları, enerji barları ve makarna gibi ürünlere dönüştürülebilir. Ancak, ısıl işlemler besin kaybına neden olabilir; bu nedenle fermantasyon, hidroliz, ekstrüzyon gibi yeni yöntemler geliştirilmiştir. Örneğin, Tessaratoma papillosa üzerinde yapılan bir çalışmada, fırınlama fenolik asit, amino

asit ve tokoferol seviyelerini artırırken lif içeriğini azaltmıştır (Eswaran vd. 2022, Li vd. 2023). Yenilebilir böcekler, sağlık, çevre ve ekonomi açısından sundukları avantajlarla geleceğin önemli bir gıda kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Düşük çevresel maliyetleri, yüksek besin değerleri ve ekonomik fırsatları ile böcekler, hem bireysel hem de toplumsal fayda sağlayabilir. Ancak, bu potansiyelin tam anlamıyla gerçekleşebilmesi için, yenilebilir böceklerle ilgili yasal düzenlemelerin ve güvenlik standartlarının geliştirilmesi önemli bir gerekliliktir.

Alternatif Protein Kaynağı Olarak Algler

Algler, besin değerleri, çevresel sürdürülebilirlik potansiyelleri ve geniş uygulama alanları sayesinde onları geleneksel proteinlere alternatif protein kaynakları olarak önemli bir seçenek sunmaktadır (Boukid ve Castellari 2023, Diaz vd. 2023). Algler, karbonhidratlar, lipitler, proteinler, elzem yağ asitleri, vitaminler ve mineraller gibi birçok temel besin maddesini içerir. Özellikle mikroalgler, yüksek protein içeriği (%27-70), elzem amino asitler ve omega-3 yağ asitleri (DHA ve EPA) açısından zengin yapılarıyla dikkat çekmektedir (Diaz vd. 2023). Günümüzde omega-3 yağ asitlerinin ana kaynağı balıklardır, ancak aşırı avlanma bu kaynakların sürdürülebilirliğini tehlikeye atmıştır. Alternatif olarak, *Phaeodactylum tricornutum* ve *Schizochytrium limacinum* gibi mikroalg türleri, çevreye daha az zarar veren sürdürülebilir omega-3 kaynakları olarak öne çıkmaktadır (Boukid ve Castellari 2023, Diaz vd. 2023). Algler sadece besin içeriğiyle değil, aynı zamanda sağlık faydaları sağlayan antioksidanlar, polifenoller ve fitokimyasalları içeren birçok biyoaktif bileşiklerle de dikkat çekmektedir (Fabris vd. 2020).

Algler, protein, lipit ve karbonhidrat içeriği sayesinde gıda endüstrisinde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Özellikle Chlorella ve Spirulina gibi mikroalgler ile farklı gıdaların zenginleştirilmesi giderek artan bir uygulamadır. Örneğin, %5 oranında Chlorella sorokiniana eklenen makarnalar, protein, lipit ve karotenoid içeriğini artırırken doğal kırmızı bir renk kazandırmıştır (Matos vd. 2022). Bunun yanı sıra Spirulina, ekstrüde mısır atıştırmalıklarının hem besin değerini hem de duyusal özelliklerini iyileştirmiştir (Matos vd. 2022). Algler aynı zamanda et ve deniz mahsulleri analoglarının geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Chlorella biyokütlesinin soya konsantreleriyle karıştırılması ile lifli dokulara sahip et benzeri ürünlerin elde edilmesi sağlanmıştır. Alglerin içerdiği umami bileşenler, özellikle deniz mahsulü lezzeti aranan ürünlerde öne çıkmaktadır (Wu vd. 2023). Alg bazlı ürünler, tüketiciler arasında sürdürülebilirlik, sağlık faydaları ve yenilikçi özellikleriyle ilgi görmektedir. Ancak, alglerin yoğun aromatik ve balıksı kokuları, özellikle Batı mutfağında tüketimlerini sınırlayan faktörlerden biridir (Matos vd. 2022, Mendes vd. 2022). Bu nedenle, alg biyokütlesinin tat, koku ve doku gibi duyusal özelliklerinin optimize edilmesi bağlamında, alg türlerinin doğru seçimi ve kapsülleme teknolojilerinin kullanımı büyük önem taşımaktadır (Matos vd. 2022, Mendes vd. 2022).

Avrupa pazarında alg bazlı ürünlerin yeri giderek artmaktadır. Örneğin, 2018 yılında Avrupa'da alg burgerleri ve ızgaralarının perakende satış değeri 1,82 milyon €'ya ulaşmıştır. Bununla birlikte, yüksek üretim maliyetleri ve yasal engeller, alg bazlı ürünlerin geniş çapta benimsenmesini sınırlamakla birlikte, Asya mutfağının etkisiyle Avrupa'da alglerin daha yaygın bir şekilde kullanılması, tüketicilerin bu ürünlere yönelik farkındalığını artıran önemli bir faktördür (Mendes vd. 2022).

Alg bazlı ürünlerin gıda olarak kullanımı, farklı ülkelerde çeşitli düzenlemelere tabidir. Avrupa Birliği'nde, alglerin pazara sunulmadan önce Yeni Gıda Tüzüğü'ne (EU 2015/2283) uygun şekilde güvenlik değerlendirmesinden geçmesi gerekmektedir. ABD'de ise "Genel Olarak Güvenli Kabul Edilir" (GRAS) statüsü, alglerin gıda bileşeni olarak kullanılmasına olanak tanımaktadır. Çin'de ise bazı alg türleri geleneksel gıda olarak kabul edilirken, yeni türler için ön değerlendirme süreçleri uygulanmaktadır (Wu vd. 2023). Algler, hem besin güvenliği hem

de çevresel sürdürülebilirlik açısından 21. yüzyılın gıda sistemlerine katkı sağlayabilecek önemli bir kaynaktır. Ancak, üretim maliyetlerinin düşürülmesi, duyusal özelliklerin optimize edilmesi ve tüketici farkındalığının artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda algler, gelecekte artan insan ve hayvan besin ihtiyaçlarını karşılamada kritik bir rol oynayabilir (Mendes vd. 2022, Boukid ve Castellari 2023, Diaz vd. 2023).

Alternatif Protein Kaynağı Olarak Bitki Proteinleri ve Bitki Bazlı Gıdalar

Hayvansal gıda tüketiminin insan sağlığına olumsuz etkileriyle birlikte, hayvansal protein kaynaklarının sınırlı olması ve çevreye verilen zarar nedeniyle son yıllarda vejetaryen/vegan beslenmeye yönelen tüketicilerin sayısı da günden güne artmakta; bitki bazlı gıdalar hem sürdürülebilirlik hem de sağlık açısından hayvansal kökenli orijinallerine önemli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Bitki bazlı protein ve gıda üretimi, hassas fermantasyon gibi teknolojilerle desteklenmekte; süt, peynir, et ve yumurta gibi geleneksel hayvansal ürünlerin yerini alabilecek yenilikçi ürünler sunmaktadır (Tachie vd. 2023). Tahıllar ve baklagiller gibi bitki kaynaklarından elde edilen bileşenler, uzun vadede hayvansal ürünlerin yerini alması beklenen, bitki bazlı gıdaları formüle etmek için "temel hammaddeler" olarak kullanılmaktadır. Daha fazla bitki bazlı gıda tasarlama çabasının gelecekte daha sağlıklı ve sürdürülebilir gıda tedariğine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bitki bazlı gıdaların, kardiyovasküler hastalık riskini azaltma, kolesterol seviyelerini düşürme, obezite ve yüksek tansiyonu önleme gibi sağlık faydaları bulunmaktadır. Özellikle soya ürünleri, kalsiyum ve izoflavon içerikleriyle osteoporoz riskini azaltabilmekte ve insülin duyarlılığını artırabilmektedir. Öte yandan bitki bazlı gıdalar üreten bazı markaların ürünleri, kolesterol içermemesi ve düşük doymuş yağ oranı gibi avantajlarla dikkat çekmektedir (Tachie vd. 2023). Ancak bu faydaların yanı sıra bitki proteinlerinin düşük çözünürlük, temel amino asit eksiklikleri ve düşük proteolitik sindirilebilirlik gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi için fermantasyon ve enzimatik modifikasyon gibi teknolojiler kullanılmaktadır (Liu vd. 2024).

Hayvansal gıda üretimine kıyasla bitki bazlı gıdaların, sera gazı emisyonlarını azaltarak, su tüketimini düşürerek ve karbon ayak izini küçülterek çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılarda bulunduğu öne sürülmektedir. Örneğin, "Eatwell Plate" modeli, sera gazı emisyonlarında %45, arazi kullanımında ise %49'a varan azalmalar sağlamaktadır (Tachie vd. 2023). Ayrıca, EAT-Lancet Komisyonu gibi kuruluşlar, bitki bazlı diyetlerin hem insan hem de çevre sağlığını optimize etmede etkili olduğunu vurgulamaktadır (Menta vd. 2022). Araştırmalar, 1 kg sığır proteininin fasulye proteiniyle değiştirilmesinin arazi kullanımını 18 kat azaltabileceğini göstermektedir (Flint vd. 2023).

Bitki proteinleri çözünürlük, emülsifikasyon ve jel oluşturma gibi fonksiyonel özelliklerinin geliştirilmesiyle gıda endüstrisinde daha da geniş bir kullanım alanı bulacaktır. Termoplastik ekstrüzyon gibi yenilikçi teknolojiler, bitki proteinlerini işleyerek et benzeri dokular oluşturabilir. Ancak, bitki proteinlerinin düşük çözünürlüğü ve istenmeyen bazı duyusal özellikleri tüketici kabulünü sınırlandırdığı için, süt proteinleri ile birlikte kullanılarak duyusal ve fonksiyonel özellikler iyileştirilebilir (Lima Nascimento vd. 2023, Liu vd. 2024).

Tüketiciler, bitki bazlı gıdaların temiz etiketli olmalarına önem vermekte; aşırı işlenmiş ürünlere karşı şüpheli bir yaklaşım sergilemektedirler. Modern yaşam tarzları, geleneksel bitki bazlı diyetlerin yerine, et ve ürünlerini taklit eden ürünlere olan talebi artırmıştır (Alcorta vd. 2021, Flint vd. 2023). Ancak, bu ürünlerin bazıları yüksek üretim maliyetleri ve besin öğelerindeki eksiklikler nedeniyle eleştirilmektedir (Tachie vd. 2023).

Bitki bazlı proteinler, düşük maliyet ve geniş erişilebilirlik avantajlarıyla küresel protein ihtiyacını karşılamak için umut vaat etmektedir. Ancak, bu proteinlerin protein kalitesi, duyusal ve fonksiyonel özelliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Enzimatik modifikasyon, yüksek basınçlı işleme ve ultrasonik yöntemler gibi yeni teknolojiler, bitki proteinlerinin fonksiyonelliğini artırmak amacıyla kullanılan teknolojilerdir (Alcorta vd. 2021, Menta vd. 2022, Flint vd. 2023, Lima Nascimento vd. 2023, Tachie vd. 2023, Liu vd. 2024).

Kültür Et

Et üretiminin sürdürülebilir ve çevreci yollarla geleceğe taşınabilmesi için bir umut ışığı olarak görülen laboratuvarda üretilen et, günümüzde temiz et, sentetik et, in vitro et, kültür eti ve Frankenstein et gibi pek çok isimle anılmaktadır (Candoğan ve Özdemir 2020, Treich 2021). Laboratuvar ortamında kök hücrelerin biyolojik yöntemlerle çoğaltılması yoluyla elde edilen kültür et, gıda güvenliğini artırmayı ve hayvan refahına katkıda bulunmayı hedeflemektedir (Hong vd. 2021, Nurul Alam vd. 2024). 1999 yılında van Ellen ve ekibi tarafından in vitro et için alınan patent, kültür et konusunda ilk ilerlemelerden biri olarak kabul edilirken, 2013 yılında Maastricht Üniversitesi'nde üretilen ilk kültür hamburger köftesi, bu teknolojinin uygulanabilirliğini göstermiştir (Hadi ve Brightwell 2021). O günden beri birçok özel şirket ve üniversite laboratuvarı, kültür üretim süreçlerini optimize etmeye odaklanmıştır (Hong vd. 2021).

Geleneksel et üretimi ile karşılaştırıldığında kültür etin çevre açısından, örneğin arazi kullanımını %99, su tüketimini %82-96 ve sera gazı emisyonlarını %78-96 oranında azaltabileceği gibi önemli avantajlar sağladığı öne sürülmektedir. Diğer taraftan, kültür et üretim süreçleri yüksek enerji gereksinimi nedeniyle eleştiri almaktadır. Bazı araştırmalar, kültür etin enerji tüketiminin özellikle tavuk eti gibi düşük karbon ayak izine sahip hayvansal ürünlere kıyasla daha fazla olabileceğini ortaya koymuştur (Guo vd. 2023). Bu durum, kültür et üretiminde biyoreaktör tasarımı, sterilizasyon süreçleri ve enerji verimliliği açısından daha fazla yenilik gerektirmektedir (Hong vd. 2021, Treich 2021).

Kültür et üretimi, geleneksel hayvancılığa kıyasla daha düşük maliyetli bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Örneğin, geleneksel hayvancılıkta etin yenilebilir kısımları hayvanın toplam ağırlığının yalnızca %40'ını oluştururken, kültür et üretiminde sadece tüketim için gerekli olan dokular üretildiği için, gıda israfının azaltılarak ekonomik verimliliğin artırılabileceği öne sürülmektedir (Hong vd. 2021). Kültür et üretim maliyetleri son yıllarda önemli ölçüde düşmüştür.

Kültürlenmiş et üretimi, hayvanlardan biyopsi yoluyla alınan kas dokularından uydu hücrelerinin veya kök hücrelerin izole edilmesiyle başlamaktadır. Bu hücreler, kültür ortamlarında çoğaltılmakta ve yüksek yoğunluklu üretim için biyoreaktörlere aktarılmaktadır. Hücreler, kas hücrelerine farklılaşmak üzere yönlendirilmekte ve biyouyumlu iskeleler kullanılarak üç boyutlu doku yapıları oluşturulmaktadır. İskeleler, hücrelerin büyüyerek kas liflerine dönüşmesini sağlamakta ve bu süreçte mekanik veya elektriksel stimülasyon gibi yöntemlerle hücre gelişimi desteklenmektedir. Olgunlaşan dokular biyoreaktörlerden hasat edilmekte ve tat, doku ve besin özelliklerini geliştirmek için işlenerek son ürün haline getirilmektedir (Post vd. 2020).

Kültür et üretiminde, dokuların biyolojik benzerliğini artırmak için iskelelerin (scaffold) kullanımı kritik bir rol oynar (Nurul Alam vd. 2024). İskeleler, hücrelerin doğal büyüme ortamını taklit ederek gelişimlerini destekler ve kültür etin duyusal özelliklerini iyileştirir (Nurul Alam vd. 2024). Hidrojeller, gaz, su ve besin alışverişine olanak tanıyan gözenekli yapılarıyla hücre gelişimini destekler ve genellikle kollajen, fibrin ve alginat gibi malzemelerle üretilir

(Nurul Alam vd. 2024). Ayrıca, dokuya özgü büyüme faktörleri içeren biyomürekkepler de geliştirilmiştir (Nurul Alam vd. 2024). Bitki dokularının de-selülerize edilmesiyle oluşturulan selüloz tabanlı 3D iskeleler, kas hücrelerinin gelişimini destekleyen ekonomik ve yenilikçi bir seçenek sunmaktadır (Hong vd. 2021).

Ayrıca, 3D biyobaskı teknolojisi, hücrelerin uzaysal düzenlenmesini ve yoğunluğunu kontrol ederek, kültür et dokularının gerçek ete benzer şekilde oluşturulmasını mümkün kılmaktadır (Nurul Alam vd. 2024). Örneğin, tendon jeliyle entegre edilen 3D baskı yöntemleri, Wagyu bifteği gibi yüksek kaliteli kültür et ürünlerinin üretiminde başarıyla kullanılmıştır (Nurul Alam vd. 2024). Bu teknolojik yenilikler, kültür et üretim süreçlerinde kaliteyi artırarak sürdürülebilirliği ve tüketici memnuniyetini sağlamaya yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir (Hadi ve Brightwell 2021, Nurul Alam vd. 2024).

Kültür etin tüketici kabulü birçok faktöre bağlıdır. Tüketiciler genellikle tat, doku ve fiyat gibi duyusal özelliklere odaklanırken, "doğallık" algısı da kararlarını etkileyen önemli bir faktördür (Treich 2021, To vd. 2024). Araştırmalarda, tüketicilerin %5 ila %65 arasında değişen oranlarda kültür eti denemeye istekli oldukları belirlenmiştir (To vd. 2024). Ayrıca, helal ve koşer gıda bağlamında kültür etin kabul edilmesi de bu teknolojinin başarısı ve geniş çapta benimsenmesi için kritik öneme sahiptir (Treich 2021).

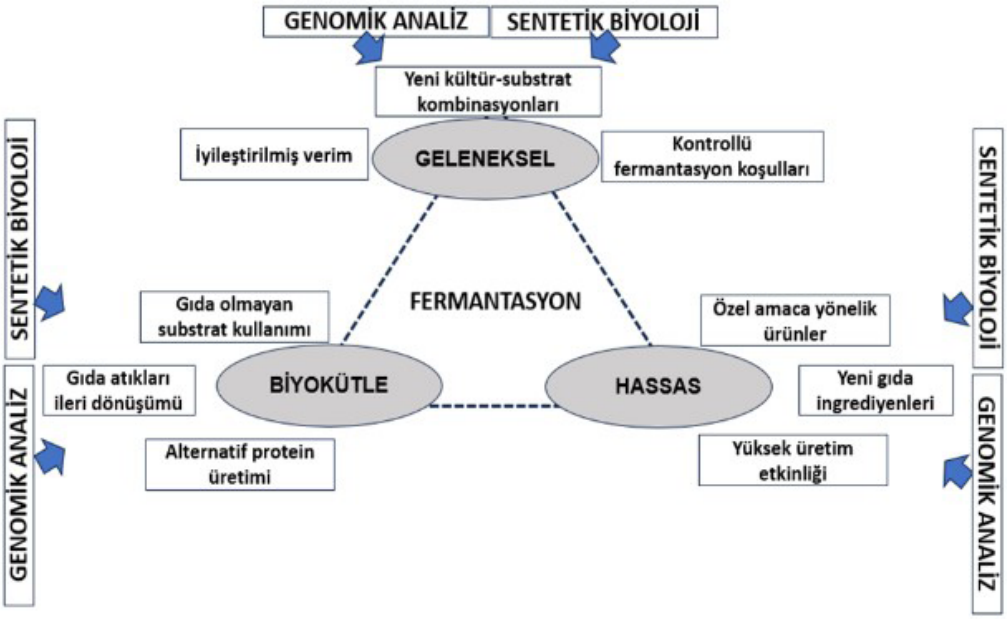
Geleneksel et ve kültür et yasal düzenlemeleri arasında hem benzerlikler hem de farklılıklar vardır. Her iki kategoride de ulusal mevzuatlar doğrultusunda gıda güvenliği ve hijyen kurallarının üretim ve ambalajlama aşamalarında karşılanması gereklidir. Ancak kültür etin "yeni gıda" statüsü ve doku mühendisliğine dayalı üretimi nedeniyle ek düzenlemeler yapılmaktadır. ABD'de FDA ve USDA-FSIS, kültür et ürünlerinin üretimi ve denetiminde ortak sorumluluğa sahiptir. FDA, üretim süreçlerini düzenlerken, USDA-FSIS et ürünlerini Federal Meat Inspection Act kapsamında denetlemektedir. 2019'da iki kurum, hayvan hücre kültürüyle üretilen gıdaların denetim görevlerini netleştiren bir anlaşma yapmıştır. AB'de düzenlemeler, hücre tipine bağlı olarak AB Yeni Gıda Düzenlemeleri veya genetik olarak değiştirilmiş organizmalar (GDO) mevzuatı kapsamında ele alınır. Her iki düzenleme de kültür et ürünlerinin "güvenli, sağlıklı ve katkısız" olmasını hedefler. Asya-Pasifik bölgesinde, Singapur, 2020'de Eat Just'ın kültürlenmiş tavuk nugget ürününe ilk ticari onayı vererek öncü bir adım atmıştır. Avustralya ve Yeni Zelanda ise kültür eti mevcut standartlar doğrultusunda değerlendirmektedir. Bu düzenlemeler, kültür etin küresel piyasada güvenli ve sürdürülebilir bir şekilde yer almasını sağlamayı amaçlamaktadır (Djisalov vd. 2021)

Hassas Fermantasyon Teknolojisinin Gıda Üretiminde Kullanımı

Hassas fermantasyon, gıda üretiminde çevresel etkileri azaltmak ve artan nüfusu beslemek için yenilikçi bir çözüm olarak öne çıkan teknolojilerden biridir (Augustin vd. 2024). Genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar kullanılarak proteinler, lipitler, karbonhidratlar ve diğer işlevsel bileşiklerin üretiminin mikrobiyel "hücre fabrikaları"nın genetik mühendislik ve sentetik biyoloji araçlarıyla programlanarak hedef bileşenlerin sentezlenmesinin gerçekleştirildiği yenilikçi bir teknolojidir (Şekil 4) (Teng vd. 2021, Almeida vd. 2024, Augustin vd. 2024).

GRAS mikroorganizmalar, gıda kaynaklı üretimlerde tercih edilen mikroorganizmalardır. Örneğin, Bacillus spp., Komagataella phaffii ve Trichoderma reesei, bu tür uygulamalar için yaygın olarak kullanılan mikroorganizmalardır (Knychala vd. 2024). Hassas fermantasyon, genetik manipülasyonun yanı sıra, metabolik yolların optimize edilmesini, hedef ürünlere yönlendirilmesini ve enzim aktivitelerinin iyileştirilmesini içerir. CRISPR-Cas9 gibi modern araçlar, bu süreçlerin daha etkili bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar (Almeida vd. 2024, Knychala vd. 2024). Ayrıca, laboratuvar ölçeğinden endüstriyel ölçekte üretime geçişte

fermantasyon parametrelerinin optimize edilmesi ve besin kaynaklarının uyarlanması gerekmektedir (Knychala vd. 2024).



Şekil 4. Sentetik biyoloji ve genomun fermantasyon uygulamaları üzerine potansiyel etkileri (Teng vd. 2021)

Hassas fermantasyon süreci, hedef bileşenlerin üretimi için genetik olarak değiştirilmiş mikroorganizmaların seçilmesi ve geliştirilmesiyle başlar. İlk aşamada, mikroorganizmalar sentetik biyoloji ve genetik mühendislik araçlarıyla tasarlanarak, yüksek verimle spesifik bileşenler üretebilecek hale getirilir. Bu mikroorganizmalar, genetik modifikasyonlarla istenen özelliklere sahip olacak şekilde programlanır. İkinci aşamada, mikroorganizmaların gelişmesi ve hedef molekülleri üretmesi için uygun fermantasyon koşulları belirlenir. Besi yeri seçimi, mikroorganizmaların enerji ve besin ihtiyaçlarına uygun şekilde yapılır ve fermantasyon sırasında çevresel koşullar (pH, sıcaklık, oksijen gibi) optimize edilir.

Proses geliştirme aşamasında, laboratuvar ölçeğinde test edilen üretim süreçleri, endüstriyel ölçekli uygulamalara uyarlanır. Bu süreçte, ekonomik hammadde kullanımı, üretim verimliliği, ürün kalitesi ve sürdürülebilirlik gibi faktörler dikkate alınır. Fermantasyon sonucunda elde edilen ürünler, duyusal özellikleri (tat, aroma, doku) iyileştirilerek ve tüketici beklentilerine uygun hale getirilerek nihai ürün formuna dönüştürülür. Ürün geliştirme aşamasında, gıda bilimi ilkeleri doğrultusunda ürünlerin besin değeri, güvenlik ve kalite kriterleri değerlendirilir. Son aşamada, ürünler güvenlik testlerinden geçirilerek paketlenir ve tüketiciye sunulur (EFSA 2023)

Hassas fermantasyon, geleneksel tarım yöntemlerine kıyasla daha az arazi, su ve enerji kullanır ve daha düşük sera gazı emisyonları üretir (Teng vd. 2021, Augustin vd. 2024). Ayrıca, gıda endüstrisi atıklarının fermantasyon substratı olarak kullanılması da döngüsel ekonomiyi desteklemektedir. Bu yöntem, atıkları değerlendirirken aynı zamanda yüksek katma değerli ürünler yaratmaktadır. Örneğin, peynir altı suyu ve tahıl yan ürünleri gibi gıda atıkları, probiyotikler, enzimler ve antioksidanlar üretmek için kullanılabilir (Augustin vd. 2024). Bu teknoloji, özellikle bitki bazlı et alternatifleri ve süt ürünleri gibi hayvansal ürünlere benzer özellikler taşıyan gıdaların üretiminde talep görmektedir (Almeida vd. 2024). Örneğin, bir gıda

firması, bitki bazlı burgerlerinde ete özgü tat ve aromayı sağlamak için bu yolla üretilen heme proteini (leghemoglobin) kullanmaktadır (Almeida vd. 2024). Ayrıca, süt proteinleriyle üretilen çikolatalar ve dondurmalar gibi hayvansal ürünlere alternatif ürünler de bu teknoloji sayesinde geliştirilmektedir (Almeida vd. 2024, Augustin vd. 2024).

Hassas fermantasyon teknolojisinin ticarileştirilmesi için yüksek ürün verimi, uygun maliyetli kültür ortamlarının geliştirilmesi ve yasal onay süreçlerinin hızlandırılması gerekmektedir (Augustin vd. 2024). Gıda güvenliği ve tüketici kabulü, teknolojinin benimsenmesinde kritik faktörlerdir. Avrupa Birliği'nin Genel Gıda Hukuku, fermantasyon bazlı gıdaların güvenli kullanımını ve düzenleyici çerçevelerini sağlamak için "güvenli değilse piyasaya sürülemez" ilkesini benimsemektedir (Augustin vd. 2024). Genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) yönelik tüketici endişeleri, eğitim ve sosyal güven oluşturma çabalarıyla giderilebilir. Yenilikçi düzenleyici çerçevelerin oluşturulması, yeni fermantasyon ürünlerinin pazara girişini kolaylaştıracaktır (Augustin vd. 2024).

Hassas fermantasyon, sürdürülebilir gıda üretiminde devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Daha düşük maliyetlerle daha geniş kitlelere ulaşma potansiyeli, bu teknolojiyi geleceğin gıda üretiminde öncelikli bir seçenek haline getirebilir. Yasal düzenleyiciler, özel sektör ve akademik kurumlar arasındaki iş birlikleri, bu teknolojinin yaygınlaşmasını hızlandırabilir (Teng vd. 2021, Almeida vd. 2024). Hassas fermantasyon, çevresel sürdürülebilirliği artırmanın yanı sıra, gıda güvenliği ve maliyet açısından da faydalar sunarak daha sağlıklı ve verimli bir gıda sistemi için umut vaat etmektedir (Augustin vd. 2024).

Sonuç

Verimsiz kaynak kullanımı nedeniyle doğal çevre üzerinde baskı yaratan mevcut gıda sistemlerinde ortaya çıkan dönüşüm, uzun vadeli gıda güvencesini sağlamak ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemek açısından kritik öneme sahiptir. Dünya genelinde üretilen gıdanın yaklaşık üçte biri israf edilmekte ve bu israfın maliyeti 1 trilyon ABD doları olarak tahmin edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde israf daha çok pazar ve tüketici tarafından gerçekleşirken, düşük gelirli ülkelerde hasat sonrası ve üretim aşamalarında yoğunlaşmaktadır. Gıda üretim ve dağıtım sistemlerinde yerini alan, yüksek besin değeri ve düşük maliyet gibi avantajlar sunmaları nedeniyle bazı ülkelerde ilgi gören alternatif protein kaynakları ve bu kaynaklardan üretilen gıdalar, diğer taraftan verimli ve sürdürülebilir üretimi destekleyen yenilikçi gıda teknolojileri özellikle batı ülkelerinde gıda neofobisi ile karşı karşıya kalmaktadır.

Bu yenilikçi teknolojilerin kullanımı ve alternatif ürünlerle beslenme tarzının kabul edilebilirliğinin artırılabilmesi için tüketici görüş ve isteklerinin pazara yansıtılması önem arz etmekte; yarattıkları etik kaygılar da dikkate alınarak, gıda güvenliği ve yasal düzenlemelerle uyumlu, çevre ve doğa dostu bir yaklaşımla değerlendirilmeleri gerekmektedir. Diğer taraftan, son yıllarda tüm dünyayı etkileyen dijitalleşmenin yansımalarının görüldüğü üstün toplum modellerinde, teknolojinin ve yeni fikirlerin, bir tehdit olarak değil de bir yardımcı olarak algılanması, bu yeni uygulamaların sürdürülebilir gıda tedariği sistemlerine entegre edilmesini kolaylaştıracak, gelecek nesillerin günümüzde mevcut olan aynı olanaklara sahip, güvenli bir yaşam tarzı kurabilmelerine yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

Alcorta, A., Porta, A., Tárrega, A., Alvarez, M. D., ve Vaquero, M. P. 2021. Foods for plant-based diets: Challenges and innovations. Foods, 10, 293.

Alvarenga, V. O., Brito, L. M., ve Lacerda, I. C. A. 2022. Application of mathematical models to validate emerging processing technologies in food. Current Opinion in Food Science, 48, 100928.

Almeida, E. L. M., Ventorim, R. Z., Dias, R. G., Ferreira, M. A. M., Villas Bôas, S. G., ve da Silveira, W. B. 2024. Novel insights about precision fermentation. In J. G. P. Martin, J. De Dea Lindner, G. V. de Melo Pereira ve R. C. Ray (Eds.), Trending Topics on Fermented Foods (ss. 161-200). Springer Nature Switzerland.

Augustin, M. A., Hartley, C. J., Maloney, G., ve Tyndall, S. 2024. Innovation in precision fermentation for food ingredients. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 64(18), 6218-6238.

Barbosa-Cánovas, G.V., Yildiz, S., Oner, M.E., ve Candoğan, K. 2020. Selected Novel Food Processing Technologies Used as Hurdles. In: Demirci, A., Feng, H., Krishnamurthy, K. (eds) Food Safety Engineering. Food Engineering Series. Springer, Cham.

Boukid, F., ve Castellari, M. 2023. Algae as Nutritional and Functional Food Sources. Foods, 12(1), 122.

Bryant, C. J. 2020. Culture, meat, and cultured meat. Journal of Animal Science, 98(8), 1-7.

Candoğan, K. 2020a. Muscle food preservation by active packaging based on oxygen scavengers. ACS (American Chemical Society) National Meeting. 22-26 March 2020, Philadelphia, USA.

Candoğan, K. 2020b. Et ve Et Ürünlerinin Ambalajlanmasında Yenilikçi Uygulamalar. 4. Et Ürünleri Çalıştayı- 'Et Ürünleri Üretiminde Yenilikçi Yaklaşımlar'. 6-8 Ekim 2020, Kuşadası, Aydın.

Candoğan, K. 2024. Besin Üretim Alanında 3 Boyutlu Baskı Teknolojisi. XI. Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi. 10-12 Ekim, 2024. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Cheng, H., Xu, H., McClements, D.J., Chen, L., Jiao, A., Tian, Y., Miao, M., ve Jin, Z. 2022. Recent advances in intelligent food packaging materials: Principles, preparation and applications. Food Chemistry 375, 131738.

Chhetri, A. B. 2023. Sustainable approaches to improving food security: Innovations in agricultural techniques and policy integration. Food Policy, 104, 102206.

Çakmakçı, S., Polatoğlu, B., ve Çakmakçı, R. 2024. Foods of the Future: Challenges, Opportunities, Trends, and Expectations. Foods, 13, 2663.

Diaz, C.J., Douglas, K.J., Kang, K., Kolarik, A.L., Malinovski, R., Torres-Tiji, Y., Molino, J.V., Badary, A., ve Mayfield, S.P. 2023. Developing algae as a sustainable food source. Frontiers in Nutrition, 9, 1029841.

Ding, H., Tian, J., Yu, W., Wilson, D. I., Young, B. R., Cui, X., Xin, X., Wang, Z., ve Li, W. 2023. The Application of Artificial Intelligence and Big Data in the Food Industry. Foods, 12(24), 4511.

Djisalov, M., Knežić, T., Podunavac, I., Živojević, K., Radonić, V., Knežević, N. Ž., Bobrinetskiy, I., ve Gadjanski, I. 2021. Cultivating multidisciplinarity: Manufacturing and sensing challenges in cultured meat production. Biology, 10(3), 204.

EFSA. 2023. Precision fermentation: practices, challenges and suggestions for the novel food framework. EFSA Ad-Hoc Stakeholder Meeting (18 Ekim 2023, Parma, İtalya).

Egea, J. A., García, M. R., ve Vilas, C. 2023. Dynamic Modelling and Simulation of Food Systems: Recent Trends and Applications. Foods, 12(557), 1-5.

Eswaran, U. G. M., Karunanithi, S., Gupta, R. K., Rout, S., ve Srivastav, P. P. 2022. Edible insects as emerging food products: Processing and product development perspective. Journal of Food Science and Technology, 60(8), 2105–2120.

Fabris, M., Abbriano, R.M., Pernice, M., Sutherland, D.L., Commault, A.S., Hall, C.C., Labeeuw, L., McCauley, J.I., Kuzhiuparambil, U., Ray, P., Kahlke, T., ve Ralph, P.J. 2020. Emerging Technologies in Algal Biotechnology: Toward the Establishment of a Sustainable, Algae-Based Bioeconomy. Frontiers in Plant Science, 11, 279.

Flint, M., Bowles, S., Lynn, A., ve Paxman, J. R. 2023. Novel plant-based meat alternatives: Future opportunities and health considerations. Proceedings of the Nutrition Society, 82, 370–385.

Günden, C., Atakan, P., Yercan, M., Mattas, K., ve Knez, M. 2024. Consumer response to novel foods: A review of

behavioral barriers and drivers. Foods, 13, 2051.

Guo, X., Wang, D., He, B., Hu, L., ve Jiang, G. 2023. 3D bioprinting of cultured meat: A promising avenue of meat production. Food and Bioprocess Technology, 17, 1659-1680.

Hadi, J., ve Brightwell, G. 2021. Safety of alternative proteins: Technological, environmental, and regulatory aspects of cultured meat, plant-based meat, insect protein, and single-cell protein. Foods, 10(6), 1226.

Hafez, M. M., Redondo, R. P. D., Vilas, A. F., ve Pazó, H. O. 2023. Classification of retail products: From probabilistic ranking to neural networks. Computers in Food Retailing, 18(3), 234–252.

Hong, T. K., Shin, D. M., Choi, J., Do, J. T., ve Han, S. G. 2021. Current issues and technical advances in cultured meat production: A review. Food Science of Animal Resources, 41(3), 355-372.

Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., ve Vantomme, P. 2013. Edible insects: Future prospects for food and feed security. FAO Forestry Paper 171, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. ISBN: 978-92-5-107595-1.

Janjarasskul, T., ve Suppakul, P. 2018. Active and intelligent packaging: The indication of quality and safety. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 58(5), 808–83.

Knychala, M. M., Boing, L. A., Ienczak, J. L., Trichez, D., ve Stambuk, B. U. 2024. Precision fermentation as an alternative to animal protein: a review. Fermentation, 10(6), 315, 1-27.

Kollia, I., Stevenson, J., ve Kollias, S. 2021. AI-enabled Efficient and Safe Food Supply Chain. Journal Not Specified, 1, 0, 1-22.

Lee, J. H., Kim, T.-K., Jeong, C. H., Yong, H. I., Cha, J. Y., Kim, B.-K., ve Choi, Y.-S. 2021. Biological activity and processing technologies of edible insects: A review. Food Science and Biotechnology, 30(8), 1003–1023.

Lemus-Mondaca, R. A., Vega-Gálvez, A., ve Moraga, N. O. 2011. Computational simulation and developments applied to food thermal processing. Food Engineering Reviews, 3(2), 121-135.

Li, M., Mao, C., Li, X., Jiang, L., Zhang, W., Liu, S., ve Hou, X. 2023. Edible insects: A new sustainable nutritional resource worth promoting. Foods, 12, 4073.

Lima Nascimento, L. G., Odelli, D., Fernandes de Carvalho, A., Martins, E., Delaplace, G., Peres de Sá Peixoto Júnior, P., Nogueira Silva, N. F., ve Casanova, F. 2023. Combination of milk and plant proteins to develop novel food systems: What are the limits? Foods, 12, 2385.

Liu, Y., Aimutis, W. R., ve Drake, M. 2024. Dairy, plant, and novel proteins: Scientific and technological aspects. Foods, 13, 1010.

Lončar, B., ve Pezo, L. 2024. Mathematical modeling approach and simulation in food drying applications. Foods, 13(384), 1-7.

Mavani, N. R., Ali, J. M., Othman, S., Hussain, M. A., Hashim, H., ve Rahman, N. A. 2021. Application of Artificial Intelligence in Food Industry—a Guideline. Food Engineering Reviews, 14, 134–175.

Menta, R., Rosso, G., ve Canzoneri, F. 2022. Plant-based: A perspective on nutritional and technological issues. Are we ready for “precision processing”? Frontiers in Nutrition, 9, 878926.

Matos, Â.P., Novelli, E., ve Tribuzi, G. 2022. Use of algae as food ingredient: Sensory acceptance and commercial products. Frontiers in Food Science and Technology, 2, 989801.

Mendes, M.C., Navalho, S., Ferreira, A., Paulino, C., Figueiredo, D., Silva, D., Gao, F., Gama, F., Bombo, G., Jacinto, R., ve diğerleri. 2022. Algae as Food in Europe: An Overview of Species Diversity and Their Application. Foods, 11(13), 1871.

Min, W., Zhou, P., Xu, L., Liu, T., Li, T., Huang, M., Jin, Y., Yi, Y., Wen, M., Jiang, S., ve Jain, R. 2023. From Plate to Production: Artificial Intelligence in Modern Consumer-Driven Food Systems. IEEE Transactions on Sustainable

Systems, 3, 345–362.

Nosratabadi, S., Ardabili, S., Lakner, Z., Mako, C., ve Mosavi, A. 2021. Prediction of Food Production Using Machine Learning Algorithms of Multilayer Perceptron and ANFIS. Journal of Food Systems Analysis, 34(2), 89–110.

Nurul Alam, A. M. M., Kim, C. J., Kim, S. H., Kumari, S., Lee, E. Y., ve Joo, S. T. 2024. Scaffolding fundamentals and recent advances in sustainable scaffolding techniques for cultured meat development. Food Research International, 189, 114549.

OECD/FAO (2023), OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/08801ab7-en.

Ruben, R., Cavatassi, R., Lipper, L., Smaling, E., ve Winters, P. 2021. Towards food systems transformation—five paradigm shifts for healthy, inclusive and sustainable food systems. Food Security, 13, 1423–1430.

Scaffardi, L., ve Formici, G. (Ed.). 2022. Novel Foods and Edible Insects in the European Union: An Interdisciplinary Analysis. Springer Nature Switzerland AG, 350 s.

Serventi, L. (Ed.). 2023. Sustainable Food Innovation. Sustainable Development Goals Series, Springer Nature Switzerland AG, 350 s.

Singh, R., Solanki, C., Dawange, S., ve Bembem, K. 2023. Mathematical modelling in food processing: Overview. International Journal of Statistics and Applied Mathematics, SP-8(4), 278-282.

Szpicer, A., Bińkowska, W., Wojtasik-Kalinowska, I., Salih, S. M., ve Półtorak, A. 2023. Application of computational fluid dynamics simulations in food industry. European Food Research and Technology, 249(8), 1411-1430.

Tachie, C., Nwachukwu, I. D., ve Aryee, A. N. A. 2023. Trends and innovations in formulation of plant-based foods. Food Production, Processing and Nutrition, 5:16, 1-14.

Teng, T. S., Chin, Y. L., Chai, K. F., ve Chen, W. N. 2021. Fermentation for future food systems. Science & Society, 22: e52680, 1-6.

To, K. V., Comer, C. C., O'Keefe, S. F., ve Lahne, J. 2024. A taste of cell-cultured meat: a scoping review. Frontiers in Nutrition, 11, 1332765.

Todhunter, M. E., Jubair, S., Verma, R., Saqe, R., Shen, K., ve Duffy, B. 2024. Artificial intelligence and machine learning applications for cultured meat. Bioinformatics Reviews, 6(1), 12–29.

Treich, N. 2021. Cultured meat: promises and challenges. Environmental and Resource Economics, 79, 33-61.

Wu, J.Y., Tso, R., Teo, H.S., ve Haldar, S. 2023. The Utility of Algae as Sources of High Value Nutritional Ingredients, Particularly for Alternative/Complementary Proteins to Improve Human Health. Frontiers in Nutrition, 10, 1277343.

Zarbà, C., Chinnici, G., ve D'Amico, M. 2020. Novel food: The impact of innovation on the paths of the traditional food chain. Sustainability, 12(2), 555.

Zarbà, C., Chinnici, G., Hamam, M., Bracco, S., Pecorino, B., ve D'Amico, M. 2022. Driving management of novel foods: A network analysis approach. Frontiers in Sustainable Food Systems, 5, 1-16.

TÜRKİYE'DE GIDA KONTROL UYGULAMALARI VE BİLGİ PAYLAŞIMI

Selim KAPLAN[1], Halil APAYDIN[2], Nilüfer DURAL[3], Tijen COŞKUN[4], Dr. Betül VAZGEÇER[5], Dr. Nilay DEMİR[6]

ÖZET

Ülkemizde gıda güvenilirliği uygulamalarından sorumlu Tarım ve Orman Bakanlığı, politika olarak; Avrupa Birliği Gıda Güvenliği Beyaz Bülteni'nde ifade edildiği şekliyle; "çiftlikten sofraya" tüm gıda zinciri boyunca kapsamlı ve bütünleşik bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu yaklaşım, birincil üretimden başlayarak "gıda zinciri" boyunca gıda güvenilirliğinin sağlanması amacıyla kontrol otoriteleri ve gıda işletmecilerine yönelik genel ve özel kuralların oluşturulmasını, risklerin tanımlanmasını, azaltılmasını veya elimine edilmesini, takibini ve işbirliği alanlarını içermektedir. Gıda zinciri terimi; hayvan sağlığı ve refahı, bitki sağlığı ve çevrenin korunması dâhil olmak üzere ithalat ve birincil üretim, yem ve gıdanın üretim, işleme, dağıtımını içeren tüm aşamaları ve ilgili sektörleri kapsamaktadır.

"Gıda zinciri" boyunca güvenilirliğin sağlanması amacıyla, Avrupa gıda hukukunun genel ilkeleri ve gerekliliklerini belirleyen 178/2002/EC sayılı tüzük, ulusal mevzuatımıza "5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu"' ile aktarılmıştır. 5996 sayılı Kanun, birincil üretimden başlayarak son tüketiciye ulaşana kadar tüm aşamaların kontrol altına alınmasını, risk analizine dayalı kontrol sistemini, sorumluluklar ile gıda işletmecileri, tüketiciler ve diğer yetkili resmi kurumlar ile işbirliği alanlarını, gıda güvenilirliği ile ilgili her türlü araştırma ve projelerin yürütülmesini, izlenebilirlik, sunum ve reklâm ile tüketici haklarının korunmasını, resmi kontrollerde şeffaflık ve bilgi paylaşımı hizmetlerini düzenlemektedir.

5996 sayılı Kanun ile gıda güvenilirliği ölçütleri belirlenerek, insan sağlığı için tehlike oluşturan ve tüketime uygun olmayan gıda, güvenilir kabul edilmemiş ve piyasaya arzı yasaklanmıştır. Güvenilir olmayan gıda, gıda vasfını kaybetmiş olarak kabul edildiğinden; gıda güvenliğini (güvencesi) tehdit eden ve açlığın sona erdirilmesi, beslenmenin iyileştirilmesi ile gıda atık ve kayıplarının azaltılması gibi Birleşmiş Milletler üyesi ülkeler tarafından 2030 yılı sonuna kadar ulaşılması taahhüt edilen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşılmasını engelleyen bir unsur olarak da görülmektedir.

BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına ulaşılmasını teminen hazırlanan On İkinci Kalkınma Planında (2024-2028), "Yeşil ve dijital dönüşümle rekabetçi üretim" başlığı altında gıda güvenilirliğinin sağlanmasına ilişkin ülkemiz politikalarına yer verilerek, toplumun yeterli ve dengeli beslenmesini sağlayan bir tarım sektörünün oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; gıda güvenilirliği tesisinde altyapının iyileştirilmesine yönelik yatırımların sürdürülmesi, gıda denetimi ile bitki ve hayvan hastalık ve zararlılarıyla mücadele hizmetlerinin etkinleştirilmesi, işletme odaklı koruyucu veteriner hekimlik sistemiyle insan ve hayvan sağlığına yönelik tek sağlık politikasının uygulanması, bitkisel üretimde bilinçsiz zirai ilaç kullanımına yönelik denetim ve eğitimlerin artırılması, gıda kontrol hizmetlerinin etkin bir şekilde yürütülebilmesi amacıyla laboratuvar altyapısının güçlendirilmesi, gıda okuryazarlığı ve gıda kayıp ve israfının önlenmesine yönelik farkındalık artırma çalışmaları gibi hedefler

[1] Gıda İşletmeleri ve Kodeks Daire Başkanı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara
[2] Ziraat Yüksek Mühendisi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara
[3] Gıda Mühendisi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara
[4] Gıda Mühendisi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara
[5] Gıda Mühendisi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara
[6] Gıda Mühendisi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara

belirlenmiştir.

Gıda güvenilirliğinin temininde etkin bir denetim mekanizmasının güçlü bir gıda mevzuatı altyapısıyla sağlanacağı bilinciyle, Ülkemizin gıda kodeksinin uluslararası standartlarda hazırlanmasına yönelik Tarım ve Orman Bakanlığı faaliyetleri süreklilik arz etmektedir. Bunun yanında uluslararası mevzuat hazırlığında, gıda güvenilirliğinden ödün vermeden Ülkemizin çıkarlarını koruyacak, tarım ve gıda ürünü ihracatımıza olumlu katkı verecek çalışmalar bundan önce olduğu gibi bundan sonraki süreçte de devam edecektir.

Bu bildiride, ülkemizde gıda güvenilirliğinin temini ve tüketici menfaatlerinin korunması amacıyla uygulanan politika, yasal düzenlemeler ile Türk Gıda Kodeksi uygulamaları, işbirliği yapılan kurum ve kuruluşlar, resmi kontroller, gıda işletmecilerinin sorumlulukları, onay ve kayıt prosedürleri ile şeffaflık ve bilgi paylaşımı konuları yer almaktadır.

GIDA GÜVENİLİRLİĞİNİN TEMİNİ VE TÜKETİCİ MENFAATLERİNİN KORUNMASI

Gıda kontrol sistemleri tüketicilerin sağlığını ve güvenliğini korumak, ulusal ve uluslararası alanda ticareti yapılan gıdaların güvenilirliğini ve kalitesini güvence altına almaya yardımcı olmak üzere kurgulanır. Ülkemizde de gıdaların en yüksek gıda güvenilirliği standartlarına sahip olmasını sağlamak, tüketici sağlığı ile menfaatlerini korumak temel bir politika önceliği olarak belirlenmiştir.

AB genel gıda hukuku tüzüğünde (EC) No 178/2002 olduğu gibi, 5996 sayılı Kanun, gıda güvenilirliğinin korunmasında karar alma süreçlerini destekleyen ve gıda üretimi, işlenmesi ve dağıtımının tüm aşamalarını kapsayan genel ilkeleri, gereklilikleri ve prosedürleri belirlemektedir. 5996 sayılı Kanun'da değişiklik yapan *7255 sayılı Gıda, Tarım ve Orman Alanında Bazı Düzenlemeler Yapılması Hakkında Kanun,* 2020 tarihinde yürürlüğe girmiş, taklit ve tağşiş ile tüketicileri aldatanlara yönelik caydırıcı cezaların uygulanması amaçlanmıştır.

5996 sayılı Kanun'un, uygulama usul ve esaslar ikincil mevzuat düzenlemeleri olan yönetmeliklerle açıklanmış ve detaylandırılmıştır.

Ülkemizin gıdaya ilişkin detaylı yasal mevzuatı ise yatay ve dikey olarak hazırlanan Türk Gıda Kodeksi yönetmelikleri ve tebliğleri ile düzenlenmektedir. Türk Gıda Kodeksini de içeren gıda mevzuatı, AB mevzuatı ve uluslararası kabul görmüş Kodeks Alimentarius standartları ile uyumlu hazırlanarak yayımlanmaktadır. Uyum çalışmalarında gıdanın ülkemizde tüketim miktarı, tüketici hassasiyetleri gibi ülkemiz şartları mutlaka dikkate alınmaktadır. Yöresel ve geleneksel gıdalar ile coğrafi işaret alan gıdaların korunmasına ise azami özen gösterilmektedir. Bakanlığımız, uluslararası Kodeks Alimentarius Komisyonunun temas noktasıdır ve gıda kodeksini hazırlayarak kurmuş olduğu Alt Komisyonların çalışmaları nihayetinde Ulusal Gıda Kodeks Komisyonu marifetiyle yayımlamaktadır.

Avrupa'da bilimsel tavsiye ve destekten sorumlu bağımsız bir kurum olan Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi'nin (EFSA) kurulmasının ardından, Bakanlığımız da Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü altında risk değerlendirme daire başkanlığı kurulmuştur. İnsan sağlığı ve yaşamının azamî düzeyde korunmasının sağlanabilmesi için gıda güvenilirliğine ilişkin uygulamaların risk değerlendirmesine dayandırılması 5996 sayılı Kanun ile zorunlu hale getirilmiş, bu şekilde bilimsel temelli ve risk analizine dayalı bir kontrol sisteminin oluşturulması amaçlanmıştır. Oluşturulan bağımsız komisyonlar vasıtasıyla bilimsel ve teknik destek alınarak, bilimsel esaslara göre risk değerlendirmesinin yapılması ve risk değerlendirme sonuçları hakkında kamuoyu ve ilgili tarafların güvenilir, tarafsız ve doğru bir şekilde bilgilendirilmesi çalışmaları yürütülmektedir.

İçme-kullanma sularının teknik ve hijyenik şartlara uygunluğu, özel tıbbî amaçlı diyet gıdaların mevzuat düzenlemesi ve kontrol görevi ile gıdalarda ve takviye edici gıdalarda sağlık beyanlarıyla ilgili hususlar Sağlık Bakanlığı görev ve sorumluluğundadır.

1. Yasal Düzenleme ve Uygulamalar:

5996 sayılı Kanun'un amacı; gıda ve yem güvenilirliğini, halk sağlığı, bitki ve hayvan sağlığı ile hayvan ıslahı ve refahını, tüketici menfaatleri ile çevrenin korunmasını dikkate alarak korumak ve sağlamak olarak belirlenmiştir. Kanun, kişisel tüketim amaçlı birincil üretim ile kişisel tüketim amacıyla hazırlanan gıdalar hariç olmak üzere; üretim, işleme, dağıtımı ve bedelli bedelsiz piyasaya arzın tüm aşamalarını, resmî kontrolleri ve yaptırımları kapsamaktadır.

Avrupa Birliği ve Kodeks Alimentarius düzenlemeleri ile uyumlu olarak yayımlanmış olan 200'ün üzerinde ikincil mevzuat uygulamada bulunmaktadır. İkincil mevzuatın bazıları işletmelerin hijyen esasları, kayıt ve onay şartları, ithalat ve ihracat kontrolleri, laboratuvar hizmetleri ile resmi kontrollere ilişkin hususları düzenlemektedir. Yürürlükte olan bu yönetmeliklerden başlıcalarına; *Gıda Hijyeni Yönetmeliği, Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği, Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrollerine İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmelik, Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik, Gıda ve Yemin Resmi Kontrollerine Dair Yönetmelik, Gıda Kontrol Laboratuvarları Yönetmeliği, örnek verilebilir. Bu yönetmeliklerden Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik, Gıda Hijyeni Yönetmeliği, Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği'nin* değişen AB mevzuatı doğrultusunda güncellenme çalışmaları devam etmektedir.

Bakanlığımız, *Kodeks Alimentarius Komisyonu* sekretaryalığı ile üyeler ve Roma sekretaryası ile iletişim görevini yürütmektedir. Bunun yanında Ülkemizin Avrupa Birliği'ne aday ülke olması sebebiyle AB mevzuatına uyum taahhüdümüz dikkate alınarak, Türk Gıda Kodeksinin hazırlanmasında, gerek AB mevzuat gerekse dünyada güvenilir gıda üretiminde referans olarak kabul edilen *"Kodeks Alimentarius Standartları"*na azami uyum sağlanmaktadır.

Türk Gıda Kodeksinin hazırlanması amacıyla, 5996 sayılı Kanun'un 23. maddesi gereği gıda kodeksini hazırlamak üzere Ulusal Gıda Kodeks Komisyonu oluşturulmuştur. Komisyonun sekretarya hizmetleri Bakanlıkça yürütülmektedir. Gıda kodeksinin hazırlanması amacıyla Ulusal Gıda Kodeks Komisyonuna bağlı; üyeleri Tarım ve Orman Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, ilgili diğer Bakanlıklar, üniversiteler, gıda ile ilgili faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşu temsilcileri, tüketici temsilcileri, sektör temsilcilerinden oluşan farklı ürün gruplarına yönelik otuz üç adet Alt Komisyon kurulmuştur. Türk Gıda Kodeksi yatay ve dikey mevzuatı Bakanlıkça hazırlanmakta, şeffaf bir şekilde gerek ulusal gerekse uluslararası görüşlere açılmakta, gelen tüm görüşler Alt Komisyonlarca titizlikle değerlendirilerek mevzuata nihai hali verilmektedir. Nihai hali verilen mevzuat yayım kararı alınmak üzere Ulusal Gıda Kodeks Komisyonu'na sunularak, Komisyonun uygun karar alması durumunda Resmi Gazete'de yayımlanmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi kapsamında, "dikey gıda kodeksi" belirli bir gıda grubu veya gıda ile temas eden madde veya malzeme için belirlenmiş özel kriterleri içeren gıda kodeksi olarak; "yatay gıda kodeksi" ise gıda katkı maddeleri, aroma vericiler ve aroma verme özelliği taşıyan gıda bileşenleri, bulaşanlar, pestisit kalıntıları ve veteriner ilaç kalıntıları, numune alma, analiz metotları, etiketleme, mikrobiyolojik kriterler gibi tüm gıdalara ve gıda ile temas eden madde ve malzemelere uygulanacak olan kriterleri içeren gıda kodeksi olarak tanımlanmaktadır.

Bugüne kadar, 16 adet Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, 78 adet Tebliğ ve 7 adet rehber/kılavuz yayımlanmıştır. Yönetmeliklere örnek olarak; *Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Türk Gıda Kodeksi (TGK) Hazırlama Yönetmeliği, TGK Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler*

Yönetmeliği, TGK Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği, TGK Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, TGK Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği, TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, TGK Bulaşanlar Yönetmeliği sayılabilir.

Tebliğlere ise *TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği, TGK Dondurma Tebliği, TGK Bal Tebliği, TGK Arı Ürünleri Tebliği, TGK Meyve Suyu ve Benzeri Ürünler Tebliği, TGK Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği* örnek verilebilir.

Gıda etiketlerinde yer alan ve ürünün raf ömrünü belirten tarih bilgisine ilişkin, gıda işletmecilerine rehberlik etmek, uygulamada birlikteliği sağlamak ve tüketicileri bilgilendirmek amacıyla *Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği çerçevesinde Gıda Etiketlerinde Raf Ömrü Bilgisinin Belirlenmesi ve Belirtilmesi Hakkında Kılavuz* hazırlanmıştır.

Ayrıca Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği altında düzenlenmeyen ancak gıdaya ilişkin yasal düzenlemeler olan *Takviye Edici Gıdaların İthalatı, Üretimi, İşlenmesi ve Piyasaya Arzına İlişkin Yönetmelik, Gıda Işınlama Yönetmeliği, Okul Gıdası Logosu Tebliğleri* de bulunmaktadır.

Veri toplama sürecinde olan, görüşe açılan veya görüş değerlendirme sürecinde olan, Ulusal Gıda Kodeks Komisyonu'na sunulan ya da yayıma gönderilen 39 adet yönetmelik ve tebliğ taslağı çalışmasının da bulunduğunu ifade etmek gerekir.

Yukarıda sayılan mevzuat çalışmalarına ek olarak; küçük ölçekli işletmeler için esneklik ve hijyen kurallarının uygulanması konusunda kılavuz taslağı hazırlanmış ve yerel, marjinal ve sınırlı faaliyetler için yönetmelik kapsamında bazı muafiyetler düzenlenmiştir.

Bunların yanında; gıda zehirlenmeleri ile ilgili olarak, *Gıda Kaynaklı Hastalıklara İlişkin Resmi Kontrol Prosedürü* uygulamada olup, gıda güvenilirliği ile ilgili konularda mevcut mevzuat hükümleriyle önlenemeyen kriz durumlarında, ortaya çıkabilecek krizlerin ortadan kaldırılması amacıyla 2019/300 sayılı AB Komisyon Uygulama Kararı hükümleri ile CAC/GL 19-1995 sayılı Kodekse uyumlu olarak gıdaya ilişkin *Kriz Yönetim Planı* hazırlanmıştır.

Bakanlığımız gıdanın resmi kontrol faaliyetlerini, merkezde Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, taşrada 81 İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ve 922 İlçe Müdürlüğü ile yürütmektedir. Bakanlığımıza bağlı 39 adet Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Bursa Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğü olmak üzere 41 adet Kamu Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü ile gerçek ve tüzel kişilere ait 101 adet Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı faaliyet göstermektedir. 41 Kamu Laboratuvarının 40'ı TS EN ISO IEC 17025 standardına göre TÜRKAK tarafından akredite olmuş olarak hizmet vermektedir. Kamu laboratuvarlarında yurtiçi, ithalat ve ihracatta yürütülen resmi kontrollerde alınan numunelerin analizleri yapılırken, özel gıda kontrol laboratuvarlarında sadece ithalat ve ihracat numunelerinin analizleri yapılmaktadır. Ayrıca tüm laboratuvarlar, kapsamlarına göre gıda işletmecilerinin otokontrol amacıyla yaptırdıkları özel istek numunelerini de çalışabilmektedir.

Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlükleri analiz işlemlerini, *Gıda Kontrol Laboratuvarları Yönetmeliği, Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Müdürlüğünün Görev Yetki ve Sorumlulukları İle Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik, ve TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yetkinliği için genel gereklilikler standardı* kapsamında yürütmektedir.

2. Resmi Kontroller:

Bakanlığımız, 5996 sayılı Kanun hükümlerinin uygulanmasını sağlamak amacıyla üretim, işleme, ithalat, dağıtım, piyasaya arzın tüm aşamalarında etkin ve yeterli resmî kontrolleri

yürüterek, gıda işletmeleri ile ilgili kayıtları tutmak ile yükümlüdür. Bunun yanında dünyada 200'den fazla ülkeye tarım ve gıda ürünü ihracatı yapan Ülkemizin, gıda ve tarım ürünü ihracat kontrolleri de Bakanlığımızca yürütülmektedir.

Tüketicilerin azamî seviyede korunması amacıyla; gıda ile ilgili genel ve özel hijyen esasları ile tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları ilkelerine dayalı düzenlemeler (HACCP ya da Gıda Güvenilirliği Sistemi), etlerde resmî kontrollerin yapıldığını belirten sağlık işareti, tanımlamaya ilişkin işaretlemeler ve izlenebilirlikle ilgili diğer özel düzenlemeleri kapsayan hijyen esasları belirlenmiştir.

Gıda işletmelerinin bilimsel olarak belirlenmiş riske dayalı ve düzenli olarak denetlenmesi güvenilir gıda arzının sağlanmasında kritik rol oynamaktadır. Gıda güvenilirliğinin, birincil üretimden başlayarak son tüketiciye kadar gıda zinciri boyunca sağlanması gereklidir ve ithal edilen gıdanın, en az yurtiçinde üretilen gıda ile aynı hijyen kurallarına veya eşdeğer bir kurala tabi olması resmi kontrollerde esas teşkil etmektedir.

5996 sayılı Kanun'un 30 uncu maddesi gereği gıda işletmeleri kayıt veya onay işlemlerine tâbidir. *Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği* kapsamındaki gıda işletmeleri onay kapsamında iken Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmeliğin Ek-1'inde belirtilen onaya tabi bu işletmelerin dışında kalan diğer gıda işletmeleri kayıt kapsamında bulunmaktadır. Onay veya kayıt işlemlerine ilişkin hususlar *Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik* kapsamında Bakanlıkça belirlenmektedir. Onaya tâbi işletmelerin faaliyete geçmeden önce Bakanlıktan onay alınması, kayıt işlemine tâbi işletmelerin ise faaliyetleri ile ilgili işletme kayıtlarını Bakanlığa yaptırmaları zorunludur.

Bakanlığımızca resmi kontroller risk esasına göre önceden haber verilmeksizin Bakanlık ve İl yıllık numune alma programları, Ulusal Kalıntı İzleme Planı (UKİP) yanı sıra şüphe, şikâyet, ihbar, TİMER, CİMER ve Alo 174 Gıda Hattı kapsamında şikâyet edilen ürün ve firmalara yönelik olarak gerçekleştirilmektedir.

Gıda güvenilirliğine ilişkin resmi kontrollerde gıda veya yem güvenilirliği, hayvan sağlığı veya hayvan refahını etkileyebilecek, bitki ve hayvanlardan, gıda veya yemin kendisinden, gıda veya yem kullanımından veya herhangi bir işlem, madde ve malzeme veya faaliyet veya işlemeden kaynaklanan riskler dikkate alınmaktadır.

Bakanlık, risk esaslı kontrollerinin yanı sıra, yıllık numune alma planı uygulamaktadır. Yıllık numune alma planı, her yıl Bakanlık ve İl Planı olmak üzere iki bölüm şeklinde uygulanmaktadır. Planın hazırlanmasında; ürünün risk düzeyi, önceki yıllarda elde edilen sonuçlar, gelişmeler, üretim teknolojisindeki yenilikler, mevzuattaki değişiklikler, bildirim ve şikayetler ile AB'den alınan gıda güvenilirliği hızlı alarm bildirimleri (RASFF) değerlendirilmektedir.

5996 sayılı Kanun'da yer alan *"Bakanlık, tarım ve gıda ile ilgili coğrafi işaret veya geleneksel ürün adlarının kullanımının tescilde belirtilen özelliklere uygunluğunu denetler"* hükmü gereği, coğrafi işaret denetimi yetkisi de Tarım ve Orman Bakanlığına verilmiştir.

Gıda güvenilirliği ve kontrolünü sağlamak amacıyla, taşra teşkilatınca gerçekleştirilen yurtiçi, ithalat ve ihracat faaliyetlerin kaydedildiği, Bakanlığımızca Onay veya Kayıt Belgesi düzenlenmiş işletmelerin listesi ile Bakanlığımızca onay verilmiş Takviye Edici Gıdalar Listesinin yer aldığı web tabanlı bir yazılım olan *Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi (GGBS)* de uzun yıllardır kullanılmaktadır.

3. Gıda İşletmecilerinin Sorumlulukları:

5996 sayılı Kanun ile gıda güvenilirliğinin sağlanmasında ana sorumluluğu gıda işletmecisine

vermektedir. Gıda işletmecisi; kâr amaçlı olsun veya olmasın kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek veya tüzel kişiler tarafından gıdanın üretimi, işlenmesi ve dağıtımının herhangi bir aşamasında *kontrolü altında yürütülen faaliyetlerin mevzuat hükümlerine uygunluğundan sorumlu olan* gerçek veya tüzel kişi olarak tanımlanmaktadır.

Bu tanımlamada dikkat çeken hususlardan birincisi *"kâr amaçlı olsun veya olmasın"* ifadesi ile yardım amaçlı faaliyetler ya da hibeleri de dâhil ediyor olması, ikincisi *"kontrolü altında yürütülen faaliyetlerin mevzuat hükümlerine uygunluğundan sorumlu olması"*, üçüncüsü de "gıdanın üretimi, işlenmesi ve dağıtımının herhangi bir aşaması" ifadesi ile ithalat ve birincil üretim dahil, üretim, işleme, depolama, nakliye, nihai tüketiciye satışı veya arzını içeren herhangi bir aşamayı yani çiftlikten sofraya tüm gıda tedarik zincirini kapsamasıdır. Ayrıca bu tanımlama, gıda işletmecisine kontrolü altında yürütülen faaliyetlerin mevzuat hükümlerine uygunluğundan emin olma sorumluluğunu yüklemektedir.

Gıda Hijyeni Yönetmeliği, gıda işletmecilerinin hijyen sorumluluklarını belirlemektedir. Ayrıca birincil üretim olarak ifade edilen yani kesimine kadar çiftlik hayvanlarının üretilmesi, sağımı, bitkisel ürünlerin hasadı sürecinde faaliyet gösterenlerin sorumluluklarını düzenlemektedir. Örneğin bu işletmelerde tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları ilkelerine dayanan gıda güvenilirliği sistemi (HACCP) uygulamasından muafiyet sağlamaktadır.

Birincil üretim hariç olmak üzere, diğer gıda işletmecileri, tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları ilkelerine dayanan gıda güvenilirliği sistemini kurmak, uygulamak ve mevzuat gerekliliklerine uymak ile sorumlu tutulmaktadır.

Perakende işyerleri de; örneğin hazır yemek hizmeti olarak faaliyet gösteren gıda işletmeleri tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları ilkelerine dayanan gıda güvenilirliği sistemi (HACCP) uygulamakla birlikte, onay prosedüründen muaf tutulmuştur. Bu hususta Avrupa Birliğine üye ülkelerde farklı düzenlemelerin olduğundan bahsetmek gerekebilir. Fransa ve Almanya gibi kimi ülkeler özellikle gıda zehirlenmeleri vakalarından dolayı hazır yemek hizmeti veren işyerleri ile hastane, yaşlı evleri ve kreş ve çocuklara yemek sunan yemekhaneleri onay kapsamına dâhil etmektedir.

Faaliyeti gıda güvenilirliğini etkilemeyen işletmeler ile (büfe, satış yerleri, vb.), küçük ölçekli gıda işletmelerine, gıda güvenilirliği sisteminin (HACCP) uygulanma şeklinde esneklik tanınmaktadır. Bakanlıkça Avrupa Komisyonu düzenlemesine uygun olarak yayımlanan prosedür gereği örneğin faaliyetleri aynı olan zincir işletmelerin jenerik HACCP uygulamaları kabul edilirken, diğerleri için ise bu uygulamaya benzer olan iyi uygulama kılavuzlarının kullanılması teşvik edilmektedir.

Bakanlığımızca küçük ölçekli gıda işletmeleri için; çiğ süt, süt ürünleri, unlu mamuller, bal, et satış yerleri, sakatat üretimi, tüketim yerleri ve perakende satış mağazalarına ilişkin iyi uygulama kılavuzları yayınlanarak sektöre tanıtılmış ve "Okul Kantinlerine Dair Özel Hijyen Kılavuzu" yayımlanmıştır.

Gıda işletmecisi, ürünle ilgili riskin önlenmesi, azaltılması veya ortadan kaldırılmasından sorumlu olup, bu gibi tedbirlerin alınmasında Bakanlıkla işbirliği yapmakla yükümlüdür.

Buna ek olarak, gıda işletmecileri gıda güvenilirliği şartlarına uymadığını değerlendirdiği ürünü toplamak, geri çağırmak ve nedeni hakkında tüketiciyi doğru ve etkin olarak bilgilendirmek zorundadır. Bu uygulamanın örneklerine özellikle ABD ve AB üyesi ülkelerde sıkça rastlanmaktadır. Gıda güvenilirliği şartlarını taşımayan ürün, üreticisi tarafından piyasadan toplanmakta ve sebebi hakkında tüketici bilgilendirilmektedir. Örnek olarak; yakın zamanda çikolata üreticisi bir firmanın çikolata ürününden 12 farklı ülkeden en az 324

kişiye Salmonella bakterisinin bulaştığı, vakaların yarıya yakınının hastaneye kaldırıldığı bilinmektedir. Şubat ayında İngiltere'de ilk Salmonella vakasının ortaya çıkması üzerine Avrupa çapında araştırma başlatılmış, bakterinin, ilk kez İtalya merkezli çikolata firmasının Belçika'daki fabrikasında ortaya çıktığı belirlenmiştir. Firma yetkililerinin, resmi makamları bilgilendirmediği ortaya çıkınca, üretim yeri Belçika makamlarınca mühürlenmiş, salgının olası kaynağı olan Belçika'da üretilen çikolata ürünleri raflardan kaldırılmış, piyasadan toplatılmış, tüm ilgili idareler ve tüketiciler konuyla ilgili bilgilendirilmiştir.

Daha güncel bir örnek ise; Amerika Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi (CDC) tarafından gelişmeleri güncel olarak internet sitesinde Gıda Güvenliği Uyarısı başlığıyla yayınlanan ve dünya genelinde birçok ülkede faaliyet gösteren fastfood zincirinde servis edilen soğanlarla bağlantılı E. coli O157: H7 enfeksiyon salgını vakasıdır. Fastfood zinciri daha fazla insanın hastalanmasını önlemek için rendelenmiş soğan kullanmayı bırakmış, rendelenmiş soğan tedarikçisi olan firma da soğanları piyasadan toplamış ve geri çağırma prosedürünü uygulamıştır. Kontamine soğanların hala satışa bulunma olasılığının düşük olduğu açıklanan bu vakada, kamu, üretici ve tüketicilere yönelik uyarı niteliği taşıyan bilgilendirme; üretici ve tüketicilerin yapması gerekenler, E. coli O157: H7 enfeksiyon belirtileri ile bu belirtileri gösterenlerin derhal sağlık kuruluşuna gitmeleri gerektiğine dair uyarı yönelik tavsiyeler, internet sitesi üzerinden yayınlanmıştır.

Gıda işletmecisi, faaliyeti ile ilgili istenen kayıtları güncel tutmak ve resmi kontroller sırasında Bakanlığa sunmak zorundadır.

Gıda işletmecisine, işin nevine göre konu ile ilgili lisans eğitimi almış en az bir personel çalıştırılması zorunluluğu getirilmiş ve ilgili hususlar, Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmeliğinin 10 uncu maddesi ile düzenlenmiştir. Buna göre 30 beygirin altında gücü veya 10'dan az çalışanı bulunan işyerleri mikro işletme olarak tanımlanmış ve teknik eleman çalıştırma zorunluluğundan muaf tutulmuştur. Bunlara örnek olarak, ekmek fırınları verilebilmektedir. Ancak hazır yemek, tabldot yemek ve meze üreten işyerleri, özel beslenme amaçlı gıda üreten iş yerleri gibi bazı işletmeler için beygir gücü veya personel sayısına bakılmaksızın istihdamı zorunlu personel çalıştırılması gerekli kılınmıştır.

4. Ürün Onay Kapsamı:

5996 sayılı Kanun gereğince; piyasaya arz edilecek gıda ve yemlerden onay alınması zorunlu olanlar Bakanlıkça belirlenmektedir. Ürün onayı hâlihazırda yalnızca takviye edici gıdalar ile okul kantinlerinde satılacak gıdalar için uygulanmaktadır.

Takviye edici gıdaların tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, hazırlama, işleme, muhafaza, depolama, taşıma ve piyasaya arzını sağlamak üzere ürün özellikleri TGK Takviye Edici Gıdalar Tebliği ile belirlenmiştir. Takviye Edici Gıdaların Onay İşlemleri Uygulama Talimatı ile Takviye Edici Gıdalar Kısıtlı Maddeler Listesi Bakanlığın internet sitesinde güncel olarak yayınlanmaktadır. Sağlık beyanlarıyla ilgili hususlar Sağlık Bakanlığı Tıbbi İlaç ve Cihaz Kurumu (TİTCK) yetkisinde bulunmaktadır.

Okul gıdası uygulaması kapsamında okul kantinlerinde satılacak gıdalara ilişkin kriterler Sağlık Bakanlığı Bilim Kurulu tarafından belirlenmekte, bu kriterlere uygun gıdalara ise Bakanlığımızca onay verilmektedir. Bakanlığımızdan onay alan bu gıdalar logo kullanılarak okul kantinlerinde ve istenmesi halinde kantinler harici diğer perakende işletmelerde satılabilmektedir. Bakanlığımızca okul gıdası onay işlemlerine devam edilmekle birlikte sadece okul gıdası onayı olan gıdaların okul kantinlerinde satılması zorunluluğu okul gıdası onayı alan ürün çeşidinin kısıtlı olması ve kantinlerde ürün temininde zorluklar nedeniyle Bakanlığımız,

Milli Eğitim Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı ortak kararıyla 14/9/2026 tarihine kadar ertelenmiştir.

GIDA KONTROL SİSTEMİNDE BİLGİ PAYLAŞIMI:

1. Gıda Okuryazarlığı:

Gıda ve beslenme ile ilgili bilgilere ulaşma, ulaşılan bilgileri anlama, değerlendirme, bilgi ışığında doğru kararlar alarak gıda tüketim alışkanlığına dönüştürme, uygun miktarda güvenilir ve sağlıklı gıda seçme ve tüketme alışkanlığı kazandırmak olarak tanımlanmaktadır. Başka bir değişle gıda okuryazarlığı etiket, reklam, tanıtım ve sunum yoluyla paylaşılan gıdaya ilişkin bilgileri doğru okuyabilme, yeterli ve dengeli beslenme için değerlendirebilme, karşılaştırabilme ile bilinçli tüketim alışkanlığı kazanma ve tüm bunları davranış biçimi haline getirme olarak da ifade edilebilir. Gıda okuryazarlığı, yetersiz beslenme ve bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi, insanın ömrü boyunca sağlıklı bir yaşam sürdürmesi, sürdürülebilir sağlıklı beslenmeye erişim sağlamak amaçlarıyla kullanılabilecek bir araçtır. Gıda okuryazarlığı tüketici farkındalığı için önemli bir unsurudur.

Gıda okuryazarlığı; gıda ve beslenme ile ilgili bilgilere ulaşma, ulaşılan bilgileri anlama ve değerlendirme, doğru kararlar alarak uygulayabilme ve uygun miktarda güvenilir ve sağlıklı gıda seçme ve bilinçli tüketme olarak tanımlanmaktadır.

Amacı ise; tüketici bilgi ihtiyaçları da dâhil gıda hakkında bilgilendirme, bilgilendirme yoluyla tüketicilerin üst düzeyde korunması, gıda okuryazarlığının öneminin anlaşılması ve yaygınlaştırılması ile gıda seçiminde bilincin artırılması ve sürdürülmesi olarak belirlenmiştir. Ayrıca bilinçli gıda seçimi ve tüketiminin yanında gıda israf ve kaybının önlenmesine de katkı vermesi beklenmektedir

FAO iş birliğinde 2021 yılında *"Gıda Okuryazarlığı Konusunda Kapasitesinin Geliştirilmesi"* (TCP/TUR/3805/C5) projesi uygulanmaya başlanmış ve proje kapsamında "Gıda Okuryazarlığı Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı" hazırlanmıştır. Türkiye Gıda Okuryazarlığı Eylem Planı (2022-2028) orta dönem aktiviteler (2023-2025) ve uzun dönem aktiviteler (2023-2028) halinde Bakanlığımız, Sağlık Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Üniversiteler, Üretici ve Tüketici Örgütleri katılımıyla uygulamada bulunmaktadır.

Eylem planıyla Vizyonumuz; *"Türkiye'de gıda okuryazarlığını destekleyerek küresel düzeyde tüketim ve üretim ile tarım-gıda sisteminin sürdürülebilirliğine katkıda bulunmak"* olarak ,

Misyonumuz ise; *"Gıda Okuryazarlığı Eylem Planı kapsamında sektörler arası politikalar uygulayarak Türkiye'de insanların güvenilir gıdaya erişimini sağlamak, yeterli ve dengeli beslenmeyi teşvik etmek"* şeklinde belirlenmiştir.

Gıda Okuryazarlığına yönelik başlangıç yaklaşımı ise tüketicinin gıda etiketlerini okuma alışkanlığının kazandırmasıdır. Gıda etiketi ürünün tanımlanmasının en temel aracı olup, Gıdanın Kimliğidir. Gıda etiketleri tüketicilere ürünle ilgili bilgi verir, tüketicilerin bilinçli ve doğru besini satın almasını sağlar, tüketicileri yanlış bilgilerden korur ve bilinçli beslenmenin de ilk basamaklarını oluşturur. Gıda etiketlerine ne kadar çok dikkat edilirse, sağlıklı ve dengeli beslenmede ki ilk amaca ulaşmak o kadar kolay olur.

Gıdada yanlış bilgilendirmenin önlenmesi ve gıda okuryazarlığının artırılması hedefi ilk olarak Bakanlığımızca düzenlenen Tarım ve Orman Şurası kararlarında yer almıştır. Sonraki süreçte bu amaçla Bakanlığımız ve FAO işbirliği ile yayınlanan *"Gıda Kayıpları ve İsrafının Önlenmesi, Azaltılması ve Yönetimine İlişkin Ulusal Strateji Belgesi ve Eylem Planı"* kapsamında ele alınmış ve ayrıca "*Gıdanı Koru, Sofrana Sahip Çık"* kampanyası yürütülmüştür.

Gıda okuryazarlığı açısından önemli bir kaynak olarak gıda etiket bilgileri yoluyla bilgilendirme olarak görülmekte ve tüketiciye bilginin doğrudan iletilmesinin en ulaşılabilir ve önemli yollarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu amaca yönelik olarak, "Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği" 2017 yılında Tüketicilere Gıda Bilgisi Verilmesine İlişkin (AB) 1169/2011 sayılı Tüzüğü ile uyumlu olarak yayımlanmıştır.

Tüketicilerin en üst düzeyde gıda etiketleri yoluyla bilgi gereksinimlerinin karşılanması amacıyla da Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği'nde 2024 yılı Nisan ayında bir değişiklik yapılmıştır. Bu değişikle getirilen en önemli yenilik ise gıdanın adının, tüketicinin gıdayı satın alırken ilk bakışta görebileceği temel görüş alanında yazılması zorunlu hale getirilmesidir.

Bakanlığımızın gıda konusunda temel hedefi tüketici sağlığını en üst düzeyde korumak, tüketicinin doğru bilgiye ulaşmasını sağlamak, yapmış olduğu piyasa denetimleriyle hem üretici hem de tüketici menfaatlerini koruyarak güvenilir gıdaya ulaşımı sağlamaktadır

2. Güvenilir Gıda İnternet Platformu (https://guvenilirgida.tarimorman.gov.tr/):

Gıda konusunda tüketicilerimizi şeffaf ve hızlı şekilde bilgilendirmek için Bakanlığımızca Güvenilir Gıda Platformu internet sitesi oluşturulmuştur. Bu site doğrudan kamuoyu ve tüketicilere bilgi paylaşımı amacıyla tasarlanmıştır. Bu internet sitesinde Bakanlığımızca aşağıda konular yer verilmektedir.

- Gıdada doğru bilgi ve gıda okuryazarlığı paylaşımları,

- **İşletmelerde karekod uygulaması:** Tüketicilerin güvenilir gıdaya ulaşması amacıyla gıda işletmelerinin denetim durumunu takip etmesini sağlamak üzere Gıda İşletmelerinde Karekod Uygulaması başlatılmıştır. İşletmeye özel karekod içeren görsel gıda işletmelerince gönüllü olarak https://guvenilirgida.tarimorman.gov.tr/internet adresinden indirilip tüketicilerin görebileceği yerlerde sergilenebilmektedir. Tüketiciler tarafından görsel üzerinde yer alan karekodu Tarım Cebimde uygulaması üzerinden sorgulatıldığında işletmeye ait; kayıt/onay numarası, unvan, adres ve işletmede yapılan en son denetim tarihi bilgilerine ulaşılabilmektedir. Önümüzdeki süreçte bu uygulamanın gıda işletmecileri için zorunlu hale getirilmesi planlanmaktadır.

- "174 Alo Gıda Hattı" ve Alo Gıda WhatsApp 0 501 174 0 174 hattı ile tüketicilerin gıda ile ilgili şikâyet ve bilgi alma talepleri, Türkiye'nin her yerinden çağrı merkezine iletilmektedir. Bunun yanında, alo174@tarim.gov.tr e-posta adresi aracılığıyla da ihbar, şikâyet ve bilgi talepleri gönderilebilmektedir. Bu şekilde tüketicinin de resmi kontrollere katılımı teşvik edilmektedir.

- Türk Gıda Kodeksine uygun olmayan veya taklit ve tağşiş yapıldığı laboratuvar sonuçları ile kesinleştirilmiş firma ve ürünler kamuoyu bilgisine sunulmaktadır. Gıda işletmelerinin resmi kontrollerinde laboratuvar sonucu ile taklit ve tağşiş yapıldığı kesinleşen ve kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye düşürecek şekilde bozulmuş, değiştirilmiş gıdaları üreten ve/veya satan firmaların adı, ürün adı, markası, parti ve/veya seri numarası bilgileri bu internet sitesinde düzenli olarak kamuoyunun bilgisine sunulmaktadır.

- "Biliyor muydunuz?" başlığı altında ise tüketicilere yönelik bilgiler ile sıkça sorulan sorular ve yanıtları, başlıklar halinde verilmektedir.

- Bakanlığımızdan onaylı takviye edici gıdalar ile kayıtlı veya onaylı işletmelerin sorgu sayfalarına yönlendiren linkler de bu sitede yer almaktadır.

3. Şeffaflık:

Bakanlığın resmi internet sayfasında mevzuat taslakları yayınlanarak, görüşler alınmakta, taslaklar teknik komisyonlarda üniversiteler ve özel sektör temsil eden sivil toplum kuruluşları ile istişare edilmektedir.

Tüketicinin korunması amacıyla kamuoyu duyuruları, Bakanlığın internet sitesi üzerinden yapılmaktadır.

Bakanlığımız bünyesinde kurulan bağımsız Bilimsel Komitelerin bilimsel görüşleri Bakanlığımız internet sayfasında yayınlanmaktadır.

Bakanlığımızın gıda resmi kontrolleri de dahil tüm yıllık faaliyetleri yine Bakanlığımız internet sayfası üzerinden takip eden yılın ilk çeyreği içerisinde yayınlanmaktadır.

SONUÇ ve YORUM:

Ülkemizde gıda güvenilirliğinin tesis edilmesinde ana sorumluluk Tarım ve Orman Bakanlığına verilmiştir. Bakanlığımızca yürütülen gıda güvenilirliği kontrollerinde; gıda işleme tesislerinin teknik ve hijyenik koşullarının geliştirilmesinin yanı sıra Türk Gıda Kodeksine uygun güvenilir gıda üretimi ve tüketiminin sağlanması ve tüketici menfaatlerinin korunması başlıca hedefleri oluşturmaktadır. Gıda güvenilirliğini sağlamaya yönelik etkin gıda denetimini sağlayan resmi kontrol sisteminin geliştirilmesi çalışmaları süreklilik halinde yürütülmekte; Avrupa Birliği başta olmak üzere, Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Kodeks Alimentarius Komisyonu standartları ve diğer uluslararası kabul gören yaklaşımlarla uyumlu hale getirilmektedir.

Gıda güvenilirliği sorumluluğunda olduğu gibi, gıda güvenilirliği kültürünün oluşturulmasında da sorumluluk gıda işletmecisinde bulunmaktadır. Yönetimin ve çalışanların, gıdanın güvenilir üretimi ve dağıtımına olan bağlılıkları, çalışanların gıda güvenilirliği tehlikeleri ile hijyenin önemi konusunda bilinçlendirilmeleri ve eğitimleri gibi hususlar mevzuat hükümlerinde açıkça yer almaya başlamıştır.

Türk Gıda Kodeksine uygun olmayan veya taklit ve tağşiş yapıldığı laboratuvar sonuçları ile kesinleştirilmiş firma ve ürünler kamuoyu bilgisine sunulmaktadır. Gıda ile ilgili şikâyet ve bilgi alma talepleri, 2009 yılında kurulan ALO 174 şikayet hattı üzerinden alınabilmektedir. Bu sistem efektif ve etkin olarak kullanılmakta ve tüketicinin de resmi kontrollere katılımı teşvik edilmektedir. Tüketicilerin güvenilir gıdaya ulaşması amacıyla gıda işletmelerinin denetim durumunu takip etmesini sağlamak üzere gıda işletmelerinde zorunlu olmayan Karekod Uygulaması başlatılmıştır. Tarım Cebimde uygulaması üzerinden işletme bilgileri sorgulatılabilmektedir.

Gıdada bilgi kirliliği ile mücadele için yazılı ve görsel medya üzerinden gıda güvenilirliği adına yapılan yayınlarda, tüketicinin bilinçlendirilmesi ve beslenme alışkanlıklarını olumsuz etkileyen yanıltıcı yayınların önlenmesi hususunda düzenlemelerin yapılması ve etkin mücadele edilmesi önemlidir.

“Gıda Okuryazarlığı Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı” çerçevesinde okullarda öğrencilere ve eğiticilerin eğitimi doğrultusunda öğretmenlere eğitim verilmesi, sivil toplum kuruluşları organizasyonu ile gıda sektörü ilgililerine, tüketici gruplarına eğitimler verilmesi ve tüketiciyi bilgilendirici yazılı ve görsel materyallerin hazırlanması büyük önem arz etmektedir. Bakanlığımızın bu alanda faaliyetleri devam etmektedir.

Gıdada doğru bilgiye ulaşılması için Güvenilir Gıda Platformu internet sitesi oluşturulmuştur. Bu site doğrudan kamuoyu ve tüketicilere bilgi paylaşımı amacıyla tasarlanmıştır, zaman

içerisinde kullanımının artması öngörülmektedir.

Tüketicilerimizin güvenilir gıdaya erişimi, yanıltılmasının engellenmesi ve gıda işletmeleri arasında haksız rekabetin önlenmesi için mevzuat düzenlemesi, resmi kontroller, laboratuvar alt yapısının arttırılması gibi Bakanlığımızın çalışmaları kesintisiz devam edecektir.

KAYNAKLAR:

BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. https://sdgs.un.org/goals Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma-Plani_2024-2028_11122023.pdf. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Anonim, 2010. 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu

Anonim, 2011. Gıda ve Yemin Resmi Kontrollerine Dair Yönetmelik.

Anonim, 2020. Türk Gıda Kodeksi Hazırlama Yönetmeliği. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/10/20201031-7.htm. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Anonim, 2020. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/02/20200219-4.htm. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Anonim, 2022. Salmonella bakterisi Kinder çikolata ürünleri nedeniyle 12 ülkede en az 324 kişiye bulaştı.https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-61503451. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Anonim, 2011. Gıda Hijyeni Yönetmeliği. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111217-5.htm. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Anonim, 2013. TGK Takviye Edici Gıdalar Tebliği. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130816-16.htm. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Takviye Edici Gıdaların Onay İşlemleri Uygulama Talimatı https://kms.kaysis.gov.tr/Home/Goster/203298?AspxAutoDetectCookieSupport=1. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Takviye Edici Gıdalar Kısıtlı Maddeler Listesi https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Gida_Isletmeleri/Takviye_Edici_Gidalar_Kisitli_Maddeler_Listesi.pdf. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

FAO. 2023. Türkiye Gıda Okuryazarlığı Stratejisi ve Eylem Planı 2022-2028. Ankara. https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/DB_Gida_Isletmeleri/Gida_Okuryazarligi_Eylem_Plani.pdf. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

FAO. 2024a.Safe food for everyone:FAO's work on food safety – science, standards and good practices. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e37a57ec-26fe-4c0e-a7e7-4cdc691d5360/content/safe-food-for-everyone-2023/food-control-legal-frameworks.html. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

CDC.2024b. E. coli Outbreak Linked to Onions Served at McDonald's. https://www.cdc.gov/ecoli/outbreaks/e-coli-O157.html. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

Food Safety – Flexible Approaches to Production and Official Controls. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X15001534

Anonim, 2024. Güvenilir Gıda Platformu. https://guvenilirgida.tarimorman.gov.tr. Erişim tarihi:4 Kasım 2024.

OPTİMAL SAĞLIK İÇİN GIDA ARZI: TÜRKİYE'DEKİ DURUM, İHTİYAÇLAR VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

*Mustafa Volkan YILMAZ[1], Esma ASİL[2], Funda Pınar ÇAKIROĞLU[3]**

ÖZET

Küreselleşme sürecinde beklenen yaşam kalitesine ulaşmak için tüm bireylerin ve toplumun beslenme bilincinin arttırılması, sağlıklı beslenmenin yaşam biçimine dönüştürülmesi gerekmektedir. Toplumun sağlıklı yaşaması ve ekonomik yönden gelişmesi onu oluşturan bireylerin sağlıklı olmasına bağlıdır. Optimal sağlık ve iyilik halinin temeli yeterli ve dengeli diğer bir deyişle sağlıklı (optimal) beslenmeye dayalıdır. Bu şekildeki beslenmenin karşılanabilmesi için üretilen gıdaların miktarının yeterli, gıdanın erişilebilir, maliyetinin karşılanabilir, güvenilir, eşitlikçi şekilde dağılımının yapılıyor olması ve bu süreçlerin sürdürülebilirliği önemlidir. Bu çalışmada, Türkiye'de gıda arzının yeterli ve dengeli beslenme önerilerini karşılama durumunun resmi veriler üzerinden değerlendirilmesi amacıyla, toplam nüfus Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve İç İşleri Bakanlığı Göç İdaresi Başkanlığı verileri kullanılarak belirlenmiştir. Yeterli ve dengeli beslenme için gerekli olan besin gruplarının miktarı "Türkiye Beslenme Rehberi 2022 (TÜBER 2022)"de yer alan besin grupları önerileri üzerinden hesaplanmıştır. Buradan gereksinmeye ait bulunan sonuçlar, TÜİK gıda denge cetvellerinden alınan veriler ile karşılaştırılmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu ve İç İşleri Bakanlığı Göç İdaresi verilerine göre ülkemizde 2024 yılı itibari ile 95873401 kişinin gıda arzından her gün pay aldığı belirlenmiş olup, bu kişilerin 4427909'u ikamet izni veya koruma altındaki yabancı, 57077441'i ise turist statüsünde olduğu görülmüştür. Toplam nüfus üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda ülkemizde süt ve süt ürünleri, yumurta ve balık arzının, TÜBER 2022'de yer alan sağlıklı beslenme önerilerini karşılamada yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Ülkemizde meyve, sebze ve tahıl arzının günlük tüketim önerilerini karşılayacak düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ancak kayıp ve atıklar göz önüne alındığında bu besin gruplarında da yetersizlik olma ihtimali olduğu unutulmamalıdır. Yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanmasında en önemli iki unsur gıda üretiminin yeterli ve dağılımının dengeli olmasıdır. Bu nedenle beslenmede kaliteli protein kaynağını oluşturan bu besinlerin yeterli üretimine özen gösterilmesi sağlıklı nesillerin yetişmesi, obezite başta olmak üzere bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde etkili olacaktır.

Anahtar Kelimeler: optimal beslenme, gıda arzı, gıda talebi, sürdürülebilir beslenme

GİRİŞ

Optimal beslenme, yaşamın ideal kalitede sürdürülmesi, büyümenin ve gelişmenin eksiksiz sağlanması, zihinsel, fiziksel ve duygusal sağlığın korunması için, gerekli besin öğelerinin ve biyoaktif bileşenlerin tüketilmesi günlük besin öğesi gereksinimlerinin karşılandığı aynı zamanda sağlıklı bir yaşam sürdürülerek ileri yaşlardaki kronik ve dejeneratif hastalıkları oluşum risklerinden korunmak olarak tanımlanmaktır. Buna göre, yaşamsal faaliyetlerin devamı için enerji, makro besin öğeleri (karbonhidratlar, proteinler ve yağlar) ve mikro besin öğeleri (vitaminler, mineraller) günlük gereksinimi karşılayacak düzeyde alınmalıdır (Değerli ve El, 2019). Sağlıklı bir diyetin insan sağlığını geliştirmesi yani optimal sağlık için besleyici ve sağlıklı gıdalardan yeterli (ancak fazla olmayan) miktarda besin öğelerini sağlaması gereklidir. Yetersiz ve dengesiz beslenmeye bağlı pek çok hastalık hem maddi hem manevi

[1] Dr. Öğretim Üyesi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara
[2] Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara
[3] Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara
* Sorumlu yazar: cakiroglu@ankara.edu.tr.

hem de sosyal hayatta çeşitli olumsuzluklara yol açabilmekte, yaşam süresini ve kalitesini etkilemektedir. Ulusal sağlık politikasının ana hedefi de sağlıklı bireylerden oluşan sağlıklı bir topluma ulaşmaktır (El, 2022). Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından ve Birleşmiş Milletler Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ortaklığı ile hazırlanan beslenme rehberine göre optimum beslenme modelinde gıdalar 5 temel gruba ayrılmıştır. Bunlar meyveler, sebzeler, tahıllar (hububatlar), protein grubu (et, tavuk, balık, yumurta, baklagiller ve yağlı yemişler) ile süt ve süt ürünleri olarak belirlenmiştir. Tüketicinin günlük diyetinde her gıda grubundan farklı gıdalara yer vermesi halinde sağlıklı bir beslenme modeli için gereklidir (Değerli ve El, 2019). Türkiye'de, Sağlık Bakanlığı tarafından dünyadaki örnekleri de referans alınarak "Türkiye Beslenme Rehberi-TÜBER" hazırlanmıştır (TÜBER, 2022). Beslenme kaynaklı hastalıkların önüne geçilmesi için sağlıklı beslenme alışkanlıklarının toplumca benimsenmesi gelecek nesillerin sağlıklı olabilmesi adına önem taşımaktadır. Günümüzde küreselleşme, kentleşme, bilgisizlik, yaşam biçimindeki değişiklikler sonucu sağlıksız beslenmeye yol açan, doymuş yağ, şeker ve tuz içeriği yüksek, posa ve bazı vitamin ve mineraller açısından yetersiz olan bu besinlerin pazarlanmasında ve böylece bu ürünlerin tüketimlerinde artış olmuş, sağlıksız beslenen bireylerin sayısı yükselerek toplumda obezite ve beslenme ilintili bulaşıcı olmayan hastalıkların görülme sıklığı artmıştır. Bireylerin ve toplumun sağlıklı beslenme konusunda bilinçlendirilmesi, eğitilmesi, beslenmeye bağlı hastalıkların önlenmesi ve yaşam kalitesinin arttırılması; besin, beslenme, sağlık ve tarımsal politikaların oluşturulması ve geliştirilmesi için rehberlik edilmesi, danışmanlık verilmesi gerekmektedir.

Optimal sağlık dolayısıyla optimal beslenmenin karşılanabilmesi için üretilen gıdaların miktarının yeterli, gıdanın erişilebilir, maliyetinin karşılanabilir, güvenilir, eşitlikçi şekilde dağılımının yapılıyor olması önemlidir. Uygun beslenme ve sağlık, dünya çapında temel insan hakları olarak tanınmaktadır. İnsan haklarına saygı göstermek ve bunları iyileştirmek ve korumak, sağlıksız beslenmenin ve beslenmeyle ilişkili bulaşıcı olmayan kronik hastalıkların etkin bir şekilde önlenmesi ve kontrol edilmesinin ayrılmaz bir parçasıdır. Gıda hakkının elde edilmesi için, kapsamlı gıda güvenliği sağlayan, sürdürülebilir, adaletli, erişilebilir, esnek gıda sistemlerine ve BOH'ları önlemek için sağlıklı gıdaların tedariki ve tüketimine ihtiyaç duyulmaktadır. Gıda tedariği ve beslenmede sürdürülebilir ve yeterli tedarik, hijyenik, istikrarlı kalite, geniş çaplı bulunabilirlik, satın alınabilirlik ve erişilebilirliğe odaklanılmalıdır (WHO,2014). FAO'nun raporuna göre; 2021'de yaklaşık 800 milyon insanın açlıktan etkilendiği, 2.3 milyar insanın orta veya ciddi düzeyde gıda güvencesizliği yaşadığı tahmin edilmektedir. Gıda güvencesizliği yaşayanların yarısı Asya'da üçte birinden fazlası Afrika'da yaşamaktadır. Şiddetli düzeyde gıda güvencesizliği 2019'da %9,3'ten 2021'de %11,7'ye yükselmiştir. Gıda güvencesizliğinden en fazla Afrika etkilenmiştir (Karlı,2023). Ülkemizde yaşayan bireylerin optimal beslenmeye ulaşabilmesinde, gıda güvencesizliği yaşamamasında arz edilen gıdanın miktarının yeterli olması ilk etkendir.

Bu çalışmada da Türkiye'de gıda tedarik arzının yeterli ve dengeli beslenme önerilerini karşılama durumunun resmi veriler üzerinden değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışmada Türkiye'deki gıda arzının 2022 yılında yayınlanan Türkiye Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranları hesaplanmıştır. Hesaplamada aşağıdaki formül kullanarak kişi

$$X \text{ ürününün } Kişi\ başına\ düşen\ gıda\ arzı\ (porsiyon/gün) = \frac{\text{Ürünün } gıda\ cetvellerindeki\ 1\ yıllık\ arz\ miktarı}{\text{Gıda arzından yararlanan kişi sayısı x } 365}$$

başı günlük gıda arzı belirlenmiştir.

Gıda arzlarının belirlenmesinde TÜİK 2022-2023 gıda denge cetveli (tuik.gov.tr, 2024)

ve Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) raporlarından (tarimorman.gov.tr, 2024) elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu kapsamda süt, yoğurt, peynir, ayran, kırmızı et, kümes hayvanları eti, balık, yumurta verileri TEPGE raporlarındaki verilerden; kuru baklagil, sebze, meyve ve tahıl verileri TÜİK gıda denge cetvellerindeki verilerden elde edilmiştir. Tüm gıda verilerinde ihracat, ithalat, üretim sırasında gerçekleşen kayıplar, tohumluk ve yemlik olarak ayrılan ürünler gibi faktörler dikkate alınarak, her bir gıdanın insan tüketimine sunulan miktarı hesaplamaya katılmıştır. Hesaplamada kullanılan gıdaların porsiyon miktarları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. TÜBER 2022'de Yer Alan Besinler ve 1 Porsiyon Miktarları

Süt Ürünleri Grubu	Miktar	Et-Balık-Yumurta-Kuru Bak. Grubu	Miktar
Süt	240ml	Kırmızı et	100g,
Yoğurt	200ml	Kümes hayvanları eti	100g
Ayran	350ml	Balık	200g
Peynir	50g	Yumurta	130g
Tahıl Grubu		Kurubaklagil	50g
Ekmek	50g	Sert kabuklular	30g
Meyve Grubu		**Sebze Grubu**	
Turunçgiller ve Nar	190g	Toplam Sebze	200g
Diğer Meyveler	150g	Patates	100g
Muz	150g		
Kavun	300g		
Karpuz	500g		

Ülkemizde gıda arzını paylaşan kişi sayısı ise; TÜİK nüfus verilerinden (tuik.gov.tr, 2024) alınan Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı sayısı (85372377 kişi), Türkiye Cumhuriyeti İç İşleri Bakanlığı Göç İdaresinden (goc.gov.tr, 2024) alınan koruma altındaki insan sayısı (3320877 kişi) ve Türkiye'de ikamet eden yabancı ülke vatandaşı sayısı (553516 kişi) ve son olarak Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan (kultur.gov.tr, 2024) alınan 2023 yabancı turist sayısı (57077441 kişi) ve ortalama ikamet edilen gün sayısı (17.6 gün) kullanılarak hesaplanmıştır. Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı sayısı dışındaki resmi verilerde kadın ve erkek olarak bir ayrım yapılmadığı için bu verilerde kadın ve erkek oranı yarı yarıya (%50) kabul edilerek hesaplanmıştır. Turist olarak ziyaret eden kişi sayısı 365'e bölünerek günlük ortalama turist sayısı bulunmuş, bu sayı da ortalama ikamet edilen gün sayısı (17.6 gün) ile çarpılarak turizm kaynaklı gıda arz yükü hesaplanmıştır. Koruma kapsamı ve ikamet izni bulunan yabancıların tüm yılı Türkiye'de geçirdiği düşünülerek kişi sayılarına bir düzeltme uygulamadan hesaba katılmıştır. Tüm bu işlemler sonucunda Türkiye'deki gıda arzından yararlanan kişi sayısının 2023 yılı için "95873401" olduğu sonucuna varılmıştır.

Gıda arzı ve gıda arzından yararlanan kişi sayısının belirlenmesinden sonra kişi başına düşen günlük porsiyon miktarları hesaplanmış ve hesaplanan günlük porsiyonların sağlıklı beslenme önerileriyle uyumu değerlendirilmiştir. Değerlendirmenin yapılabilmesi için gıdalar TÜBER 2022'ye uygun olarak besin gruplarına ayrılmıştır. Besin gruplarına özel önerilere göre hesaplamalar yapılarak, gıda arzının bu önerileri karşılama oranları tespit edilmiştir. Balık gibi haftalık tüketim önerileri bulunan besinlerin önerileri 1 güne karşılık gelecek şekilde düzeltilmiş, hesaplamalar bu değer üzerinden yapılmıştır. Ayrıca tahıl grubu önerilerinin pişmiş besinler üzerinden verilmiş olması nedeniyle, hesaplamanın yapılabilmesi için tüm tahılların ekmek olarak tüketildiği varsayılmış ve porsiyon cinsinden tahıl arzı [un miktarı / 0,65 (ekmekteki

ortalama un miktarı)] formülünden hesaplanmıştır. Buna ek olarak gıda arz cetvellerinde sebze olarak geçen kavun ve karpuz, beslenme önerilerine uygun olarak meyve grubunda değerlendirilmiştir. Sebze ve meyve verilerinde brüt miktarlar verildiği için, bu besinlerin artık yüzdeleri dikkate alınarak porsiyonlar h. Benzer şekilde, et grubu önerileri pişmiş et üzerinden verildiği için etlerde pişmeyle gerçekleşen su kaybı dikkate alınarak porsiyon ölçüleri buna göre düzenlenmiştir (Örneğin, TÜBER 2022'ye göre 1 porsiyon et grubu 80g pişmiş ete karşılık gelirken, su kaybı dikkate alınarak pişmemiş etin porsiyonu 100g olarak belirlenmiştir).

BULGULAR

Türkiye İstatistik Kurumu ve İç İşleri Bakanlığı Göç İdaresi verilerine göre ülkemizde 95873401 kişinin yaşadığı ve bunlardan 4427909'unun İkamet izni olan veya koruma altındaki yabancı statüsünde olduğu belirlenmiştir. Tablo 2'de TÜİK denge cetvellerinden elde edilen besin gruplarına ait arz miktarları kullanılarak hesaplanan kişi başına düşen günlük porsiyon miktarları verilmiştir. Buna göre günlük süt ve süt ürünleri (0.83 porsiyon) ile et – tavuk - balık - yumurta kuru baklagil ve yağlı tohum grubu (0.83) arzının 1 porsiyonun altında kaldığı belirlenmiştir.

Tablo 2. Besin Gruplarındaki Yiyecekler ile Yağ ve Şekerin Kişi Başına Günlük Düşen Arz Miktarı

Besin Grupları	Kişi Başına Günlük Düşen Arz (porsiyon)
Süt ve Süt Ürünleri	
Süt	0.17
Yoğurt	0.17
Ayran	0.07
Peynir	0.41
Toplam	**0.83**
Et - Tavuk- Balık - Yumurta Kuru baklagil ve Yağlı Tohum	
Et, Tavuk	1.07
Yumurta	0.22
Balık	0.09
Kuru baklagil	0.56
Yağlı tohumlar	0.98
Toplam	**0.83**
Tahıllar	
Buğday	13.64
Arpa	0.07
Çavdar	0.05
Mısır	1.00
Yulaf	0.09
Pirinç	0.59
Toplam	**15.43**
Sebze Grubu	
Toplam Sebze	2.58
Patates	1.27
Toplam	**15.43**
Meyve Grubu	
Turunçgiller	0.42
Diğer Meyveler	1.60

Muz	0.18
Nar	0.07
Kavun	0.13
Karpuz	0.16
Toplam	**2.57**
Yağlar ve Şekerler	
Ayçiçek Yağı	68.27
Zeytinyağı	5.12
Tereyağı	2.49
Sofralık Zeytin	8.14
Şeker	81.92
Toplam	**2.57**

Tablo 3'de arz edilen süt ürünlerinin TÜBER 2022'de yer alan yaş gruplarına göre günlük tüketim önerilerini karşılama durumu verilmiştir. Buna göre tüm yaş gruplarında karşılama düzeyinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Arz Edilen Süt Ürünlerinin TÜBER 2022 Önerilerini Karşılama Durumu

Yaş Grubu	Erkek		Kadın	
	TÜBER 2022 Önerisi (porsiyon)	Karşılama Yüzdesi*	TÜBER 2022 Önerisi (porsiyon)	Karşılama Yüzdesi*
2-3	2.5	33.1	2	41.4
4-6	2.5	33.1	2.5	33.1
7-10	3	27.6	3	27.6
11-14	3	27.6	3	27.6
15-18	3	27.6	3	27.6
18-49	3	27.6	3	27.6
50-70	3	27.6	3	27.6
70 yaş ve üzeri	3	27.6	3	27.6

* Toplam piyasa arzının kişi başına düşen miktarından hesaplanmıştır.

Et, tavuk, balık, yumurta, kuru baklagil ve yağlı tohum grubunda yumurta ve balık arzının tüm yaş gruplarında TÜBER'de yer alan günlük önerileri karşılamadığı belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Arz edilen Et - Tavuk- Balık - Yumurta Kuru baklagil ve Yağlı Tohum 'un TÜBER 2022 Önerilerini Karşılama Durumu

		Et, Tavuk		Yumurta		Balık		Kuru baklagiller		Yağlı Tohumlar	
	Yaş Grubu	TÜBER 2022 Önerisi (por./ gün)	Karş. Yüzdesi*	TÜBER 2022 Önerisi (por./ gün)	Karş. Yüzdesi*	TÜBER 2022 Önerisi (por./ gün)	Karş. Yüzdesi*	TÜBER 2022 Önerisi (por./ gün)	Karş. Yüzdesi*	TÜBER 2022 Önerisi (por./ gün)	Karş. Yüzdesi*

KADIN	2-3	0.33	324.2	0.5	44.0	0.15	60.0	0.15	373.3	0.33	297.0
	4-6	0.5	214.0	0.5	44.0	0.21	42.9	0.21	266.7	0.5	196.0
	7-10	0.75	142.7	0.5	44.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	11-14	0.75	142.7	0.5	44.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	15-18	1.25	85.6	0.5	44.0	0.29	31.0	0.5	112.0	1.33	73.7
	18-49	0.75	142.7	0.4	55.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	50-70	0.75	142.7	0.4	55.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	70 yaş ve üzeri	0.75	142.7	0.4	55.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
ERKEK	2-3	0.33	324.2	0.5	44.0	0.15	60.0	0.15	373.3	0.33	297.0
	4-6	0.5	214.0	0.5	44.0	0.21	42.9	0.21	266.7	0.5	196.0
	7-10	0.75	142.7	0.5	44.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	11-14	0.75	142.7	0.5	44.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	15-18	1	107.0	0.5	44.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	18-49	0.75	142.7	0.4	55.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	50-70	0.75	142.7	0.4	55.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0
	70 yaş ve üzeri	0.75	142.7	0.4	55.0	0.29	31.0	0.43	130.2	1	98.0

* Toplam piyasa arzının kişi başına düşen miktarından hesaplanmıştır.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ülkemizdeki tahıl ürünleri arzının sağlıklı beslenme rehberinde yer alan günlük tüketim önerilerini karşılayacak düzeyde olduğu anlaşılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5: Tahıl Ürünlerinin TÜBER 2022 Önerilerini Karşılama Durumu

Yaş Grubu	Erkek		Kadın	
	TÜBER 2022 Önerisi (porsiyon)	Karşılama Yüzdesi*	TÜBER 2022 Önerisi (porsiyon)	Karşılama Yüzdesi*
2-3	2.5	617.3	2.5	617.3
4-6	3	514.4	2.5	617.3
7-10	4	385.8	3.5	440.9
11-14	5	308.7	4.5	343.0
15-18	8	192.9	5	308.7
18-49	5	308.7	4	385.8
50-70	4.5	343.0	3.5	440.9
70 yaş ve üzeri	4	385.8	3	514.4

* Toplam piyasa arzının kişi başına düşen miktarından hesaplanmıştır.

Tablo 6'da sebze ve meyve arzının yaş gruplarına göre TÜBER 2022 önerilerini karşılama durumu verilmiştir. Tüm yaş gruplarında kişi başına düşen sebze ve meyve arz miktarının yeterli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6 Sebze ve Meyvelerin TÜBER 2022 Önerilerini Karşılama Durumu

Yaş Grubu	Erkek		Kadın	
	TÜBER 2022 Önerisi (porsiyon)	Karşılama Yüzdesi*	TÜBER 2022 Önerisi (porsiyon)	Karşılama Yüzdesi*
Sebze Grubu				
2-3	2	192.5	2	192.5

4-6	2	192.5	2	192.5
7-10	2.5	154.0	2.5	154.0
11-14	3.5	110.0	3	128.3
15-18	4	96.3	3.5	110.0
18-49	3.5	110.0	2.5	154.0
50-70	3	128.3	2.5	154.0
70 yaş ve üzeri	2.5	154.0	2.5	154.0
Meyve Grubu				
2-3	1.5	171.3	1.5	171.3
4-6	2	128.5	1.5	171.3
7-10	2	128.5	2	128.5
11-14	2.5	102.8	2.5	102.8
15-18	3	85.7	2.5	102.8
18-49	2.5	102.8	2	128.5
50-70	2.5	102.8	2	128.5
70 yaş ve üzeri	2	128.5	2	128.5

* Toplam piyasa arzının kişi başına düşen miktarından hesaplanmıştır.

TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada TÜİK 2022-2023 gıda denge cetveli ve Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) gıda arzı verileri besin gruplarına göre birleştirilerek hesaplanmış ve elde edilen toplam gıda arzının TÜBER-2022'de (TÜBER,2022) yer alan beslenme önerilerini karşılama durumu değerlendirilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Türkiye'de süt ve süt ürünleri arzının TÜBER 2022'de yer alan günlük 2-3 porsiyon tüketim önerisini karşılamadığı belirlenmiştir. Kişi başına düşen günlük arz değerlendirildiğinde süt ürünlerinden en fazla orana peynirin sahip olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar ile benzer olarak Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2019'da günlük süt ve süt ürünleri tüketiminin gereksinmenin altında olduğu belirlenmiş ve kişi başı günlük süt, yoğurt ve peynir tüketiminin sırasıyla erkeklerde 36.3 mL, 125.5 g ve 41.9 g ve kadınlarda 32.7 mL, 100.1 g ve 36.1g olduğu bulunmuştur (TBSA 2019). Hayvansal protein ve kalsiyum içeriği zengin olan bu besin grubundan yeterli tüketilmemesi birçok kemik hastalığının gelişme riskini arttırmaktadır. Bu nedenle özellikle büyüme ve gelişme çağındaki çocuklar, gebeler, yaşlılar gibi riskli gruplarda gereksinmenin karşılanması önemlidir.

Et, tavuk, balık, yumurta, kuru baklagil ve yağlı tohum grubunda yer alan besinlerin kişi başına düşen gıda arzı bir porsiyonun altında olmasına rağmen (Tablo 2), yaş gruplarına göre önerilen miktarlar birbirinden farklı olduğu için sadece yumurta ve balıkta günlük önerilen porsiyonların karşılanmadığı bulunmuştur (Tablo 4). Ülkemizde yapılan kohort çalışmasında da benzer şekilde günlük et tüketiminin önerilen porsiyon miktarını karşıladığı belirlenmiştir (TBSA 2019). Yapılan hesaplarla kişi başına düşen yumurta arzının günlük yarım porsiyonun altında (0.22 porsiyon) olduğu belirlenmiştir. Kaliteli protein ile pek çok vitamin ve mineralden zengin olan yumurtanın tüketiminin arttırılması için üretimin desteklenmesi gerekmektedir. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması'nın 2019 yılında yayınlanan sonuçlarında Türkiye'de günlük yumurta tüketim ortalaması 31.6 gram, haftada 4.5 adettir (TBSA 2019).

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ülkemizdeki tahıl ürünleri, sebze ve meyve arzının TÜBER 2022'de yer alan günlük tüketim önerilerini karşılayacak düzeyde olduğu anlaşılmıştır. TÜİK 2022-2023 gıda denge cetvelinden alınan bilgilerle yapılan hesaplamalarla tahıl

ürünlerindeki günlük arzın kişi başı 15 porsiyonun üzerinde oluğunu belirlenmiştir. Tahıl ürünleri arzının yanı sıra ülkemizde tahıl ürünlerinin tüketimi de yüksektir. Ülkemizde 2017 yılında yapılan TBSA çalışmasında ekmek tüketiminin günlük 179.8 g (Erkek: 226.3 g, Kadın: 133.9 g) olduğu saptanmıştır. Ancak tahıl ürünleri içerisinde ekmek tüketimi değerlendirildiğinde beyaz ekmek tüketimin en fazla olduğu anlaşılmaktadır. (TBSA 2019). Rafine tahıl ürünleri yerine tam tahıl ürünlerinin kullanımının yaygınlaştırılması sağlık açısından önemlidir. Tahıl ürünlerinin yanı sıra sebze ve meyvelerde de arzın, günlük gereksinmeyi karşılamada yeterli olduğu belirlenmiştir. Ancak hane gıda atık ve kayıpların en fazla yaşandığı besin grubu olan sebze ve meyvelerin bu kayıplar sonrasında gereksinmeyi ne kadar karşılayacağı belirsizdir.

Yağlar ve şekerler diyetin hem lezzetini hem de enerjisini arttırmaktadır. Sağlıklı beslenme tabağında yer verilmeyen şeker tüketimi ülkemizde günlük 30 gramın üzerindedir (TÜBER 2022). Yapılan hesaplamalarda da kişi başına düşen şeker arzının 81.92 olduğu ve sıra bitkisel yağların arasında en fazla ayçiçek yağı arzının yüksek olduğu belirlenmiştir. Sağlıklı beslenmede ayçiçek yağının yanı sıra sağlık üzerinde pek çok yararlı etkisi olduğu bilinen omega 9 kaynağı zeytin yağının da günlük tüketilmesi gerekmektedir. Yapılan hesaplamada günlük zeytin yağı arzının kişi başına 5.12 gram olduğu bulunmuştur. İhraç edilen veya piyasaya sürülen yağ miktarlarının daha ayrıntılı bir şekilde kaydedilmesi üretimin ve tüketimin anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

SONUÇ

Yapmış olduğumuz çalışma sonuçları, optimal beslenmeyi dolayısıyla optimal sağlığı destekleyecek olan protein kaynağı besinlerin arzında yetersizlik görüldüğünü göstermektedir. Bitkisel besin arzı ise özellikle tahıl ve ürünlerinde fazla bulunmuştur. Yapılan çalışmalar halihazırda Türkiye'nin beslenme örüntüsü bitkisel kaynaklı besinlere dayalı olduğunu göstermektedir. Optimal beslenmeyi ve sağlığı sağlamak için özellikle besin öğesi açısından zengin çeşitli gıdaların tarımsal üretimine öncelik vermek, gıda kaybını ve israfını azaltmak, gıdanın kalitesini ve güvenliğini iyileştirmek, gıda etiketlemesinde şeffaflığı arttırmak, sağlıklı gıdalar için tüketici talebini beslenme eğitimi ile arttırmak ve besleyici değeri yüksek geleneksel gıdaları ve yöntemleri teşvik etmek ve bunların sürdürülebilirliğini sağlamak önemli başlıklar olarak ele alınabilir. Ayrıca bireylerin ve toplumun beslenme durumunda yapması öngörülen iyileşmelerin izlenmesi, beslenme ile sağlık konusunda bilgi kirliliğinin önlenmesi ve ulusal rehbere uyumun değerlendirilmesi de halk sağlığı açısından önem taşımaktadır. Dünya nüfusunun artmasına ve iklim değişikliğine dikkat çekilerek günümüzde gıda arzının sürdürülebilir olması, besin güvencesini sağlaması, çevre koruyucu olması (su ayak izi ve sera gaz salınımını dikkate alması) öngörülmektedir. Sürdürülebilir beslenmenin toplumun sağlığı üzerinde etkisini bilerek sürdürülebilir besin sistemini "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" ve "Paris Anlaşması" ilkeleri doğrultusunda yerine getirme konusunda ve sürdürülebilir gıda sistemlerinin optimal beslenmeyi sağlayacak şekilde dönüşümünde başarıyı sağlamak için bilim, siyaset, iş dünyası, tarımsal üreticiler ve sivil toplum örgütleri ile acil ve radikal uygulamalar gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Değerli, C. ve El, S.N. 2019. "A Guide to Smart Snacks in School. https://www.fns.usda.gov/sites/default/files/tn/USDASmartSnacks.pdf (Erişim Tarihi: 02.03.2018)"

Değerli, C. ve El S.N.2019. Optimum Beslenmede Sağlıklı Atıştırmalıkların Yeri. Gıda, 44 (6): 988-999.

El, S.N. 2022. Sürdürülebilir Gıda Sistemlerinde Optimum Beslenme Yaklaşımı. s. 75-82. (Sürdürülebilir Gıda Sistemleri Üzerine Araştırmalar Editör Prof. Dr. Neriman BAĞDATLIOĞLU). Sidas Medya Ltd. Şti. Manisa.

Karlı, K. 2023. Gıda Bankaları Gıda Güvencesini Sağlamada Çare Olabilir Mi? Beslenme ve Diyet Dergisi. 51(3):91-99

“Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA), T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yayın No:1132, Ankara, 2019”

Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı. Turizm İstatistikleri, 2023. (https://engelsiz.ktb.gov.tr/TR-9851/turizm-istatistikleri.html 10.11.2024)

Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Ürün Denge Tabloları, 2022 (https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Urun-Denge-Tablolari-2022-49456 10.11.2024)

Türkiye İstatistik Kurumu. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2023 (https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2023-49684 10.11.2024)

T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü. (https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Menu/36/Durum-Ve-Tahmin-Raporlari 10.11.2024)

WHO,2014. Avrupa Gıda ve Beslenme Eylem Planı 2015–2020. Avrupa Bölge Komitesi 64. Oturum, Kopenhag, Danimarka.

TARIMSAL ÖĞRETİM, ARAŞTIRMA, DANIŞMANLIK VE YAYIM HİZMETLERİ

TARIMSAL ÖĞRETİM VE YAYIM HİZMETLERİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK

Özdal KÖKSAL[1], İlkay KUTLAR[2], Nur ilkay ABACI[3], Kürşat DEMİRYÜREK[3], Dilek BOSTAN BUDAK[4], Cemal TALUĞ[5]

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'de yayım hizmetlerinin tarihsel süreç içerisindeki durumunu, mevcut olan yapıyı ve geleceğini incelemektedir. Tarımın sürdürülebilirliği ve kırsal kalkınma için kritik olan bu hizmetler, kamu kurumları, özel sektör ve sivil toplum iş birliğiyle çeşitlenmiş ve gelişmiştir. Ancak, son yıllarda kamusal tarımsal yayım hizmetlerinde kurumsal yapının zayıflaması ve etkinliğin azalması dikkat çekmektedir.

Araştırma, tarımsal yayımın bilgi temelli üretim süreçleri için vazgeçilmez olduğunu vurgulamakta, ancak mevcut sistemde yayım elemanlarının iş tanımlarının net olmaması, sahada çalışma yerine bürokratik işlere odaklanılması ve yayım faaliyetlerinin kapsayıcılıktan uzak olması gibi sorunlara işaret etmektedir. Ayrıca, kırsal kadınlara yönelik özel projelerin önemi belirtilmekle birlikte, bu tür girişimlerin yaygınlaşmadığı ve etkinliğinin sınırlı kaldığı belirtilmiştir.

Çalışma, tarımsal yayımın geniş kapsamlı bir insan kaynağı geliştirme süreci olarak ele alınmasını, teknoloji transferinden öte çiftçilerin sorun çözme kapasitelerini artıracak bir modelin benimsenmesini önermektedir. Özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının da dahil olduğu çoğulcu yayım yapılarının güçlendirilmesi gerektiği ifade edilmektedir. İklim değişikliğine uyum, sürdürülebilir tarım ve yerel bilginin değerlendirilmesi gibi konuların yayım hizmetlerinin merkezine alınması önerilmektedir.

Sonuç olarak, tarımsal yayım ve öğretimin yeniden yapılandırılması, çiftçilerin bilgiye erişiminin kolaylaştırılması ve yayım elemanlarının daha etkin hale getirilmesi, tarım sektörünün rekabet gücü ve kırsal kalkınma hedefleri açısından stratejik önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal Yayım, Sürdürülebilir Tarım, Kırsal Kalkınma, Bilgi Temelli Tarım.

1. GİRİŞ

Tarım ve gıdanın stratejik önemi, küresel ölçekte giderek artmakta ve dünya nüfusunun hızla çoğalmasıyla birlikte sürdürülebilir tarımsal üretim büyük bir gereklilik haline gelmektedir. 21. yüzyılın başından bu yana, dünya genelinde artan gıda talebi, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ve doğal kaynakların sınırlı olması, tarımsal faaliyetlerin daha verimli ve sürdürülebilir yöntemlerle gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, tarımsal faaliyet için gerekli olan üretim faktörleri arasında bilginin değeri yükselmekte ve bilgi temelli tarım her açıdan kaçınılmaz hale gelmektedir.

Tarımda teknolojinin giderek daha hızlı gelişmesi ve çabuk eskimesi, tarımsal üretimde inovasyonun önemini artırmaktadır. Dijital tarım uygulamaları, hassas tarım teknikleri ve biyoteknolojik yenilikler, modern tarımın vazgeçilmez unsurları haline gelmiştir. Aynı zamanda, doğal kaynak tabanında yaşanan bozunum ve kirlenmeler nedeniyle doğaya saygılı bir tarımın çok önemli hale gelmesi, sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaşmasını

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara
[2] Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya
[3] Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun
[4] Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana
[5] Tarım ve Gıda Etiği Derneği, Ankara

gerektirmektedir. Tarımın iklim değişikliğinden en fazla etkilenen ekonomik faaliyet olması, iklim dostu tarım uygulamalarının geliştirilmesini ve adaptasyon stratejilerinin benimsenmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca, sayıları hala azalmayan aç ve yoksul insanlar arasında kırsal alanlarda yaşayanların oransal yüksekliği, kırsal kalkınma ve yoksullukla mücadele politikalarının önemini ortaya koymaktadır. Gıda güvenliği ve egemenliği konuları da ulusal ve uluslararası düzeyde stratejik öneme sahip olup, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemektedir.

Bilgi temelli tarımın hayata geçirilmesinin başlıca araçları ise araştırma ve yayım hizmetleridir. Tarımsal araştırmalar, yeni teknolojilerin ve uygulamaların geliştirilmesini sağlarken, yayım hizmetleri bu yeniliklerin çiftçilere ve tarımsal işletmelere aktarılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Eğitim ve kapasite geliştirme faaliyetleri, çiftçilerin modern tarım tekniklerini benimsemelerine ve uygulamalarına yardımcı olmaktadır.

Tarımsal yayım, geleneksel dar anlamıyla, tarım işletmelerinde üretimin ve verimin artışını amaçlayan bir bilgilendirme, danışmanlık ve eğitim hizmetidir. Ancak günümüzde, tarımın giderek piyasalaşması ve finansallaşmasına koşut olarak, çiftçilere ekonomik başarıları için ihtiyaçları olan bilgi ve becerilerin kazandırılması da yayımın amaçları arasına girmiştir. Bu kapsamda, pazar yapısının anlaşılması, finansal yönetim becerilerinin geliştirilmesi ve girişimcilik kavramının benimsetilmesi günümüzde daha fazla önem kazanmaktadır. Doğal kaynaklar üzerinde artan tahribat ve tarımın sera gazı salınımında %20'lere ulaşan payı, doğal kaynakların korunmasını ve doğaya saygılı tarım uygulamalarını yayımın ana alanlarından birisi haline getirmiştir. Bu durum, sürdürülebilir tarım tekniklerinin benimsenmesi ve çevre dostu üretim yöntemlerinin yaygınlaştırılması için yayım hizmetlerinin kritik bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Tarımsal yayım, daha geniş anlamda ele alındığında ise kırsal kesimde insan kaynağı geliştirme işidir. Kırsal alanda yaşayan insanlara, mevcut durumlarını analiz etme, kendi geleceklerini planlama ve bu doğrultuda harekete geçme yetkinliği kazandırmaya yönelen bir eğitsel hizmet alanıdır. Bu çerçevede, yayım hizmetleri sadece tarımsal üretimle sınırlı kalmayıp, kırsal yaşamın tüm yönlerini kapsayacak şekilde genişlemektedir. Sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan kırsal toplumun güçlendirilmesi, yerel kalkınma projelerinin desteklenmesi ve yaşam kalitesinin artırılması yayım faaliyetlerinin hedefleri arasında yer almaktadır.

Türkiye'de tarımsal yayım hizmetleri çok köklü ve zengin bir birikime sahiptir. Türkiye'nin farklı bölgelerinde faaliyet gösteren araştırma kuruluşları ve üniversiteler, tarımsal araştırma ve yayımın altyapısını oluşturan geniş olanaklara sahiptir. Bu kurumlar aracılığıyla, bölgesel ihtiyaçlara uygun çözümler geliştirilmekte ve çiftçilere modern tarım teknikleri aktarılmaktadır. Ayrıca, dijital teknolojilerin tarım sektörüne entegrasyonu ile bilgiye erişim kolaylaşmakta ve yayım hizmetlerinin etkinliği artmaktadır. Bu birikim ve olanaklar göz önüne alındığında, tarımsal yayım hizmetlerinin güçlendirilerek çiftçilerin bilgi taleplerinin ve ihtiyaçlarının bugünkünden çok daha etkin, zamanında, kapsayıcı ve sürdürülebilir olarak karşılanmasının önünde hiçbir engel yoktur. Gelecekte, bu hizmetlerin dijital teknolojilerle desteklenerek daha geniş kitlelere ulaşması ve tarım sektörünün rekabet gücünün artırılması hedeflenmelidir.

Genel olarak, tarımsal yayım hizmetlerinin geliştirilmesi hem tarımsal üretimin sürdürülebilirliği hem de kırsal kalkınma açısından stratejik bir öneme sahiptir. Politika yapıcılar, akademisyenler ve sektör paydaşları arasında kurulacak güçlü iş birlikleri, tarımsal yayımın etkinliğini artıracak ve Türkiye'nin tarım sektöründe uluslararası alanda rekabet edebilirliğini destekleyecektir.

2. TÜRKİYE'DE TARIMSAL YAYIMIN KISA TARİHÇESİ

Türkiye'de "tarımsal yayım" terimi ilk kez 1938'de Birinci Köy ve Ziraat Kalkınma Kongresi'nde kullanılmış ve yazılı belgelere geçmiştir. Tarım Bakanlığı'nın kırsal alanda tarımsal yayım hizmeti ve diğer işlevleri yerine getirmekle görevli taşra teşkilatı ise 1943'te kurulmaya başlanmıştır. Ancak, o yıl II. Dünya Savaşı koşulları nedeniyle sadece Ankara, Eskişehir ve Manisa'da örgütlenebilmiştir. Taşra teşkilatının tüm illere yayılması ancak 1958'de tamamlanmıştır.

2.1. Ürün Bazı Tarımsal Yayım Projeleri

Türkiye'de ilk ürün bazlı yayım çalışmaları şeker pancarı alanında olmuştur. 1926'da Uşak'ta açılan ilk şeker fabrikasının ardından üç fabrika daha kurulmuş ve 1935'te Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. oluşturulmuştur. Şirket, üreticilere gerekli girdilerin yanı sıra yayım elemanları aracılığıyla teknik bilgi sağlamıştır. Ürün bazlı yayımın bir diğer uygulaması, 1971-1979 arasında Dünya Bankası ile yapılan anlaşma çerçevesinde yürütülen Yaş Meyve ve Sebze İhracatını Geliştirme Projesi (MEYSEB) olmuştur. Ayrıca, 1972-1990 yıllarında beş ayrı projeden oluşan Hayvancılığı Geliştirme Projeleri (HAYGEL) de bu kapsamdadır. Ürün bazlı yayımın, genel yayıma göre daha masraflı ancak özel projelerde faydalı olduğu anlaşılmaktadır.

2.2. Özgün Bir Yayım Elemanı Uygulaması: MEYSEB Projesi Ve Formenler

MEYSEB Projesinin Mersin merkezli tarımsal yayım çalışmalarında yeni bir yöntem denenmiş ve proje sahasındaki köylerden kimi üreticiler sözleşmeli olarak yayım kadrosuna atanmışlardır. Formen adı verilen bu yerel üreticiler, projenin teknik uzmanlarından aldıkları bilgileri, işletme ziyaretleri yoluyla ve taşıdıkları yayım elemanı kimliğiyle diğer üreticilere aktarmışlardır.

2.3. İl ya da İller Bazı Kırsal Kalkınma Projelerinde Tarımsal Yayım

Dünya Bankası destekli Çorum–Çankırı Kırsal Kalkınma Projesi (1976-1984) ve FAO destekli Erzurum Kırsal Kalkınma Projesi (1982-1989), ilk dış kaynaklı il bazlı projelerdir. İlk projede, Tarım Bakanlığı il teşkilatlarının dışında bir örgütlenme oluşturulmuş ve deneyimli teknik elemanlar görevlendirilmiştir. Nitelikli personel, güçlü bütçe ve esnek çalışma koşullarıyla başarılı bir tarımsal yayım hizmeti sunulmuştur; yerel teşkilat ise izleyici konumunda kalmıştır.

Erzurum Projesi ise tam tersi bir yaklaşımla, Tarım Bakanlığı il teşkilatları bünyesinde uygulanmış ve proje koordinatörünün ofisi bile teşkilat içinde yer almıştır. Harcamaların önemli bir kısmı, yerel teşkilatın eksiklerinin giderilmesine ayrılmıştır. Bu proje, kırsal kadınların güçlendirilmesi ve eğitimi konularına değinen Türkiye'deki ilk proje olması açısından önemlidir.

Bu ilk deneyimlerin ardından, 1990'dan itibaren IFAD aracılığıyla yeni il bazlı kırsal kalkınma projeleri uygulanmıştır. Tarımsal yayım hizmeti de içeren diğer projeler şunlardır:

- Bingöl-Muş Projesi (1990-1999)
- Yozgat Projesi (1991-2000)
- Ordu–Giresun Projesi (2004-2006)
- Erzincan–Sivas Projesi (2004-2010)
- Ardahan-Artvin-Kars Kalkınma Projesi (2010-2015)

Özellikle Muş-Bingöl Projesi'nde kırsal kadınlar, projenin hedef grupları arasında tanımlanmıştır.

2.4. Önder Çiftçi Projesi

Türkiye'de tarım danışmanları, kamu görevlisi statüsünde olmadan ilk kez Önder Çiftçi Projesi (ÖÇP) ile görülmüştür. 1986'da Türkiye ve Almanya arasında imzalanan Teknik İş birliği Antlaşması ile TZOB ve DLG tarafından yürütülen bu proje, çiftçilerin kendi kararlarıyla bilgiye erişim için örgütlenmelerine ve kendi seçtikleri yayım elemanlarını istihdam etmelerine dayanmıştır.

Proje kapsamında, kamu tarafından akredite edilmiş çiftçi grupları bir tarım danışmanı istihdam ettiğinde, danışmanın maaşı ve yayım giderlerinin yarısı ile danışmanın eğitimi ve ofis donanımının tamamı proje tarafından karşılanmıştır. Sekiz yıllık, üç aşamalı (başlangıç ve kuruluş üçer yıl, yürütme iki yıl) bu projede Trakya bölgesinde dört çiftçi grubu oluşturulmuştur.

Çiftçiler, yayım hizmetinin finansmanına katılmış ve kendi tarım danışmanlarını istedikleri koşullarda atayabilmişlerdir. Böylece, yayım işinin nesnesi olmaktan çıkıp öznesi haline gelmişlerdir. Proje sürecinde dernek statüsü alan ve Önder Çiftçi Derneği adını alan bu gruplara verilen %50 yayım gideri desteği, proje sona erdikten sonra TZOB üzerinden devam etmiş ancak 2004 yılında tamamen kesilmiştir.

Danışman başına düşen üye sayısının fazlalığı ve danışmanların yoğun iş yükü, danışman-üye ilişkisini olumsuz etkilemiştir. İş yoğunluğu, düşük maaş ve yönetim belirsizlikleri nedeniyle bazı danışmanlar ÖÇP'den ayrılıp özel tarım firmalarına geçmiştir.

2.5. Tarımsal Yayım ve Uygulamalı Araştırma Projesi (TYUAP)

Dünya Bankası'nın küresel ölçekte yaygınlaştırmaya çalıştığı Eğitim ve Ziyaret (E&Z) sistemi, Türkiye'de ilk kez 1967'de Aşağı Seyhan Projesi'nde denenmiştir. Daha sonra, TYUAP 1 (1984-1993) 16 (sonradan 18) ilde, TYUAP 2 (1990-1998) ise diğer 23 ilde uygulanmıştır.

Bu projeler sırasında tarımsal yayım alanında beş önemli yenilik yaşanmıştır:

1. **Eğitim ve Ziyaret Sistemi:** Köy Grup Tarım Merkezleri'nde (KGTM) yaşayan yayım elemanları, görev alanlarındaki tarım işletmelerini düzenli aralıklarla (genellikle 15 günde bir) ziyaret etmişlerdir. Burada "eğitim", yayım elemanlarının periyodik olarak küçük gruplar halinde eğitilmesini ifade eder.

2. **Önder Çiftçi Yaklaşımı:** Yayım elemanları tarafından seçilen, tavsiye edilen tarım pratiklerini uygulayan ve deneyimlerini diğer çiftçilerle paylaşan önder çiftçiler modeli benimsenmiştir. Bu yaklaşım, akran yayımı olarak da bilinir.

3. **Araştırma-Yayım İşbirliği:** Araştırmacıların yayım elemanlarını güncel bilgilerle desteklemesi ve yayımcıların çiftçilerin sorunlarını araştırmacılara iletmesi için Bilgi Alışveriş Toplantıları (BAV) düzenlenmiştir.

4. **Kadınlara Yönelik Yayım Programları:** TYUAP, ülkemizde çiftçi kadınlara özel ve kadın yayım elemanlarına dayalı ilk kamu yayım programlarını hayata geçirmiştir. TYUAP 2 kapsamında 1.004 ev ekonomisti ve teknisyeni eğitilmiş ve çalışmalar 234 seçilmiş köyde yürütülmüştür.

5. **Düzenli İzleme ve Değerlendirme:** Köy grup teknisyenleri, ziyaretlerinde standart formlar doldurmuş ve bu veriler düzenli değerlendirme toplantılarında kullanılmıştır. Ayrıca, kamu yayımında ilk kez etki değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

Eğitim ve Ziyaret sisteminin dünya genelindeki uygulamalarının değerlendirilmesinde, esneklik eksikliği, katılımcılığa yer vermemesi ve yüksek maliyeti nedeniyle sürdürülebilir

olmaması gibi olumsuzluklar tespit edilmiştir (M. Mbo'o-Tchouawou ve Colverson, K. 2014). Bu değerlendirme, Türkiye uygulamaları için de geçerlidir.

2.6. Kamu Yayımına Kitle İletişimi Desteği: YAYÇEP

Genel olarak yüz yüze iletişime dayalı kamu yayımının kitle iletişimi yoluyla desteklenmesi amacıyla Televizyon ile Yaygın Çiftçi Eğitimi Projesi (YAYÇEP) 1991 yılında uygulamaya konulmuştur. YAYÇEP adından anlaşılacağı gibi televizyona dayalı bir yaklaşım olmakla birlikte eş zamanlı olarak basılı yayınları ve programa kaydolan çiftçilere yapılan ziyaretleri de kapsamaktadır. 1991-1997 yılları arasındaki 1. YAYÇEP döneminde 113.123 çiftçinin kayıt yaptırdığı, Anadolu Üniversitesi tarafında yapılan sınavlar sonucu bunlardan 33.205 kişinin sertifika aldığı, 23 farklı konuda 338 eğitim programı yapıldığı ve 800.000 kitap dağıtıldığı belirtilmektedir. YAYÇEP gördüğü ilgi üzerine 1999 yılında yeniden başlatılmış ve 2007 yılına kadar uygulanmıştır. Bu dönemde önceki programlar güncellenmiş ve 253 yeni program yapılmıştır. YAYÇEP 2 sürecinde kayıt yaptıran çiftçi 413.400, basılıp dağıtılan yeni kitap sayısı ise 488.952 olmuştur. Ancak Projenin ana unsurlarından olan sınav, sertifika ve ödül uygulamalarına bu aşamada yer verilmemiştir.

2.7. KÖY-MER ve TAR-GEL Projeleri

İlk uygulaması Önder Çiftçi Projesi ile sınırlı bir alanda başlayan kamu destekli tarım danışmanlığı sistemi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 1 Ocak 2004 tarihinde başlatılan "Köy Merkezli Tarımsal Üretime Destek Projesi (KÖY-MER)" ile gerçek anlamda başlamıştır. Bin Köye Bin Tarım Gönüllüsü olarak tanıtımı yapılan bu proje çerçevesinde başvuru yapan teknik elemanlar ve veteriner hekimleri İl Özel İdareleri tarafından kendilerinden danışmanlık hizmeti satın alınmak suretiyle projede belirlenen köylerde görevlendirilmişlerdir.

Projesinin ilkelerinden bir tanesi "Tarımsal yayım hizmetlerinin özelleştirilmesi ve Serbest Tarım Danışmanlığı Sistemine geçiş için eğitim ve yasal alt yapı hazırlanmasında bu modelin uygulama ve kazanımlarından yararlanılması" olarak belirlenmişti. Projenin finansmanına TOBB, TC Ziraat Bankası, TZOB ile bazı illerin oda ve borsaları ile bir-kaç özel tarım firmasının katkıda bulunmasıyla KÖY-MER'in bir özel (kamu-dışı) yayımı geliştirme projesi olduğu finansman açısından da vurgulanmaya çalışılmıştır.

KÖY-MER devlet memuru statüsünde olmayan tarım danışmanlarının köyde ve mesai sınırlamasına tabi olmaksızın 24 saat köylü ile iç içe yaşamasına dayalıdır. Projeye göre tarım danışmanlarının değerlendirilmesi için en önemli performans ölçütü çiftçi memnuniyeti olacaktır. Başarılı elemanların sözleşmesi yenilenecek ve ücretleri arttırılacak, başarısız olanlar ise sistem dışı bırakılacaklardır.

Projede "Bin Köye Bin Gönüllü" sloganı kullanılmakla birlikte köylerde çalışan danışmanlar, doğrudan Tarım Bakanlığından olmasa da maaş almaktadırlar. Öte yandan projede yayım hizmeti alanların yani çiftçilerin giderek belli bir ödeme yapma yoluyla yayım maliyetine katılacakları belirtilmesine karşılık bu ödemenin; nasıl, ne zaman ve ne miktarda yapılacağı planlanmamıştır. Böyle bir ödeme de zaten yapılmamıştır.

KÖY-MER değerli bir deneyim ve öğrenme olanağı yaratmakla birlikte kısa dönemde istenilen amaçlar sağlanamamış ve 31 Aralık 2006 tarihinde yeni bir projeye dönüştürülerek sonlandırılmıştır. Hemen ertesinde, 01 Ocak 2007 tarihinde Tarımsal Yayımı Geliştirme Projesi (TAR-GEL) uygulamaya konulmuştur. Bu süreç başlangıçta, kamu yayımı yanında özel yayımın geliştirilmesine yönelik girişimlerin gelişmesine ortam hazırlamak gibi bir özelliğe sahipken, KÖY-MER'in TAR-GEL'e geçilmesiyle yine Bakanlığa bağlı bir yapıya dönüşmüştür. KÖY-MER kapsamında çalışan danışmanlar (2500 yayım elemanı) eski görev yerlerinde

kalmışlar ve aynı görevleri bu kez bir kamu çalışanı olarak yerine getirmeye başlamışlardır. 04. 06. 2011 tarihinde yayınlanan 632 sayılı KHK ile 5.855 TARGEL personeli 4/A kadrosunda hizmet vermeye başlamış. Bu KHK'dan sonra işe girenler 4/B kadrosunda sözleşmeli olarak hizmet vermişlerdir.

TAR-GEL Projesinin uygulanmasıyla sayıları yaklaşık 10 bini bulan TAR-GEL yayım personelinin tüm özlük ve sosyal hakları 27.01.2016 tarihinde diğer Bakanlık personeli ile eşit hale getirilerek Proje sonlandırılmıştır.

2.8. Çiftçi Kadınlara Yönelik Özel Projeler

Kırsal alanda yaşayan kadınlar kamu tarafından öncelikle çocuk yetiştirme ve hane halkının beslenmesi gibi ev içi rolleri açısından görünür olmuşlar ve onlara ev ekonomisi alanında ve ev ekonomistleri ve ev ekonomisi teknisyenleri tarafından eğitim ve bilgilendirme hizmeti götürülmüştür. Kadınların tarıma katkılarının görünür hale gelmesi ancak 1980'lerin ortalarından itibaren başlamıştır. Bununla birlikte Türkiye'de çiftçi kadınlar genel olarak tarımsal yayım hizmetlerinin ana ekseninde erkeklerle birlikte yer alamamışlardır. Ancak kadın çiftçiler tarımsal yayım projesi ile kendilerine erişilmesine yönelik önemli projeler ve çalışmalar yapılmıştır. Kamu kaynaklarının kullanımına imkân sağlayan Kadın Çiftçiler Tarımsal Yayım Hizmetleri Projesi ile birçok konuda önemli çalışmalar yapılmaktadır.

Bu amaçla Bakanlık Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü bünyesinde 29.09.1997 tarihinde Bakanlar Kurulu Kararı ile Kırsal Kalkınmada Kadın Dairesi Başkanlığı kurulmuştur. 2011 yılına kadar Daire Başkanlığı olarak faaliyet gösteren birim 2011 yılında Bakanlık yapılanması ile Çalışma Grubuna dönüştürülmüştür.

3. TARIMSAL YAYIMIN KURUMSAL YAPILANMASI

Türkiye'de tarımsal yayım hizmetlerinin kurumsal yapılanması, öncelikli olarak Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde şekillenmiştir. Bakanlık, tarımsal yayımın planlanması, koordinasyonu ve uygulanmasından sorumlu olup, ülke genelinde il ve ilçe müdürlükleri aracılığıyla çiftçilere doğrudan hizmet sunmaktadır. Bu devlet yapılanması içinde, eğitim ve yayım daireleri, araştırma enstitüleri ve taşra teşkilatları birlikte çalışarak çiftçilere teknik destek, eğitim ve danışmanlık hizmetleri sağlamaktadır. Devletin merkezi ve yerel düzeydeki bu organizasyonu, tarım sektörünün geliştirilmesi, verimliliğin artırılması ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması amacıyla tarımsal bilgilerin çiftçilere etkin bir şekilde ulaştırılmasını hedeflemektedir.

3.1. Merkezi Yapılanma- Eğitim ve Yayın Daire Başkanlığı

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan itibaren önce Ziraat Vekâleti sonra Tarım Bakanlığı adını taşıyan Bakanlığın adı ilk kez 1974 yılında "Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı" olarak değiştirilmiştir. Daha sonra yapılan değişikler ise: Tarım ve Orman Bakanlığı (1980 – 1983); Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı (1983-1991); Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (1991 – 2011) olarak gerçekleşmiştir. Bakanlık, 2011 yılında yeniden Gıda Tarım ve Hayvancılık, 2018 yılında ise yeniden Tarım ve Orman Bakanlığı adını almıştır.

Bütün bu süreç içinde Türkiye'de adında yayım sözcüğü olan bir Genel Müdürlük hiç olmamıştır. Tarımsal yayım görevi önceleri Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü ve daha sonrasında ise Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü bünyesinde yerine getirilmiştir.

27.08.2011 tarihinde 28038 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 651 sayılı KHK ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Merkez Teşkilatı içerisinde Eğitim Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı (EYYDB) kurulmuştur. EYYDB Türkiye'de yayım işleriyle görevli olup,

adında “yayım” sözcüğü geçen ilk merkez örgütüdür.

Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sisteminin hayata geçmesinden sonra 10.08.2018 Tarihli ve 30474 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi’nin XIV. Bölümünde Tarım ve Orman Bakanlığının görev ve yetkileri tanımlanmıştır. Eğitim Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığının sorumlulukları ve yetkileri aynı kalmakla birlikte ismi Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı olarak değiştirilmiştir. Böylece bugün de Türkiye’de tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerinin yönetimi ve koordinasyonu ile görevli merkez yapılanmasının adında “yayım” sözcüğü yoktur.

Bu merkezi yapının (a) Eğitim ve Yayım Daire Başkanlığı, (b) Yayın ve Tanıtım Hizmetleri Daire Başkanlığı ve (c) İdari İşler ve Koordinasyon Daire Başkanlığı olmak üzere üç ana birimi vardır. Ayrıca Başkanlığa bağlı üç hizmet içi eğitim merkezi (Adana, Ankara UTEM ve Söke) ile altı el sanatları eğitim merkezleri (Bilecik, Düzce, Elâzığ, Kastamonu, Mersin-Silifke ve Sivas) bulunmaktadır.

Tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerinin yürütüldüğü Eğitim ve Yayım Daire Başkanlığının altında yedi çalışma grubu bulunmaktadır. Bunlar; (a) Çiftçi Eğitimi ve Yayım, (b) Tarımsal Yayım ve Danışmanlık, (c) Kırsalda Kadın ve Aile, (d) Eğitim Yönetimi (e) Koordinasyon ve Bütçe, (f) veterinerlikte uzmanlık, (g) El Sanatları ve Eğitim Merkezleri Çalışma Gruplarıdır.

Eğitim ve Yayım Daire Başkanlığının başlıca görev alanları: Kamu yayım hizmetlerinin planlanması ve izlenmesi; kamu dışı yayımın desteklenmesi ve koordinasyonu, yayım elemanlarının eğitimi, kadın çiftçilere özel projelerin hazırlanması ve yönetimi, olarak sıralanabilir.

Başkanlık, çeşitli yayım projeleri geliştirerek Tarımsal Yayım Hizmetleri Projesi ile desteklemekte ve kamu ile özel kuruluşlarla işbirliği yapmaktadır. Bu işbirliği projelerine örnek olarak Tarımsal Nüfus Gençleşiyor (İŞKUR ve TZOB) ve Sürü Yönetimi Elemanı Benim (İŞKUR, TZOB ve DKKYMB) projeleri verilebilir.

Ayrıca, tarımsal yayım uygulamalarının amaç odaklı ve en uygun yaklaşımlara dayanması için çalışmalar yürütmektedir. 2003 yılından bu yana, teknoloji transferi ve üretim odaklı yaklaşım yerine, çiftçiye karşılaştığı problemleri çözme yeteneği kazandırmayı amaçlayan bir yaklaşım benimsenmiştir. Katılımcı bir anlayışla, hedefe yönelik yayım programlaması, uygulanması, izlenmesi ve değerlendirilmesi önem kazanmıştır.

Bakanlık bünyesinde faaliyet gösteren Tarımsal İletişim Merkezi (TİMER), Alo 180 hattı ile çiftçilerin ve herkesin tarımla ilgili her türlü sorun, öneri ve isteklerini iletebildiği bir sistem sunmaktadır. Sorular anında cevaplandırılmakta; cevabı bilinmiyorsa, çözümü ilgilisine ulaşıncaya kadar izlenmektedir.

3. 2. Merkez Teknik Komitesi

Merkez Teknik Komitesi, tarımsal yayım hizmetlerinden sorumlu Bakan Yardımcısı başkanlığında toplam 21 üyeden oluşmaktadır. Komitede Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanı, ilgili daire başkanları ve Bakanlık hizmet birimlerinden en az daire başkanı düzeyinde temsilciler yer almaktadır. Ayrıca, Türkiye Ziraat Odaları Birliği temsilcisi, en fazla üyeye sahip kooperatif ve birliklerden temsilciler, Ankara'daki ziraat ve veteriner fakültelerinden birer temsilci, en fazla üyeye sahip iki meslek odası ve bir meslek derneği temsilcisi de komiteye katılmaktadır. Komitenin ana görevleri, tarımsal yayım ve danışmanlık politika ve stratejilerini belirlemek, yayım hizmeti veren kuruluşlara tavsiyelerde bulunmak ve bunlar arasında koordinasyonu sağlamaktır. Danışmanlık sisteminin uygulanmasında, birey ve firmaların sisteme katılım

koşullarını, hizmet sözleşmesi yapacakları çiftçi sayısını ve üretim alanlarını belirler. Merkez Teknik Komitesi, İl Teknik Komitelerinin kararlarını değerlendirir ve iller tarafından verilen cezalara yapılan itirazları karara bağlar. Cezalarla ilgili görevlerinde 5 kişilik disiplin kurulları oluşturmaktadır.

3.3. Taşra Yapılanması

İl Tarım ve Orman Müdürlükleri

2011 yılında Bakanlığın adı Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı olarak değiştirilirken, taşra teşkilat yapılanması da güncellenmiştir. Bu değişiklikle birlikte Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi kaldırılmış ve adında "yayım" sözcüğü bulunan yeni bir şube kurulmamıştır. İllerde yayım işinin koordinasyonu, Koordinasyon ve Tarımsal Veriler Şubesi'ne verilmiştir. Bu şube, yayımın koordinasyonu, araştırma kuruluşlarıyla ilişkiler ve bazı doğrudan yayım çalışmaları yapmanın yanı sıra, ilin üretim ve verim değerleri gibi verileri toplamak, veri tabanları oluşturmak, yatırım ve bütçe çalışmaları yapmak, tarım sigortaları ve prim desteği işlemlerini yürütmek gibi çeşitli sorumluluklara sahiptir.

İl müdürlüklerindeki teknik şubeler olan Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı, Çayır, Mera ve Yem Bitkileri, Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği, Balıkçılık ve Su Ürünleri ile Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme Şubesi'ne kendi alanlarında çiftçi eğitimi ve yayım çalışmaları yapma görevi verilmiştir.

İlçelerde, şube müdürlüklerinin görev alanlarıyla ilgili işleri yürüten personel bulunmaktadır. Yayımla ilgili personel ise çoğunlukla İl Müdürlüğü'nden gelen yayım konusundaki yazışmaları yerine getirmekte, yayım çalışması yapmaktan ziyade bürokratik işlemlerle uğraşmaktadır.

Tarımsal Yayım ve Danışmanlık İl Teknik Komitesi

Tarımsal Yayım ve Danışmanlık İl Teknik Komiteleri, valilik onayıyla kurulmakta ve başkanlığını İl Tarım ve Orman Müdürü yapmaktadır. Komite üyeleri arasında il şube müdürleri, tarımsal yayım uzmanları, varsa tarımsal araştırma enstitüsü temsilcileri, ziraat ve veteriner fakültelerinden temsilciler, Ziraat Odası Başkanı, en fazla üyeye sahip kooperatif ve birlik temsilcileri ile meslek odaları ve dernek temsilcileri yer almaktadır. Mevzuata göre, il teknik komiteleri gerektiğinde danışmanlara ve danışmanlık kuruluşlarına uyarma, kınama, sertifika/yetki belgesinin geçici alıkonması veya iptali gibi cezalar verebilmektedir.

3.4. Kamu Kaynaklı Diğer Tarımsal Yayım Hizmetleri

Tarım ve Orman Bakanlığı Araştırma Enstitüleri

Cumhuriyet'in kuruluşuyla birlikte, tohum ıslah ve deneme istasyonları açılmaya başlanmış, ilki 1925'te Eskişehir'de kurulan Islah-ı Buzr (buğday ıslahı) istasyonu olmuştur. 1933'te Ankara'da Yüksek Ziraat Enstitüsü açılarak tarımsal araştırma için gerekli insan kaynağının yetiştirilmesi sağlanmıştır. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ise 1975'te Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bünyesinde kurulmuştur. Türkiye'de yaygın bir kamu tarımsal araştırma ağı bulunması büyük bir avantajdır, ancak araştırma enstitüsü ve araştırmacı sayısının fazlalığı nitelik sorunlarına yol açabilir. Önemli olan, bu enstitülerde ülke tarımının gerçek sorunlarına çözüm üreten nitelikli araştırmalar yapılmasıdır.

TAGEM'in tarımsal yayım ile ilişkilendirilen enstitüleri, Bölge Araştırma Kuruluşlarıdır. Bu kuruluşlarda standart bir yapılanma olmamakla birlikte, bazılarında Eğitim ve Yayım Bölümü, bazılarında ise Eğitim ve Yayım Birimi bulunmaktadır. Görev tanımlarında, araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılması ve üreticilere ulaştırılması gibi yayıma yönelik ifadeler

yer almaktadır. Bölge araştırma kuruluşları, yayım hizmeti sunan kuruluşlarla Bilgi Alışverişi (BAV) toplantıları düzenlemeye devam etmekte, yayım elemanları için eğitim ve seminerler gerçekleştirmekte ve tarla günleri ile hasat bayramları organize etmektedir. Ayrıca, yayınlar ve görsel materyaller yayım elemanlarının kullanımına sunulmaktadır. Araştırmacılar zaman zaman doğrudan çiftçilerle de etkileşim kurmakta ve birinci el yayım kısmen gerçekleşmektedir. Son zamanlarda, ıslah edilen bazı çeşitlerle ilgili özel sektör kuruluşlarıyla sözleşmeler yapıldığı ve bu çeşitlerin çoğaltılması ile satışına yönelik yayım çalışmalarının özel sektöre bırakıldığı görülmektedir. Bu durum, araştırma-yayım açısından yeni bir gelişme olup, sonuçları bakımından detaylı bir şekilde değerlendirilmelidir.

Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Mali Yardımlar Dairesi Başkanlığının İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi Program Otoritesi tarafından yürütülen Katılım Öncesi Mali Yardım Aracı (IPA) kapsamındaki projelerin bir kısmı ile tarımsal yayıma katkıda bulunmaktadır. IPA'nın ana hedefi, yararlanan ülkelere Avrupa entegrasyonu nedeniyle karşılaşacağı sorunlarda yardım etmek ve AB üyeliği için Kopenhag kriterlerinin yerine getirilmesi hususunda gerekli reformların yapılmasına yardımcı olmaktır. IPA programı 2007-2013 ve 2014-2020 yıllarını kapsayan iki dönemde gerçekleştirilmiştir. IPA projeleri ilk yıllarda GSMH açısından Türkiye ortalamasının %75'inin altındaki bölgelerde uygulanmış, sonra tüm Türkiye'yi kapsayacak hale getirilmiştir. Her iki dönemde gerçekleştirilmiş tarımsal eğitim ve yayım ağırlıklı ikişer proje örneği gösterilebilir. Bu projelerden birisi, Karslı Girişimci Kadın Balcılar projesi 2011 yılında tamamlanmıştır. Proje kapsamında Marmara Grubu Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Vakfı ve Kafkas Üniversitesi işbirliği ile Kars'ta 44 işsiz kadının istihdama kazandırılması amacıyla arıcılık ve organik bal üretimi eğitimi düzenlenmiştir. Sertifika alan kadınlara 4 adet arılı kovan ve 1 arıcılık seti verilmiştir. İşletmelerini büyütmek isteyen girişimci kadınlara kişi başına 20 kovan desteği sağlanmıştır. Karslı Balcı Kadınlar, Mersin Tarım Fuarına çalışma ziyareti gerçekleştirmiştir. Bir diğer proje ise, Kırsalda Umutlar Filizleniyor, Pertek'li Kadınlar Üretime Katılıyor projesidir. 2016-2017 yıllarında Tunceli İl Özel İdaresi tarafından Pertek ilçesinde yürütülmüştür. Proje kapsamında yoksulluk riski altındaki yurttaşlardan seçilen 60 kursiyer, 20'şer kişilik, ikisi tamamen kadınlardan oluşan, üç gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan biri sarımsak yetiştiriciliği, ikincisi ise pestil, pekmez, cevizli sucuk üretimi eğitimi almış 11 kadın ve 9 erkek kursiyerden oluşan üçüncü gruba ise dut ve badem yetiştiriciliği eğitimi verilmiştir. Proje faaliyetleri kapsamında üretim atölyesi kurulmuş ve üretime geçilmiştir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

Türkiye'nin gelişmekte olan bölgelerinde faaliyet gösteren işletmelerin gerek iç gerekse dış piyasada rekabet gücünü artırmaya yönelik olarak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Avrupa Birliği tarafından hazırlanan Rekabetçi Sektörler Programı 2007-2013 ve 2014-2020 dönemlerini kapsamaktadır. Rekabetçi Sektörler Programı çerçevesinde hayata geçirilen 1. Dönem hibe projelerinden içinde çiftçilere yönelik eğitim faaliyetleri de bulunan projeler bulunmaktadır (Ordu ilinde Arım, Balım, Peteğim Projesi, Kahramanmaraş Diyarbakır İlinde Maraş Biberi İş Kümesi Projesi ve Siirt İlinde Fıstık İşleme Sektörü Ortak Sanayi Altyapısı Projesi gibi)

Milli Eğitim Bakanlığı

Millî Eğitim Bakanlığı Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü, tarımsal yayıma yaygın eğitim programları ve iş birliği protokolleri aracılığıyla katkı sağlamaktadır. Bu programlar arasında bahçecilik, hayvan yetiştiriciliği ve tarım teknolojileri öğrenme programları bulunmaktadır. MEB, Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB), Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Konya Ovası Projesi

Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ile birlikte, KOP Bölgesi'nde Tarımsal Eğitim ve Yayım İş Birliği Protokolü kapsamında bölgeye özgü tarımsal eğitim ve yayım projelerinin yürütülmesini planlamıştır. Bu çerçevede, bölgedeki MEB'e bağlı okullarda tarım ve çiftçilik konularında faaliyetler düzenlenmiştir. Tarımsal yayım ve eğitim alanındaki iş birliğinin son örneği, MEB Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü ile TOB Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı arasında 27 Aralık 2018 tarihinde imzalanan protokoldür. Protokolün amacı, tarımsal ve ekolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı, kırsal yaşam standardının yükseltilmesi, güvenilir gıda ve kaliteli tarım ürünlerine erişimin sağlanması, ülke genelinde çiftçi kursları düzenlenmesi, çiftçi çocukları ve gençlere el sanatları öğretilerek istihdam oluşturulması, kırsal ekonominin çeşitlendirilmesi ve iç göçün önlenmesine katkıda bulunmaktır. Bu kapsamda, hizmet içi eğitim dışında el sanatları, mesleki ve teknik eğitim verilerek başarılı olanların belgelendirilmesi hedeflenmektedir.

Kalkınma Ajansları ve Bölge Kalkınma İdareleri

Türkiye'de kalkınma ajanslarının kurulmasında da en önemli neden hiç kuşkusuz AB'ye üyelik sürecidir. AB, küreselleşme ve yapısal uyum politikaları ile ilgili araç ve değişimler çerçevesinde, üye olacak ve aday olacak ülkelerde bölgesel planlamanın yeni bir anlayışla ele alınarak Kalkınma Ajanslarının kurulmasını istemiştir. Bu bağlamda, Türkiye'de Kalkınma Ajanslarının kurulma süreci esas olarak Türkiye'nin AB üyeliğine adaylığının onaylandığı 1999 Helsinki Zirvesi ile başlamıştır. Avrupa Birliği Komisyonunun hazırlamış olduğu Katılım Ortaklığı Belgesi'nde Kalkınma Ajanslarının kurulması orta vadede yapılması gereken düzenlemeler arasında sayılmış ve bu yönde yasal çalışmaların yapılması istenmiştir. Bu doğrultuda 5449 sayılı Kalkınma Ajanslarının Kuruluşu, Koordinasyonu ve Görevleri Hakkında Kanun, 08.02.2006 tarihli ve 26074 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. İlk yılda pilot proje olarak, Adana ve Mersin illerini kapsayan Çukurova Kalkınma Ajansı ve İzmir ilinde İzmir Kalkınma Ajansı kurulmuştur. Hâlihazırda 26 bölgede Kalkınma Ajansları kurulmuş olup, tamamı faaliyet halindedir.

Bölge Kalkınma İdarelerinin ülkemizdeki öncüsü 06.11.1989 tarihli ve 20334 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 388 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile kurulan Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresidir. Daha sonrasında ise 08.06.2011 tarihli ve 27958 sayılı mükerrer Resmi Gazete'de yayımlanan 642 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Doğu Anadolu Projesi (DAP), Doğu Karadeniz Projesi (DOKAP) ve Konya Ovası Projesi (KOP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlıkları kurulmuştur. Yeni sulamaya açılan ya da açılacak olan yörelerde daha önce hiç sulama deneyimi yaşamamış çiftçiler için tarımsal yayımın yaşamsal değerde olduğu gerçeğiyle GAP BKİ çiftçi eğitimi ve yayıma daima önem verilmiştir. Bu çerçevede son olarak Tarımsal Eğitim ve Yayım Projesi (GAP-TEYAP) 2011 yılında uygulamaya konulmuştur. Proje sürecinde önce Harran, Çukurova ve Akdeniz üniversiteleriyle birlikte hazırlanan bir eğitim yayım fizibilite raporu yapılmıştır. Rapor, bulgularına ve uluslararası deneyimlere dayalı olarak bölgede, kendi kendine yardım prensibi ile çalışacak, sürdürülebilir ve talep yönlendirmeli bir yayım modeli geliştirilmesini önermiştir. Raporun önerisi doğrultusunda tüm ilgili kurum ve kuruluşların katkıları alınarak yapılan çalışmalar sonucunda Çiftçi Örgütleri Merkezli Çoğulcu Yayım Modeli geliştirilerek 2014 yılında uygulamaya konulmuştur. Daha sonraki 2 yıl içinde modelin tanıtımı, alt yapısının kurulması, eğitim-yayım materyallerinin hazırlanması ve modele dâhil olan çiftçi örgütlerinde yeni göreve başlayacak yayım elemanlarının temel eğitimi gerçekleştirilmiştir. 2016 sonrasında ise modelin sürdürülebilirliği ve yaygınlaştırılması üzerinde yoğunlaşılmıştır.

GAP TEYAP kapsamında model projeler de hazırlanmıştır. Bu projeler; Şanlıurfa Suruç Ortak Makine Kullanım Parkı, Batman Sason Çilek Kompleksi, Batman Gercüş Eğitim Çiftliği'

dir. GAP TEYAP yayım elemanları ders notları web sayfasında erişime açıktır.

KOP Bölge Kalkınma İdaresi de adı KOP TEYAP olan özel bir tarımsal eğitim ve yayım projesi hazırlamıştır. KOP Eylem Planı kapsamında, 2015-2019 döneminde kamu kurumları ve STK'larla işbirliği içerisinde yürütülen proje bir "KOP Bölgesinde Tarımsal Eğitim ve Yayım İhtiyaç Analizi" çalışmasıyla başlamıştır. Hem teknik elemanların hem de çiftçilerin bilgi ihtiyaçlarını kapsayan bu analize dayalı olarak KOP TAYEP eğitim ve yayım programı belirlenmiştir. Programın başlıca hedefi her iki kesimde kapasite gelişimi sağlamaktır. KOP TEYAP'ın en özgün yanı gençlerin ve çocukların tarıma bakışları ve çiftçilik algılarını iyileştirmek olarak bir hedefin ortaya konmuş olmasıdır. GAP BKİ ve KOP BKİ'nin Tarım ve Orman Bakanlığı ile eğitim işbirliği protokolü bulunmaktadır.

Yerel Yönetimler

On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair 6360 sayılı kanun 06.12.2012 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanmış ve 30 Mart 2014 yerel seçimleri sonrasında uygulamaya konulmuştur. Bu yasayla, Büyükşehir Belediyelerinin hizmet alanı tüm il sınırını kapsar hale gelmiştir. Köy ve beldelerin tüzel kişilikleri kaldırılmış ve mahalle haline getirilmiştir. Daha önce kırsal alana hizmet götüren İl Özel İdarelerinin de tüzel kişilikleri kaldırılmıştır.

Bu yasanın uygulanmaya başlamasıyla birlikte sonucunda büyükşehir belediyeleri organizasyon şemalarında kırsal alan ve tarımla ilgili birimler oluşturulmaya başlanmıştır. Büyükşehir belediyelerinin özellikle tarıma ilişkin faaliyetleri oldukça yeni olduğundan halen birçoğunun öğrenme ve planlama safhasında bulunduğunu ve çalışmalarının genellikle sosyal yardım anlayışı içinde bitkisel – hayvansal materyal dağıtımıyla sınırlı kaldığı söyleyebilir. Bununla birlikte, şimdilik sayıları sınırlı da olsa, kırsal ve tarıma yönelik önemli etkinlikler alanında çok özgün ve yararlı modeller geliştiren ve başarılı çalışmalar yapan yerel yönetimler vardır.

Bu çalışmalar arasında çiftçilerin eğitimi ve bilgilendirilmesine dayalı çok sayıda örnek de bulunmaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesinin tarımla ilgili çalışmalarını yürüten iki biriminden birisinin adı tarımsal desteklemeler şubesi, diğerinin adı ise tarımsal eğitim şubesidir. İzmir Büyükşehir Belediyesi de özellikle çiftçi örgütlerinin desteklenmesine ağırlık vermekte, bunun yanında çiftçilerin eğitimi ve bilgilendirilmesine özen göstermektedir.

Üniversiteler

Türkiye'de 53 üniversitede ziraat mühendisliği eğitimi için kurulmuş fakülte bulunmaktadır. Ziraat Mühendisliği eğitimi verilen fakültelerde Ziraat Mühendisliği programları dışında Gıda Mühendisliği, Peyzaj Mimarlığı, Biyosistem Mühendisliği ve Su Ürünleri Mühendisliği programları da yer almaktadır. 24 Tarım Ekonomisi Bölümü, 33 Tarla Bitkileri Bölümü, 35 Bahçe Btkileri Bölümü, 35 Bitki Koruma bölümü, 20 Toprak Bölümü, 27 Zootekni Bölümü, 14 Tarım Makinaları Bölümü, 13 Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 14 Tarımsal Biyokteknoloji Bölümü, 14 Biyosistem Mühendisliği Bölümü eğitim öğretime aktif olarak devam etmektedir (Söylemezoğlu ve diğ. 2023).

Ziraat Fakültelerinde başlangıçta var olan ve uzun yıllar başarılı ile eğitim-araştırma görevlerini yerine getiren Ev Ekonomisi Bölümü 1982 yılında kapatılarak, Ankara Üniversitesi Ev Ekonomisi Yüksekokuluna dönüştürülmüştür. Ancak yüksekokul 2007 tarihinden günümüze kadar öğrenci almamaktadır. Ziraat Fakültelerinin hemen tümünün uygulama-araştırma çiftliği olmakla birlikte çiftliklerden civarda yaşayan çiftçiler için bir örnek işletme ve eğitim merkezi olarak kullanılması çok sınırlıdır. Bu konudaki istisnalardan birisi olarak Van Yüzüncü Yıl

Üniversitesi 2014 yılında çıkardığı bir yönetmelikle DAP Çiftçi Eğitim Merkezi oluşturmuş ve bu girişiminin amaçlarından ilkini "Van Gölü havzasında bitkisel ve hayvansal üretimi geliştirmek amacıyla sektördeki paydaşlara eğitim ve danışmanlık hizmetleri vermek, demonstrasyon birimleri kurmak"şeklinde belirlemiştir.

Ziraat Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin köylerde çalışma yapması ve çiftçilerle teması da oldukça sınırlıdır. Fakültelerimizde çiftçilerin sorunlarını taşıyacağı ve tartışacağı bir çiftçi danışma merkezi benzeri oluşum da yoktur. Web sayfalarında çiftçilere yer ayıranlar da çok azdır.

Bu etkileşim kopukluğunun nedenlerinden birisi üniversitelerin sınırlı maddi-fiziki olanaklarıdır. Üniversiteler köylerde düzenli çalışmalar yapmak için başta ulaşım araçları olmak üzere gerekli maddi imkânlardan büyük ölçüde yoksundurlar. Daha önemli bir neden ise üniversitelerde var olan akademik ödüllendirme ve teşvik sistemidir. Bu sistem tümüyle makale yazımı üzerine inşa edilmiş olup, çiftçi eğitimini, üniversitenin birincil işlevi olan "eğitim işlevini" bile desteklememektedir. Çiftçiyle ve onun yaşamıyla temas, üniversitedeki eğitimin ve araştırmanının ayağının yere basmasını sağlar. Ziraat Fakültelerinin tarımsal yayım çalışması yapmaları akademisyenler için büyük bir öğrenme olanağıdır, asla bir sosyal sorumluluk ya da çiftçilere iyilik yapma olarak görülmemelidir.

Tarım Meslek Liseleri

Tarım Meslek Liseleri, 1943 yılında yürürlülüğe giren 4486 Sayılı "Teknik Ziraat ve Teknik Bahçıvanlık Okulları Kanunu" ile eğitim-öğretim faaliyetlerine başlamıştır. Bu okullar 1968-1969 ders yılı sonunda kapatılmıştır. 1973 yılında ortaokul düzeyindeki okullar yeniden öğretime açılmıştır. Ancak bu okullar 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Yasasına aykırı görülerek 1977 yılında öğretime kapatılmıştır.

1994 Yılı itibariyle bir Ziraat Teknik Lisesi, sekiz Ziraat Meslek Lisesi ve üç Ev Ekonomisi Meslek Lisesi bulunmaktadır. Bu okullar dört yıl süreli olup, mezunlarına Teknisyen unvanı verilmektedir.

Kamu Medyası

Türkiye'de ilk radyo yayınının 1927 yılında yapılmış, eğitim alanında ilk yayın ise 1941 yılında gerçekleştirilmiştir. Dönemin koşullarında tarıma dayalı bir ekonomik yapıya sahip olan Türkiye, ilk eğitici radyo yayını da bu doğrultuda kırsal kesime yönelik olarak Ziraat Takvimi Saati isimli programla başlatmıştır. Kırsal kesimdeki üreticileri tarımsal konularda bilgilendirip eğitmek amacıyla hazırlanan bu program on yılı aşkın bir süre yayınlanmıştır.

Kırsal kesime yönelik yayınlar TRT'nin kurulduğu 1 Mayıs 1964 tarihinden itibaren daha nitelikli olarak ele alınıp düzenlenmiştir. Önce Günaydın ve Ocakbaşı daha ilgi çekici hale getirilmiş, ek olarak 1966 yılında Köy Odası adıyla yeni bir program daha yayına girmiştir. Programlardaki gelişmeye paralel olarak radyoların sayı ve gücünde de bu dönemde önemli gelişmeler görülmüştür. Böylece bölgesel köy programları da hazırlanmaya ve yayınlanmaya başlanmıştır. 1964-1971 yılları arasında toplum kalkınması, kooperatifçilik, kırsal kesimde örgütlenme, pazarlama, ve benzerleri gibi konularda çok başarılı ve yararlı programlar hazırlanmış, ancak bu programların etkisi ölçülememiştir.

TRT bugün 7 ulusal, 6 bölgesel, 5 uluslararası radyo kanalı ile 41 dil ve lehçede yayın yapmaktadır. TRT'nin ulusal tarım politikası gözetilerek çiftçilere/köylülere/üreticilere yönelik hazırlayıp, sunduğu programlar aşağıda sıralanmaktadır.

Tarım Gündemi: Akademisyen ve uzman konuklarla tarımsal gelişmelerin değerlendirildiği

program her Salı saat 17.05-17.30 arası yayınlanır.

Günaydın Türkiye: Uzman konuk röportajları ile tarımsal yenilikler ele alındığı program hafta içi her gün 06.30-07.30 saatleri arasında yayınlanır.

Gündem: Uzman konuk röportajları ile gündemdeki tarımsal konuların işlendiği program her gün 07.40-09.40 saatleri arasında yayınlanır.

Hayatın Sesi: Akademisyenlerin ve tarımsal projelere katkı sağlayan gençlerin katıldığı program hafta içi her gün 13.15-14.00 saatleri arasında yayınlanır.

Günötesi: Akademisyen ve uzman konukların katılımıyla Tarımdaki güncel konuların ayda en az 2 kez ele alındığı hafta içi her gün 18.05-19.00 saatleri arasında yayınlanan program.

Ekonomi Günlüğü: Akademisyen ve uzman konukların katılımıyla tarımsal ekonominin işlendiği, hafta içi her gün 17.30-18.00 saatleri arasında yayınlanan program.

Elektronik Medya

Web Tarım TV, 22 Ekim 2010 yılında ülkemiz tarımı için yayındayız sloganıyla ilk yayınını gerçekleştirerek çiftçi eğitiminde yeni bir dönemi başlatmıştır. Türkiye'de internet üzerinden yayına başlayan ilk TV olma özelliğini de taşıyan Tarım TV, bugüne kadar milyonlarca kişi tarafından ziyaret edilmiş ve 260'ı aşkın eğitim filmi ve 600'ün üzerinde video ile tarım sektöründe bilgi bankası görevini üstlenmiştir.

Ulusal ve yerel basın için değerli bir kaynak olma görevini de gören ve bu nedenle ilgili basın çalışanlarınca yakından izlenen Tarım TV, ayrıca 124 ülkeden de takip edilmektedir. Tarım TV, sosyal medyayı da etkin bir biçimde kullanarak, hedef kitlesinin beklentilerini zamanında ve eksiksiz olarak karşılamaya çalışmaktadır. Akıllarına gelen hemen her soruya Web Tarım TV'de cevap bulabildiklerini ifade eden çok sayıda çiftçi Bakanlığının bu uygulamasından çok memnun olduklarını dile getirmektedir.

3.5. Özel Tarımsal Yayım Hizmetleri

Üretici Örgütleri

Kooperatifler, ziraat odaları ve üretici birlikleri doğrudan ya da devlet destekli yayımcı istihdamı ile üye çiftçiye ücretli ya da ücretsiz yayım hizmeti sunmaktadırlar.

Gönüllü Kuruluşlar

Türkiye'de sivil toplum kuruluşları, kırsal kalkınma ve tarımsal yayım etkinliklerine anlamlı katkılar sunmaya devam etmektedir. Bu gönüllü kuruluşlar, genellikle özel ve kamu yayımının ihmal ettiği dezavantajlı hedef kitlelere—örneğin kadınlar ve küçük çiftçiler—ve ekolojik tarım gibi konulara odaklanmaktadır. Örneğin, Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV), 1969 yılında resmen kurulmadan önce Tarsus'un dağ köylerinde kırsal kalkınma çalışmalarına başlamış ve eğitim ile insan kaynağı geliştirmeye daima önem vermiştir. TKV, ülke tavukçuluğunun gelişmesinde belirleyici bir rol oynayarak "KÖY-TÜR" markası ile sözleşmeli et tavukçuluğu programını hayata geçirmiş ve halen Entegre Arıcılık Projesi'ni başarıyla sürdürmektedir. Benzer şekilde, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (TEMA), 1992 yılında kurulmuş olup bugün 700.000'i aşkın gönüllüsüyle doğa koruma programları yanında doğaya saygılı tarım ve kırsal yoksullukla mücadele programları yürütmektedir. TEMA'nın tarımsal yayım çalışmalarını da kapsayan programları arasında "Antepfıstığı Üretiminde Verim ve Kalitenin Artırılması" ve "Her Dem Toprak İçin" gibi projeler bulunmaktadır. Hüsnü M. Özyeğin Vakfı, 1990 yılında kurulmuş ve entegre, insan odaklı, toplumsal cinsiyet eşitliğini

gözeten bir yaklaşımla kırsal kalkınma programları yürütmektedir; Bitlis Kavar ve Kilis Ravanda bölgelerinde, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile işbirliği protokolü çerçevesinde 14 köy ve 5 mezrada 4.000 kişiyi kapsayan yoksullukla mücadele çalışmaları gerçekleştirmiştir. Ayrıca, Doğa Koruma Merkezi (DKM), 2004 yılından bu yana doğa koruma alanında faaliyet gösteren bir sivil toplum kuruluşu olarak, yurt içi ve yurt dışı ortaklarla birlikte "Geleceğin Tarımı", "Harran Ovası'nda Gece Sulaması Projesi" ve "Tarım ve İklim Değişikliğine Uyum: Kahta'da Etkin Su Yönetimi Projesi" gibi projeleri hayata geçirmiştir; bu projeler kapsamında eğitim çalışmaları da yaparak resimli çiftçi kitapçıkları yayınlamıştır.

Çiftçilerle Ticari İlişkisi Olan Kuruluşlar

Ticari amaçla çiftçilerle birlikte olan; tarımsal girdi satanların ve tarımsal ürün satın alanların özellikle iş ilişkisi içinde bulundukları çiftçilere yönelik “bilgilendirme” etkinlikleri çok yaygındır.

Girdi satanlar çiftçinin üretime ilişkin kararlarında çok etkilidirler. Girdi satıcıları ile çiftçiler arasındaki “bilgilendirme- danışmanlık” ilişkisine birbirine zıt iki yönden bakmak uygun olur. Birinci açıdan bakıldığında çiftçilerin tohum, gübre ve ilaç alımları sürekli olduğu için girdi satıcılarının bir çiftçiyi her sezon müşterisi olarak tutmaları ancak onun güvenini kazanmalarıyla mümkündür. Bu güvenin sağlanması için girdi satıcılarının fiyatta olduğu gibi, çiftçiye yapacakları girdi tavsiyelerinde de özenli davranmaları beklenir. Buna karşın ikinci açıdan bakıldığında ise girdi satanların kendi ticari kaygılarını bir yana koyup, çiftçilere objektif tavsiyeler yapmaları konusunda daima soru işareti vardır. Ayrıca, son yıllarda giderek yükselen girdi maliyetlerinin çiftçileri zorladığı, bunun da birçok çiftçinin en uygun ödeme koşulu sağlayan girdi satıcılarıyla bağımlı bir ilişki kurmalarına yol açtığı bilinmektedir.

Girdi satışlarıyla ilgili düzenlemelerin çiftçilere yapılan tavsiyeler açısından da gözden geçirilmesinde yarar vardır. Ayrıca, çiftçilerin girdi satıcıları karşısında daha güçlü hale gelmeleri ve kendilerine en uygun girdileri en uygun koşullarda satın almalarının sağlanmasında kooperatif örgütlenmenin öneminin de altı çizilmelidir.

Ticari yayımın çok önemli bir parçası çiftçinin ürününü satın alanlarla olan ilişki sürecinde doğar. Burada en temel model ise sözleşmeli çiftçiliktir. Türkiye’de Şeker Fabrikaları ile başlayan sözleşmeli çiftçilik gıda sanayii firmalarının önemli bir tedarik biçimi halini alarak giderek genişlemiş, son yıllarda bazı büyük perakendeciler de bu modeli uygulamaya başlamıştır. Sözleşmeli çiftçilikte genellikle sözleşme yapılan çiftçilere girdiler ve teknik bilgi birlikte sağlanmaktadır. Bu modelde klasik yayım hizmetinden farklı olarak, çiftçi kendine sunulan teknik bilgiyi uygulamakta serbest değil, önceden yaptığı sözleşme çerçevesinde zorunludur.

Finansman Kuruluşları ve Tarımsal Yayım

Tarımda finansallaşma hızla gelişmiştir. Tarıma kredi vermeyen büyük banka hemen hemen hiç kalmamıştır. Son yıllarda tarımın teknolojik boyutu yükselmekte ve yenilikçi uygulamaların önemi artmaktadır. Yatırım ve işletme kredileri artmaktadır. Tarımsal kredi bankalar için cazip bir pazar olmaya başlamıştır. Diğer yandan artan maliyetlerde çiftçileri bankalara yönlendirmektedir. Bankalar da tarım kesimindeki kredi paylarını yükseltmek için mevcut ve muhtemel çiftçi müşterilerine çeşitli promosyonlar ve hizmetler sunmaktadırlar. Bu çerçevede zaman zaman çiftçi eğitimin ele alındığı da görülmektedir. Örneğin Ziraat Bankasının 2018 yılında başlayan “Genç Çiftçi Akademisi”, gençlerin tarıma olan ilgisini arttırmak, başvuru koşullarını taşıyan gençlere belirli konularda tarımsal üretim ve yatırım bilgiler vermek, eğitimli ve bilinçli genç çiftçiler yetiştirmek ve gençlere tarım alanında girişimcilik bilinci kazandırmak üzere Ziraat Bankası tarafından geliştirilmiş olan üniversite, kamu ve özel sektör işbirliğine

dayalı bir eğitim programıdır. Programlar teknik eğitim ve staj aşamalarından oluşmaktadır. Eğitim süresi ortalama olarak 5+3=8 hafta olup, eğitim sürecinde ve sonunda yazılı/sözlü sınavlar yapılmakta olup katılımcılar hiçbir ücret ödememektedirler.

Özel Medya

Türkiye'de ilki 2010 yılında kurulan Köy Tv olmak üzere 9 özel tematik tarım kanalı bulunmaktadır. Bunlar alfabetik sırayla; Bereket Tv, Bereket Hayvancılık Tv, Çiftçi Tv, Köy Tv, TarımTürk Tv, TarımSu Tv, Toprak Tv ve Ziraat Tv dir. Ayrıca CNN Türk ve BloomberHT gibi iki büyük haber kanalında daha çok kentli ve eğitim düzeyi yüksek izleyicilere yönelik düzenli tarım programları yayınlamaktadır.

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

1980'lerden sonra başlayan neo-liberal politikalar sonucunda, dünya genelinde kamu tarımsal yayım hizmetleri küçülmüş veya kamudan tamamen çekilmiştir. Bu dönemde kamu kuruluşlarının özelleştirilmesine ve kamunun her anlamda küçülmesine önem verilmiştir. Batı ülkelerinde kamunun yayım hizmetinden çekildiği 1980-2000 arası yıllar, aynı zamanda tarımın istihdam ve ulusal gelirdeki payının azaldığı ve çiftçilerin politik gücünün zayıfladığı bir dönemdir. Kamu yayımının hizmet sunucu rolünü terk etmesi, bilinçli çiftçileri alternatif bilgi kaynakları aramaya yöneltmiş ve bu da özel yayımın yaygınlaşmasına yol açmıştır. Tarımsal faaliyette bilginin önemi arttıkça, çiftçilerin bilgi ihtiyaçları hem artmış hem de çeşitlenmiştir. Çiftçilik giderek profesyonelleşmiş; üretim kararları, finansman bulma, yatırım yapma, kayıt tutma, pazarlama, muhafaza etme ve örgütlenme gibi alanlarda bilgi ihtiyaçları iç içe geçmiştir. Ayrıca doğal kaynakların korunması, iyi tarım uygulamaları ve hayvan refahı gibi konularda toplum talepleri ve tüketicilerin gıda güvenliği beklentileri, çiftçiler tarafından göz ardı edilemez hale gelmiştir. Gelişmiş ülkelerin kamu tarımsal yayım hizmetlerinden çekildiği bu dönemi izleyen yıllarda, gelişmekte olan ülkelerde de özel yayım yaygınlaşmış ve çoğulcu bir yayım yapısı ortaya çıkmıştır. Bu gelişmede, kamunun daralmasıyla oluşan boşluğun özel yayım tarafından doldurulması ve özel yayımın kamu tarafından çeşitli şekillerde desteklenmesi büyük rol oynamıştır. Uluslararası örgütler de çeşitli proje ve fonlarla gelişmekte olan ülkelerde özel yayımın yaygınlaşmasına katkıda bulunmuştur. Özel yayımı desteklemek amacıyla kamunun attığı adımlar çeşitlilik göstermiştir. Bazı yerlerde kamu yayım örgütleri doğrudan özelleştirilmiş, bazı yerlerde ise kamu-özel ortaklıklarına dönüştürülmüştür. Ayrıca, kamu desteğiyle tarım danışmanlığı sistemleri oluşturulması ve desteklenmesi, özel yayımı geliştirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntem olmuştur.

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın tarımsal yayım politikası veya stratejisine dair yayınlanmış ve kamuoyuyla paylaşılmış bir belgesi bulunmamaktadır. Son yıllarda sadece yayım hizmetiyle ilgilenen personel de kalmamıştır. Bu durum, tarımsal yayım çalışmalarının uygulama düzeyinde kurumsallığını yitirmesine yol açmış ve il ile ilçe yöneticileri, teknik elemanlar ve veteriner hekimlerin ancak diğer işlerden zaman bulduklarında ve isterlerse sürdürebildikleri bir faaliyet haline gelmiştir. Bu süreçte, ülke tarımının gelişimine büyük katkı sağlayan tarımsal yayım hizmetlerinin köklü kültürü ve değerleri de kaybolmaya başlamıştır.

Bakanlığın taşra teşkilatında artık sadece yayım işiyle uğraşan kimse bulunmamaktadır; teknik elemanlar ve veteriner hekimler, Bakanlıkta daha önemli ve öncelikli kabul edilen diğer görevlerden ve masa başı işlerden zaman kaldığında ve istek duyduklarında tarımsal yayım çalışması yapmaktadırlar. Daha önce kamu yayımcısı olarak çalışan personelin bugün saatler süren ve üretkenliği olmayan evrak işlerine boğulması, yayım faaliyetlerinin azalmasının yanı sıra yayım elemanlarının mutsuzluğuna ve kapasite ile özgüven kaybına yol açmaktadır. Bilindiği gibi, yayım elemanlarına yönelik hiçbir eğitim çalışması, düzenli olarak sahaya

çıkmanın ve sahada yapılan gözlem ve değerlendirmelerin—özetle yaparak öğrenmenin—yerini tutmamaktadır.

Yayım çalışmalarının kurumsallığı konusunda sorunlu alanlardan birisi yayım hizmetinde çalışanlara yönelik iş tanımlarının olmayışıdır. Aynı şekilde, yayım hizmetinde çalışanlarla ilgili herkesçe paylaşılan bir etik davranış ilkeleri belgesi (etik kod) bulunmamaktadır.

Yayım hizmeti bir eğitsel etkinlik olup başarısı büyük ölçüde hizmet sunumunu yerine getiren elemanın kapasitesine ve yetkinliğine bağlıdır. İyi öğretmen olmadan iyi okul olamayacağı gibi iyi yayım elemanı olmadan etkin bir yayım hizmeti verilemez. Bu anlamda tarım yayımcılarının hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimleri ile bilgi kaynaklarına düzenli erişimleri önemlidir. EYDB bünyesinde çok yetkin eğitimciler ve ciddi bir birikim vardır. Yayım elemanlarına yönelik bir hizmet öncesi eğitim programı bulunmamakla birlikte, hizmet içi eğitim açısından durum oldukça olumlu olup, zaman zaman başarılı ve etkili hizmet içi eğitim programları düzenlenmektedir. Kuşkusuz bu programların geliştirilmesine yönelik atılabilecek adımlar da vardır. Bunlar arasında; eğitim süreçlerinde araştırma kuruluşlarıyla işbirliğinin daha fazla geliştirilmesi ve uygulanan hizmet içi eğitim programlarının değerlendirme boyutunun daha fazla olgunlaştırılması gerektiği belirtilebilir. Basılı eğitim materyalleri açısından da daha fazla gayret gösterilmelidir. Bakanlık birimleri tarafından ulusal ve uluslararası kırsalda kadına yönelik yürütülen projelerde eğitim ve yayım çalışmaları EYDB ile birlikte yürütülmesine özen gösterilmelidir.

Kamu tarımsal yayım hizmetlerinde çalışanlar için teşvik edilmesi ve başarılı olanları ödüllendirilmesini kapsayan bir personel politikasından söz edilemez. Bir istisna olarak Bakanlığın işbirliği ile Denizbank tarafından düzenlenen tarıma değer katanlar programının tarımsal yayım hizmetlerinin ve başarılı yayım elemanlarının kamuoyuna tanıtımı açısından çok değerli bir model olduğu vurgulanmalıdır.

Kapsamı ağırlıklı olarak Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığının görev alanına giren özellikle yurt dışı kaynaklı projelerin Tarım ve Orman Bakanlığının başka Genel Müdürlükleri tarafından yürütüldüğü görülmektedir. İlgili mevzuata, tekerrüre ve zaman kaybına yol açan bu durumun önlenerek; tarımsal yayım hizmetlerinin etkinliği, Bakanlık politikaları ile uyumluluğunu sağlayacak işbirliğini gerçekleştirmek açısından Eğitim ve Yayın Dairesi tarafından yürütülmesini sağlayacak kararlılık önem ve gereklilik arz etmektedir. Son reorganizasyonla (2011) taşra düzeyinde TOB İl Müdürlüklerinden Çiftçi Eğitimi ve Yayım (ÇEY) şubelerinin kaldırılmasının yayım hizmetleri açısından olumlu sonuçlar vermediği konusunda geniş bir görüş birliği bulunmaktadır. Bu şube yeniden ihdas edilmelidir. Şubenin adının ise daha önceki çalışmalarına katılan çiftçiler için tanıdık gelmesi açısından yine aynı şekilde kalması yararlı gözükmektedir. İldeki en deneyimli, konusunda bilgili personelin adı geçen şubede görev yapmasının sağlanması suretiyle çok etkili ve yararlı çalışmalar yapılabileceği öngörülmektedir.

Kamu yayım çalışmaları, kapsayıcılıktan uzak olup tüm çiftçilere eşit yakınlıkta değildir. Türkiye'de yayım hizmetinin tüm çiftçilere eşit ve düzenli olarak sunulması, ciddi bir planlama ve yüksek bütçe gerektirmektedir; zira kırsal kesimde 2 milyondan fazla tarım işletmesi ve 35.200 köy ile çok sayıda köy altı yerleşim bulunmaktadır. TYUAP uygulamaları kapsamında kurulan Köy Grup Tarım Merkezleri'nin kapatılmasının ardından, köylere en yakın yayım birimleri ilçe müdürlükleri olmuştur. Ancak, il merkezlerine yakın veya tarım potansiyeli yüksek ve nüfusu fazla olan yerler dışında, ilçe müdürlüklerinin önemli bir kısmında yeterli eleman bulunmamaktadır. Bu küçük ve uzak ilçelerde teknik elemanların görev süreleri genellikle kısa olmakta ve yayımın gerektirdiği hareketliliği karşılayacak araç ve bütçe imkânları sınırlıdır.

Türkiye'de yayım elemanı ile çiftçi arasındaki oranın çok yüksek olması (Ege bölgesinde

yapılan bir saha araştırmasında bu oran 1:1500 olarak belirlenmiştir, Boyacı 2020), tarımsal yayım hizmetlerinin kapsayıcılığını engellemektedir. Bu durum, yayımcıların tarımsal potansiyeli yüksek, kente yakın ve ana yol üzerindeki köyler ile büyük işletmelere öncelik vermesine yol açmaktadır. Tarımsal yayımın sadece üretim kaygısına dayalı bir teknoloji transferi aracı olarak görülmesi halinde bu seçim rasyonel kabul edilebilir. Ancak yayımın, kırsal alanda insan kaynağını geliştirmekten doğal kaynakların korunmasına uzanan geniş bir amaçlar yelpazesi vardır. Tarımsal faaliyette bulunan herkesin, yaşamlarını iyileştirmek için kendi koşullarına ve amaçlarına uygun olarak eğitime ve bilgiye ihtiyacı bulunmaktadır.

Kamu yayımında görev yapan teknik elemanların örgün eğitim süreçlerinde aldıkları eğitim büyük ölçüde tarımsal üretim konularına ve üretime dönük yeni teknolojilere dayalıdır. Bugün EYDB'nın çözüm odaklı ve aşağıdan yukarı yönelen bir yayım anlayışını desteklemekte olmasına karşın, TOB tarımsal yayım sisteminde geleneksel üretim odaklı teknoloji transferi modelinin ağırlığını sürdürüyor olmasında bu olgunun da etkisi olduğu düşünülmektedir.

Tarımda üretim elbette önemlidir; ancak ticarileşen ve finansallaşan bir tarım yapısında, üretimin teknik konularının yanı sıra işletme yönetimi, risk yönetimi, yatırım, finansman, pazarlama ve girişimcilik gibi alanlara da odaklanılmalıdır. Türkiye'de gıda güvencesinin sağlanması, kırsal alanların canlandırılması, doğal kaynakların korunması ve kırsal yoksullukla mücadele gibi toplumsal hedefler, aile çiftçiliğinin güçlendirilmesine bağlıdır. Ancak, aile çiftçiliğini desteklemede önemli bir araç olan örgütlenme ve kooperatifçilik, yayım hizmetlerinde en ihmal edilen konular arasındadır.

Günümüzde, toplumsal farkındalığı hızla artan doğaya saygılı ve sürdürülebilir tarımın benimsetilmesine yönelik kamu yayım çalışmaları neredeyse yoktur. Aynı şekilde, iklim değişikliğine uyum konularına da yayım sistemimiz uzak durmaktadır. Oysa dünyada birçok yerde iklim akıllı tarım üzerine odaklanılmakta ve çiftçilerin iklim değişikliğine uyum sağlamaları ile ekstrem hava olaylarına karşı direnç kazanmaları için çalışmalar yürütülmektedir.

Ziraat mühendisliği eğitiminde yeni teknoloji ön plandadır; ancak tarımsal yayım çalışmaları, yeni teknolojiden çok uygun teknolojiye dayanmalıdır. Bu nedenle, yayım elemanlarının işletme analizi yapmada yetkin olmaları çok önemlidir ve hizmet içi eğitimlerde bu konuya daha fazla yer verilmelidir. Ayrıca, Anadolu gibi kadim tarım geçmişine sahip bölgelerde yayım çalışmaları yapılırken, yerel bilginin incelenmesine ve güncel koşullara uygun olanların yayım hizmetlerinde değerlendirilmesine özen gösterilmelidir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı dijital yayım, çiftçilerin iklim bilgileri ve pazar durumu gibi acil ihtiyaç duydukları bilgilere zamanında erişmelerini sağlayan rakipsiz bir olanaktır. İnternet ve akıllı telefonlar sayesinde çok sayıda insana mekân sınırlaması olmaksızın aynı anda ulaşılabilmektedir. Dijital yayımı kullanmamak, yayım maliyeti açısından büyük bir israf olarak görülmelidir; ayrıca, kadın çiftçilere yüz yüze erişimde sosyo-kültürel zorluklar yaşanan bölgelerde bu engelin aşılmasına katkıda bulunabilir. Kamu tarımsal yayım hizmetlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı sınırlıdır; bu durum, kırsal alanda internet ve akıllı telefonların yaygın olmaması ve çiftçilerin düşük eğitim düzeyi gibi gerekçelerle açıklanabilir. Ancak bu genellemeler tamamen doğru değildir ve birçok bölgede bu engeller aşılmaktadır. Örneğin, Boyacı 2020 tarafından yapılan bir araştırmada, İzmir Menderes ilçesindeki bir araştırmada çiftçilerin büyük çoğunluğunun cep telefonu, akıllı telefon ve internet erişimine sahip olduğu görülmüştür. Merkezi düzeyde bilgi ve iletişim teknolojilerinin tarımsal yayımda kullanımı konusunda çalışmalar yapılmakta olsa da iller düzeyinde planlama ve kapasite geliştirme eksiktir. Dijital yayımda da tüm yayım çalışmalarında olduğu gibi yerellik ve yararlanıcı odaklılığın önemi unutulmamalıdır.

Kamu tarımsal yayım hizmetlerinin en önemli eksikliklerden birisi düzenli ve çok yönlü bir izleme ve değerlendirme sisteminin olmayışıdır. İzleme ve değerlendirmeye tarımsal yayım hizmetlerinin program planlama süreçleri içinde mutlaka yer verilmesi ve bu amaçla kurulmuş özel bir birim tarafından yönetilmesi gereklidir.

Yayım çalışmalarının çıktılarının ve etkilerinin, etki değerlendirme analizleri ile somut olarak ortaya konulması ve izlenen ya da daha sonra yapılacak yayım çalışmaları için öğrenmeler elde edilmesi kolay olmayan bir iştir. Yayım hizmeti alan çiftçilerin kararlarını ve performanslarını etkileyen çok sayıda ve karmaşık faktörler içinde yayımı ayırabilmek zordur. Ayrıca, benimsenen ve uygulanan yeniliklerin diğer çiftçilere ve başka kesimlere dolaylı etkisinin ve doğaya yükünün hesabı da kolay değildir.

Tarımsal yayım hizmetinden yararlananların, yayımın planlanması ve uygulanmasındaki karar süreçlerinde söz sahibi olması biçiminde tanımlanabilen katılımcılık özellikle ücretsiz sunulan ve kamusal yararları öne alan tarımsal yayım çalışmaları açısından büyük önem taşıyan bir yaklaşımdır. Katılımcı modellerinden en önemli ve yaygınlarından birisi Türkiye'de ilk kez FAO tarafından Konya ve Karaman'da uygulanan Sürdürülebilir Arazi Yönetimi ve İklim Dostu Tarım Projesinde yer alan Çiftçi Tarla Okulları (Farmer Field Schools) olmuştur. Ortak ilgi alanı olan 20-25 kişilik çiftçi gruplarının bir moderatör aracılığıyla çiftlik ortamlarında yapılan düzenli toplantılarla, sorunlarını birlikte teşhis etmelerine ve ortak çözümler aramalarına dayalı bu model olup 2018-2024 yılları arasında 10 ilde yaygınlaşmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır.

Çiftçiler yayım hizmetinin kapsamı ve içeriğinin belirlenmesinde söz sahibi olmalıdırlar. Çiftçilerin tarımsal yayım çalışmasının içeriği üzerinde söz sahibi olmaları, çalışmanın onların gerçek sorunlarına dayalı olmasını güvence altına alır. Tarımsal yayımda çiftçi katılımı kimi zaman uygulamalarda yaşandığı gibi göstermelik bir olgu olmaktan çıkarılıp, temel bir uygulama haline getirilmelidir. Çiftçilerin talebine dayanmayan bir yayım etkili ve sürdürülebilir değildir. Talep olmadan aktif öğrenme olmaz. Talep ile öğrenci sözcüğünün Arapça eş anlamlısı olan talebe sözcüklerinin aynı kökenden gelmesi tesadüf değildir. Kırsal alanda bilgiye değer veren ve bilgi talep eden bireylerin çoğalması, örgün eğitim düzeyinin yükseltilmesi yanında tarımsal yayım ve benzeri yetişkinler eğitimi çalışmaları yoluyla insan kaynağının geliştirmesine bağlıdır. Kamu yayım hizmetlerinde görülen en acı manzaralar, eğitime katılmaya gönüllü çiftçi bulmakta zorlanılması ve çiftçi katılımını sağlamak için bazı cazip imkanlar (promosyon vb.) sunulmasına ihtiyaç duyulmasıdır. Talep odaklı yayımın en etkin biçimleri kuşkusuz çiftçilerin yayım süreçlerinde sadece bir yararlanıcı olmaktan çıkıp birey ya da grup halinde yayımın maliyetine katılmaları durumunda gerçekleşir. Yayımın talep odaklı olmasını güvence altına alınmasını sağlayan en yaygın model çiftçi örgütlerinin yayım sisteminin hizmet arzı kısmında yer almalarıdır.

Etkin ve etkili bir tarımsal yayım sisteminin ana ilkelerinden ikincisi maliyet etkin ve sürdürülebilir olmasıdır. Birçok yayım sunucusunun aynı hedef kitleye, aynı amaçla ve aynı konuda erişmeye yönelmesi yüksek yayım maliyeti demektir. Mümkün olan koşullarda kimi yayım kaynaklarının ve olanaklarının ortak kullanımı sistemin maliyetini düşüren bir unsurdur. Bir çiftçi eğitim merkezi farklı yayım sunucuları tarafından farklı zamanlarda kullanılabilmelidir. Aynı şekilde farklı yayım kuruluşlarında görevli yayım elemanları için ortak hizmet içi eğitim programları düzenlenmesi iyi bir paylaşım örneği olarak verilebilir.

Sistemin sürdürülebilirliği sistemin finansmanına katılım ile de doğrudan etkilidir. Tarımsal yayım hizmetlerinin finansmanına katılımı beklenen dört ana kesim olduğu belirtilebilir. Öncelikle hizmet alanların yani çiftçilerin yayımın maliyetine katılması gereği üzerinde durabiliriz. Kural olarak yayım hizmetinden yararlananlar bireysel ya da grup olarak sistemin

maliyetine katılmalıdırlar.

Çiftçinin bilgiye ödeme yapması yalnızca yayımın sürdürülebilirliğine değil doğrudan yayım kalitesine de olumlu katkıda bulunur. Çiftçi yayımı sahiplenir, yayımda söz sahibi haline gelir, kalitesini kontrol eder. Böylece yayımın çiftçinin gerçek ihtiyaçlarına dayalı olma durumu da güvence altına alınır.

Kuşkusuz çiftçilerin ekonomik durumları ya da bilgiye olan talepleri farklıdır. Ekonomik olanakları çok sınırlı çiftçilerin bilgiye erişimini sağlamak ilk ana ilke olan kapsayıcılık ve eşitlikle ilgilidir ve adil bir yayım sistemi içinde uygulanması gerekli kamusal bir sorumluluktur.

Tarımsal yayımın finansmanında payı olması gereken bir başka kesim tarım ve gıda sektöründe yer alan özel firmalardır. Tarımsal değer zincirinin çeşitli aşamalarında ve katmanlarında faaliyette bulunan tarımdan girdi alan (tarıma dayalı sanayi) firmalar yayım hizmetleriyle sağlanacak tarımsal gelişmeden dolaylı olarak yararlanmaktadırlar. Bu nedenle bu kesimin tarımsal yayım hizmetlerinin güçlendirilmesine katkıda bulunması beklenir.

Tarım yayımcılarının ve tarım danışmanlarının sadece yayıma ilişkin görev ve sorumluluklar almaları esastır. Yayım profesyonel bir iş olmanın ötesinde bir gönül işidir. Her yayım elemanının iş tanımı açık olarak belirlenmeli ve iş tanımlarında yayım dışında hiçbir başka görev bulunmamalıdır.

Tarımsal yayım hizmetlerinin çiftçi örgütlenmesi ve kooperatif yönetimi konularındaki eğitim ve bilgilendirme çalışmalarının kooperatifçilik potansiyelinin canlandırılması ve hayata aktarılmasında büyük katkısı olması beklenmektedir. Kooperatif örgütlenmenin üyelerine sağladığı katma değer katkısı yanında üyelerin risklerini azaltan ve krizler karşısında direnme güçlerini artıran bir birliktelik yarattığı da unutulmamalıdır. Kooperatiflerin aynı zamanda insan kaynağının gelişimine katkıda bulunan bir okul olma özelliği bile onun tarımsal yayım hizmetleri kapsamında yer alması için yeterli bir gerekçedir.

İmece ve dayanışma geleneğine sahip olan kırsal topluluklarımızda kooperatifleşmenin yeşeremeyeceği görüşü inandırıcı olamaz. Ancak, kooperatiflerin başarısı onun çiftçilerin bilinçli talepleri ile ortak çabalarına dayalı tabandan gelen bir hareket olmasına bağlıdır. Kuşkusuz kamu politikaları ve hizmetleriyle desteklenmesi bu alanda başarı için anahtar konumundadır. Bu çerçevede kamu tarımsal yayımının, kooperatif kurulması ve geliştirilmesi konusunda ciddi bir eğitim programı ve planı hazırlaması gerekir. Kooperatifçilik eğitimi konusunda uzmanlaşmış yayım elemanları yetiştirmeye önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

Anonim. 1987. TYUAP Yayım Sisteminin Ana Prensipleri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayını. Mart 1987.

Anonim. 2005. Tarım Gönüllüleri. Türk Tarım Dergisi Özel Sayısı.

Anonim. 2023. https://www.tarimorman.gov.tr/EYDB/Menu/14/Yaycep

Boyacı, M. (2020). Ege Bölgesi Tarımsal İnovasyon Sisteminde Kamu Araştırma Kuruluşları Ve Ziraat Fakülteleri. Journal of Agriculture Faculty of Ege University, 57(1), 21-38. https://doi.org/10.20289/zfdergi.575639

Cengiz, N. 2018. Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerinin Etkililiği Üzerine Bir Araştırma: Antalya İli Örneği. Doktora Tezi. Namık Kemal Üni. Fen Bilimleri Ens. Tekirdağ.

Çukur, T., ve Karaturhan, B. 2011. Çoğulcu tarımsal yayım sistemi ve Türkiye açısından bir değerlendirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48(2), 151-158.

Demiryürek K., Koçyiğit AY., Kaleli N., Sezer B., Açıkgöz N., Baliç H., Çolakoğlu B. K., Gümüşay N., Kahraman V., Abacı N.İ., Díaz Puente J.M., Manrique C., Bettoni M., Vnucko P., Tothova K, Steininger B, Hager V, Treitner I 2023.

AB Çiftlik Danışma Sistemindeki Uzman Tarım Danışmanları için Karma Eğitim Programının Geliştirilmesi Projesi Sonuç Raporu. Erişim Adresi: https://www.fastoolproject.org/sonuclar-ciktilar/#section-81266fc-1

Köksal, Ö., Selışık, A., Demiryürek, K., Taluğ,C. 2023. Türkiye'de Tarihsel Süreç İçinde Tarımsal Danışmanlık. Yayım ve Etik 4. Uluslararası Tarım Gıda Etiği Kongresi.

Köksal, Ö. (2014) Türkiye'de Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerin Gelişimi. Türkiye Tarımının Kronik Sorunu: MERALAR VE HAYVANCILIK, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayım Organı Sayı: 107 /2014.

M. Mbo'o-Tchouawou ve Colverson, K. 2014. Increasing access to agricultural extension and advisory services: How effective are new approaches in reaching women farmers in rural areas? ISBN 92–9146–349–3.

Özçatalbaş, O., Budak, D. B., Boz, İ., ve Karaturhan, B. 2010. Türkiye'de tarım danışmanlığı sisteminin geliştirilmesine yönelik önlemler. TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı, 2, 1197-1208.

Söylemezoğlu, G., Küden, A., Karaca, İ., Abay, C., Torun, B., Ortaş, İ., ve İlgaz, D. 2023. Ziraat Fakülteleri Lisans Eğitim Programları Kalite Güvencesi Uygulamaları Ve Karşılaşılan Sorunlar. ZİDEK Yayını, https://zidek.org.tr/wp-content/uploads/2024/06/Ziraat-Fakulteleri-Lisans-Egitim-Programlari-Kalite-Guvencesi-Uygulamalari-ve-Karsilasilan-Sorunlar.pdf

Taluğ C 2015. Yeniden Yapılanmayı Yeniden Tartışmak, Tarım ve Mühendislik Dergisi, TMMO TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Sayfa: 8-15, Ekim-Aralık 2015. Ankara.

TARIM DANIŞMANLIĞI UYGULAMALARINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Nur İlkay ABACI[1], Kürşat DEMİRYÜREK[1], Ahmet Yesevi KOÇYİĞİT[1], Özdal KÖKSAL[2], Dilek Bostan BUDAK[3], Tecer ATSAN[4]

ÖZET

Türkiye'de tarımsal danışmanlık uygulamaları, Cumhuriyetin ilk yıllarında kamu yayım faaliyetleriyle başlamıştır ve çiftçilere teknik bilgi sağlanması ve modern tarım tekniklerinin yayılması hedeflenmiştir. 1980'lere kadar kamunun öncülüğünde devam eden bu süreç, ekonomik politikalar ve yapısal dönüşümlerle özel sektöründe dahil olduğu bir yapıya evrilmiştir. Önder Çiftçi Projesi (1986) ve KÖY-MER (2004) gibi girişimler bireysel danışmanlık faaliyetlerini güçlenmiştir. 2006 yılında çıkarılan Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetleri Yönetmeliği ile sistem yasal bir çerçeveye kavuşmuş ve çeşitlilik kazanmıştır.

Tarımsal danışmanlık hizmetleri; kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve üretici örgütlerinin iş birliği ile yürütülmektedir. 17 yılı aşkın süredir uygulanan bu sistemde danışmanlar çiftçilere bireysel çözümler sunarak verimliliği artırmakta ve sürdürülebilir tarım tekniklerini yaygınlaştırmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı destekleri kapsamında 2024 itibariyle 43.654 tarımsal işetme danışmanlık hizmetlerinden faydalanmaktadır. Ancak sistem; düşük destekleme miktarları, danışman sayısındaki yetersizlik ve çiftçilerin tarım danışmanları konusundaki düşük talebi gibi sorunlarla karşı karşıyadır.

Gelecekte tarımsal danışmanlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği için destekleme ödemelerinin artırılması, danışmanların uzmanlaşması ve çiftçi katılımını teşvik eden farkındalık kampanyalarının düzenlenmesi gerekmektedir. Tarım 4.0, iklim değişikliği, girişimcilik ve yenilik yönetimi gibi alanlarda danışmanların yetkinlikleri artırılarak modern tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu çabalar, tarım sektöründe verimlilik ve rekabet gücünün artmasına, kırsal kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır.

GİRİŞ

Yayım, kırsal alanda yaşayan tüm insanların (kadın, erkek, çocuk, genç, yaşlı vd.) kalkınması için onların bilgi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, bilimsel bilgi ve yeniliklerin kırsal alanlarda uygulanmasını ve yaygınlaştırılmasını sağlayan sistematik bir süreç ve insan kaynağını geliştirmeye yönelik bir etkili bir iletişim hizmetidir. Danışmanlık faaliyeti ise; bireysel çiftçilere veya tarım işletmelerine yönelik sorunlara çözümler sunan, ekonomik ve sosyal gelişimi desteklemeyi hedefleyen bir hizmettir. Bu doğrultuda yayım faaliyetleri danışmanlık hizmetlerinden daha kapsayıcı, zor ve zaman alıcı olsa da uzun vadede daha kalıcı ve sürdürülebilirdir.

Özel danışmanlık hizmeti ile bir ücret karşılığı yapılan bireysel danışmanlık faaliyetleri ifade edilmektedir. Danışmanlık hizmetleri, yayım faaliyetlerinden farklı olarak bireysel ve spesifik ihtiyaçlara odaklanması nedeniyle önemlidir. Her bir çiftçinin veya tarım işletmesinin kendine özgü koşulları ve sorunları bulunmaktadır. Danışmanlar bu koşullara uygun özel çözümler sunarak, çiftçilerin teknik bilgiye dayalı doğru kararlar almasına ya sağlamaktadırlar. Ayrıca danışmanlık süreçleri sırasında çiftçilerin karşılaştığı sorunlara hızlı ve etkin çözümler üretilebilmesi, tarımsal üretimde verimlilik ve kalite artışına doğrudan katkıda bulunmaktadır.

[1] Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Politikası ve Yayım, Samsun
[2] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Politikası ve Yayım, Ankara
[3] Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Politikası ve Yayım, Adana
[4] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Politikası ve Yayım, Erzurum

Danışmanlık hizmetleri yayım faaliyetlerinin geniş ve uzun vadeli etkilerinin yanında; bireysel gelişimi destekleyen, hızlı uygulama ve sonuç odaklı yapısıyla tamamlayıcı bir rol oynamaktadır. Çiftçilerle birebir etkileşim kurulması onların yalnızca bilgiye değil, aynı zamanda güvenilir bir rehberliğe erişmelerini de sağlamaktadır. Böylece üreticilerin motivasyonu artmakta ve sürdürülebilir tarımsal kalkınma hedefleri daha ulaşılabilir hale gelmektedir. Türkiye'de tarımsal danışmanlık hizmetleri kamu, özel sektör, çiftçi örgütleri ve sivil toplum kuruluşları tarafından yürütülmektedir.

Türkiye'de danışmanlık hizmetleri, çiftçilerin bilgiye erişimini kolaylaştıran, ekonomik kalkınmayı destekleyen ve tarımsal üretimde sürdürülebilirliği artıran önemli bir mekanizma olarak işlev görmektedir. Danışmanlık sisteminin geliştirilmesi, kırsal kalkınma politikalarının etkinliğini artırmak ve tarımsal yeniliklerin çiftçilere hızlı bir şekilde ulaştırılmasını sağlamak açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu araştırmada Türkiye'de tarımsal yayım ve danışmanlık faaliyetlerinin tarihsel gelişimi incelendikten sonra tarım danışmanlığı sistemindeki mevcut durum hakkında bilgi verilecektir.

TÜRKİYE'DE TARIMSAL DANIŞMANLIK SİSTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Cumhuriyetin ilk yıllarından 1980'lere kadar tarım sektöründe kamu yayım faaliyetlerinin ağırlıkta olduğu bir dönem olmuştur. Bu dönemde tarımsal araştırma, veterinerlik hizmetleri, tarımsal mücadele, tohumculuk, gübre dağıtımı ve sulama gibi pek çok ve sulama gibi pek çok tarımsal faaliyet kamu eliyle yürütülmüştür. Özellikle Bakanlık, Ziraat Bankası, Toprak Mahsulleri Ofisi ve Devlet Üretme Çiftlikleri gibi kurumlar, çiftçilere teknik bilgi sağlamak, finansman desteği sunmak ve üretim sürecini organize etmek gibi işlevler üstlenmiştir (Demirdöğen ve Olhan, 2017; Oğul, 2022; Çetin ve Olhan, 2024). Ancak 1980'lere yaklaşıldıkça küresel ekonomik politikaların ve Türkiye'deki yapısal dönüşümlerin etkisiyle, kamu kaynaklı tarımsal yayım faaliyetlerinin yerini özel sektör girişimlerinin alması süreci başlamıştır.

Türkiye'de tarımsal danışmanlık sistemi, ilk kez 1970 yılında Türkiye Cumhuriyeti ve Almanya Federal Cumhuriyeti arasında imzalanan Teknik İşbirliği Anlaşması kapsamında ele alınmıştır. 1986 yılında 'Önder Çiftçi Projesi (ÖÇP)' adı altında hayata geçirilen bu proje Türkiye Ziraat Odaları Birliği tarafından başlatılan kamu-dışı yayım faaliyetlerine ilişkin ilk girişim olmuştur (Gülkök, 2015). 27.12.1986 tarih ve 19324 sayılı Resmi Gazete'de bu projenin amacı, 'kendi sorumluluklarıyla çalışan çiftçilerin ortaklaşa ve birbirlerine yardımcı olarak çiftliklerinin geliştirilmesini sağlayacak bir organizasyon modelinin ortaya çıkarılmasıdır' şeklinde ifade edilmiştir. Bu proje ile çiftçilerin kendi kararları doğrultusunda bilgiye erişimini sağlamak amacıyla yayım personelini kendilerinin seçmesi mümkün olmuştur (Arap ve Yılmaz, 2017).

1 Ocak 2004 yılında tarım ve Köyişleri Bakanlığı 'Köy Merkezli Tarımsal Üretime Destek Projesi'ni (KÖY-MER)' uygulamaya koymuştur ve böylece özel (serbest) tarımsal danışmanlık için bir adım atılmıştır (Kara vd., 2009). Projenin ilk başvuru dönemi sonunda; kapsamında 807 ziraat mühendisi, 214 veteriner hekim olmak üzere toplam 1021 tarım danışmanı istihdam edilmiştir. Proje kapsamında 697 köy ve 305 beldede tarım danışmanları hizmet vermeye başlamıştır. Çiftçilerin ihtiyaç duydukları bilginin zamanında ve yerinde verilmesi, tarımda teknolojinin etkin kullanımının yaygınlaştırılması ve üreticilerin gelir seviyelerinin yükseltilmesi gibi hedefleri olan KÖY-MER projesi ülke genelinde tarımsal üretimi desteklemek ve kırsal kalkınmayı hızlandırmak amacıyla tasarlanmıştır (Taşan, 2024). Tarım danışmanlarının köylerde istihdamını sağlayan bu projede, tarımsal danışmanlık hizmetlerinin serbest meslek olarak teşvik edilmesi amaçlanmış; bu sayede, tarım sektöründe özel girişimlerin ve serbest danışmanların rolü giderek artmış ve kamu-özel iş birliğine dayalı bir model oluşturulmuştur. Ancak, projenin uygulama aşamalarında karşılaşılan çeşitli zorluklar ve sınırlı bütçe nedeniyle,

yaygınlık ve etkililik düzeyinde istenilen hedeflere her zaman ulaşılamamıştır (Kara vd., 2009). Dolayısıyla bu durum kırsal kalkınma ve tarımsal yayım süreçlerinde alternatif yaklaşımlara yönelimi beraberinde getirmiştir.

1 Ocak 2004-31 Aralık 2006 yılları arasında uygulamada olan KÖY-MER projesi, 1 Ocak 2007 yılı itibariyle 'Tarımsal Yayımı Geliştirme Projesi (TAR-GEL)' olarak devam etmiştir. TAR-GEL kapsamında 2500 teknik eleman istihdamı sağlanmıştır. Türkiye'de kamu dışı danışmanlık hizmetlerini (serbest tarımsal danışmanlık) düzenleyen ilk yasal düzenleme; 8.09.2006 tarihinde yürürlüğe giren 'Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerinin Düzenlenmesine Dair Yönetmelik'tir (Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazete, 2006). Bu yönetmelikle; sivil toplum örgütleri, tarımsal danışmanlık şirketleri ve çiftçi örgütlerinin tarımsal danışmanlık hizmetleri vermelerine olanak sağlanmıştır. Yönetmelikte belirtilen hükümlere göre sertifikalandırılmış kişiler 'Tarım Yayımcısı' olarak adlandırılmıştır. TAR-GEL projesi kapsamında yürütülen kamu destekli danışmanlık sistemi 2016 yılında sona ermiştir.

Avrupa Birliği destekli projeler de Türkiye'de tarımsal yayım ve danışmanlık uygulamalarını çeşitlendirmiştir. Özellikle ERASMUS+ programı kapsamında geliştirilen FASTool Projesi, Avrupa Birliği perspektifinde tarım danışmanlarının yeterliliklerini geliştirmeyi hedeflemiştir. Bu proje kapsamında yapılan ihtiyaç analizleri ve mesleki yetkinlik değerlendirmeleri, Türkiye'nin diğer AB ülkeleriyle kıyaslanmasını sağlamış ve tarım danışmanlığı sistemine yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Yine aynı proje kapsamında tarım danışmanlığı eğitimlerine tarım 4.0, girişimcilik ve inovasyon, iklim değişikliği, yenilik yönetimi, çiftlikte katma değer yaratma konularının eklenmesi önerilmiştir (Demiryürek vd., 2024).

Tarım yayımı ve danışmanlık hizmetlerinin güçlendirilmesi amacıyla FAO ve Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) iş birliğiyle 'Teknik İşbirliği Projesi' yapılmış ve 2019 yılı sonunda proje tamamlanmıştır. Bu proje kapsamında, Şanlıurfa ve Eskişehir illerinde öncelikli ürün ve konular belirlenmiş, bu alanlarda alt paydaş grupları oluşturulmuştur. Paydaşlar, bu ürün ve konular üzerinden sorunları ve çözüm önerilerini değerlendirmiş, katılım odaklı bir yaklaşımın etkinliğini gözlemlemiştir. Proje tarımsal danışmanlık ve yayım faaliyetlerinde katılımcı yaklaşımın önemini vurgulamıştır (Taluğ vd., 2019).

1 Aralık 2023 tarihinde 'Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerine Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ' çıkarılmıştır ve bu tebliğin ikinci bölümünde tarımsal danışmanlık hizmeti verecek kişi ve kuruluşlar, sorumlulukları, hizmet verebilecekleri il/ilçe sınırları tanımlanmıştır. İkinci bölümde yer alan Madde 6'ya göre; Bu Tebliğ kapsamında Ek-8'de yer alan tarım danışmanlarının sertifika bölümlerine uygun sertifikaya sahip serbest tarım danışmanları ile tarım danışmanı istihdam eden ziraat odaları ve üretici örgütleri tarımsal yayım ve danışmanlık desteğinden yararlanabilir.

Yasal Çerçeve

Türkiye'de tarımsal danışmanlık sisteminin temelini oluşturan yasal düzenlemeler, 18 Nisan 2006'da kabul edilen 5488 sayılı Tarım Kanunu ile hız kazanmıştır (Özçatalbaş vd., 2010). Kanun'un 6. Maddesi'nin (ç) bendi, tarımsal faaliyetlerde bilgi ve uygun teknolojilerin kullanımını yaygınlaştırmayı temel bir politika olarak belirlemiştir. Ayrıca, Kanun'un "Çiftçi Eğitimi, Yayım ve Danışmanlık Hizmetleri" başlıklı bölümünde, Bakanlık tarafından sivil toplum kuruluşları, özel sektör ve serbest danışmanların tarım ve çiftçi eğitimine katılımını sağlamak için gerekli düzenlemelerin yapılacağı, bu kuruluş ve kişilerin teşvik edilip denetleneceği ifade edilmiştir. Dolayısıyla 8 Eylül 2006 tarihinde yürürlüğe giren Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerinin Düzenlenmesine Dair Yönetmelik, tarımsal danışmanlık hizmetlerinin çoğulcu bir yapıya kavuşmasını sağlamıştır (Kızılaslan ve Erdemir, 2013). Bu düzenleme, kamunun

koordinasyon ve desteğiyle kamu dışı tarımsal yayım hizmetlerinin yasal bir çerçeveye oturtulmasını mümkün kılmıştır.

Tarımsal danışmanlık hizmetleri, iki aşamalı bir süreç olan sertifikalandırma ve yetkilendirme esasına dayanmaktadır. Bakanlık dışında Ziraat Odaları, Üretici Birlikleri, Kooperatiflere bağlı olarak veya kendi hesabına bağımsız olarak çalışanlara tarım danışmanı denilmektedir. Bu bireylere tarım danışmanı sertifikası verilmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı'na (TOB) bağlı il ve ilçe müdürlüklerinde görev yapan Ziraat Mühendisleri, Veteriner Hekimler, tekniker ve teknisyenler ise 'tarım yayımcısı olarak görev yapmakta ve sertifika almaya hak kazanırlar ise 'tarımsal yayımcı sertifikası' alabilmektedirler. Sertifika sahibi olabilmek için TOB'un belirleyeceği esaslar dahilinde merkezi olarak gerçekleştirilen (RG-31\3\2010-27538) sınava girilerek 100 puan üzerinden 70 puan almak gerekmektedir (Abacı, 2023). Bu sertifikalar, danışmanların belirli bir alan üzerindeki uzmanlıklarını belgelendirmekte ve çiftçilere bilgi ile yeniliklerin aktarılmasında yetkilendirilmelerini sağlamaktadır. Bakanlık tarafından düzenlenen sınav, tarımsal danışman adaylarının hedef odaklı programlama, iletişim yöntemleri, kırsal sosyoloji ve eğitim teknikleri gibi konulardaki yetkinliklerini ölçmektedir.

2010 yılına kadar tarım danışmanı olmak isteyen bireylerin, 120 saatlik bir tarımsal yayım ve danışmanlık eğitimi almaları gerekiyordu. Ancak bu tarihten sonra eğitim zorunluluğu kaldırılmış, merkezi sınav sistemine geçilmiştir. Tarımsal Danışmanlık Yetki Belgesi ise tarımsal danışmanlık hizmeti sunan ziraat odaları, üretici örgütleri, danışmanlık şirketleri ve serbest tarım danışmanlarının faaliyetlerini yürütmesi için gereklidir. Yetkilendirilmiş kişi ve kuruluşlar tarafından sağlanan tarımsal danışmanlık hizmetleri, üreticiler ile danışmanlar arasında imzalanan sözleşmelere dayanmaktadır (Anonim, 2024). Bu model, hizmetin profesyonel bir çerçevede yürütülmesini sağlamaktadır Bakanlık, bu süreçte hem koordinasyon hem de denetim rolünü üstlenmekte; sivil toplum kuruluşları, özel sektör ve serbest danışmanların katılımını teşvik etmektedir. Bu yaklaşım, kamu ve özel sektör iş birliği ile bilgi ve yeniliklerin çiftçilere aktarılmasını kolaylaştırmaktadır.

Türkiye'deki mevcut yasal düzenlemeler, tarımsal danışmanlık hizmetlerinin çoğulcu bir yapıya sahip olmasını desteklemekte ve bilgiye erişim imkanlarını genişletmektedir. Sertifikalandırma ve yetkilendirme süreçleri ise bu sistemin profesyonelleşmesine katkı sağlamaktadır.

Türkiye'de tarımsal danışmanlık hizmetlerinden yararlanmak isteyen işletmelerin, belirli bir işletme ölçeğine sahip olmaları gerekmektedir. Ayrıca işletmelerin Bakanlık tarafından yönetilen çiftçi kayıt sistemi, hayvan kayıt sistemi, sera kayıt sistemi, su ürünleri kayıt sistemi, arıcılık kayıt sistemi, koyun-keçi kayıt sistemi veya Organik Tarım Bilgi Sistemi'ne (OTBİS) kayıtlı olmaları zorunludur. Bunun yanı sıra, tarımsal üretim türüne göre aşağıdaki kriterlerden en az birinin karşılanması beklenmektedir (Demiryürek vd., 2024).

- Örtü altı tarımda: En az 3 dekar üretim alanı,
- Bağ bahçe tarımında: En az 10 dekar üretim alanı,
- Tarla tarımında: Kuru tarımda en az 100 dekar ya da kuru ve sulu alanlarda toplamda en az 100 dekar üretim,
- Hayvancılıkta: En az 20 büyükbaş (en az 10'u süt sığırı) veya en az 50 büyükbaş besi sığırcılığı, küçükbaş yetiştiriciliğinde en az 100 küçükbaş hayvan,
- Arıcılıkta: En az 50 arı kolonisi,
- Su ürünlerinde: Bir su ürünleri üretim tesisine sahip olmak,

- Kümes hayvancılığında: Yumurta üretiminde en az 5000 veya et üretiminde en az 10.000 adet hayvan,
- Organik tarımda: Yukarıdaki kriterlerin yarısına sahip olmak.

Tarımsal danışmanlık hizmeti sırasında, bir danışmanın hizmet verebileceği maksimum çiftçi sayısı ve bu çiftçileri ziyaret etme sıklığı belirlenmiştir. Danışmanın bağlı olduğu tarımsal üretim türüne ve bölgeye göre değişiklik gösteren bu sayılar, yılda 12 ila 44 ziyaret arasında değişmektedir. Danışmanlar, üreticilerle imzaladıkları sözleşmeler kapsamında öncelikle işletmenin mevcut durumunu analiz ederek sorunları ve ihtiyaçları belirlemekte ardından bu doğrultuda bir iş planı hazırlamaktadırlar. İş planı çerçevesinde, çiftçilere teorik ve pratik bilgi sağlamak amacıyla işletme ziyaretleri ve ofis görüşmeleri düzenlenmektedir (Anonim, 2024b).

Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi'nin uygulanmaya başlanmasıyla, 10 Ağustos 2018 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Tarım ve Orman Bakanlığı'nın görev ve yetkileri yeniden tanımlanmıştır. Bu kararname ile tarımsal yayım ve danışmanlık faaliyetlerinin planlanması ve izlenmesi, Bakanlık bünyesindeki Eğitim ve Yayım Dairesi Başkanlığı'na verilmiştir. Başkanlık, tarımsal yeniliklerin kullanıcılara ulaştırılması, kadın ve genç çiftçilere yönelik projeler geliştirilmesi ve yayım personelinin eğitiminden sorumludur. Sahada yayım hizmetleri, il düzeyinde İl Tarım Müdürlükleri ve İlçe Müdürlükleri tarafından yürütülmekte, uygulama sonuçları Bakanlık merkezine iletilmektedir. Tarımsal danışmanlık hizmetlerine yönelik işlemler ise İl Koordinasyon ve Tarımsal Veri Şube Müdürlüğü (KTV) tarafından yürütülmektedir. Bu yapı, üretim, pazarlama, finansmana erişim ve doğal kaynakların korunması gibi alanlarda üreticilere bilgi sağlayan bir rehberlik sistemi sunmaktadır. Ayrıca, belirli bir üretim hattında kümelenmiş üreticiler arasında bilgi ve deneyim paylaşımına olanak tanımaktadır.

Tarım danışmanlarının gelirleri, kamu bütçesinden ayrılan fonlar aracılığıyla ve belirlenen koşullara uygun olarak karşılanmaktadır. Danışmanlara yapılan ödemeler; hizmet alan çiftçi grupları, danışmanların çalıştığı Ziraat Odaları, Çiftçi Birlikleri veya doğrudan danışmanlar aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Çukur ve Karaturhan, 2011). Bu destekler, her yıl güncellenen Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerinin Desteklenmesine Dair Tebliğ esaslarına dayanmaktadır. Tebliğ, hizmet verecek kişi ve kuruluşların sorumluluklarını, denetim süreçlerini ve olası yaptırımları belirlemektedir.

Danışmanların mesleki gelişimlerini desteklemek amacıyla Bakanlık, il müdürlükleri, eğitim merkezleri ve birliklerle iş birliği içinde yıllık eğitim programları düzenlemektedir. Bu eğitimlerde; modern tarım teknikleri, sürdürülebilir tarım uygulamaları, çevre dostu yaklaşımlar ve dijital teknolojilerin kullanımı gibi konular ele alınmaktadır. Eğitimler ayrıca, danışmanların bölgesel tarım ihtiyaçlarına uygun bilgi edinmelerini sağlayarak kırsal kalkınmaya katkıda bulunmalarını hedeflemektedir.

Tarımsal danışmanlık mevzuatı, çiftçiye bilgi sağlamayı temel alırken, bu bilgiyi ticari kaygılardan arındırmayı ve manipülasyon risklerini önlemeyi amaçlamaktadır. Danışmanların çiftçiyle kurduğu güven ilişkisini sürdürmek adına, danışmanların hem rehberlik hem de denetim rollerini aynı anda üstlenemeyeceği kuralı benimsenmiştir. Böylece danışmanlık hizmetleri, profesyonel bir çerçevede çiftçiye doğru bilgi ulaştırmayı amaçlayan bir yapı içinde yürütülmektedir. Tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerinin etkinliğini artırmak amacıyla düzenlenen çalıştaylar, toplantılar ve projeler, mevcut durumu gözden geçirmek ve çözüm önerileri geliştirmek için fırsatlar sunmaktadır. Bu faaliyetler, sistemin etkinliğini artırmayı ve Türkiye'nin tarımsal kalkınma hedeflerine ulaşmasını desteklemektedir.

IPARD-3 programının 10. çağrı dönemi kapsamında, tarımsal danışmanlar, işletme sahiplerinin kırsal kalkınma desteklerinden ve AB fonlarından yararlanmalarını sağlamak için eğitim faaliyetleri düzenlemiştir. 2021-2027 yıllarını kapsayan IPARD-3 programı, önceki IPARD-1 ve IPARD-2 programlarının devamı niteliğinde olup, kırsal alandaki tarımsal üretimin ötesinde; gıda güvenliği, hayvan refahı, çevresel sürdürülebilirlik ve yenilikçi tarım uygulamalarına yönelik destekleri de içermektedir. Bu yeni dönem, kırsal kalkınma politikalarında daha bütüncül ve sürdürülebilir bir yaklaşımı benimsemektedir (Atış vd., 2024).

Tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerinin düzenlenmesine dair yönetmelik incelendiğinde, danışmanların görev ve sorumlulukları aşağıdaki başlıklarda özetlenebilir:

1. Bilgi ve Becerinin Aktarılması: Danışmanlar, tarımsal işletme sahiplerine ve diğer paydaşlara üretimin her aşamasında bilgi ve beceri kazandırmayı hedefler. Gerekirse, tarımsal uygulamaların mevzuata uygun bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlarlar.

2. Sürdürülebilir Üretim Teknikleri ve Teknoloji Transferi: Bitkisel ve hayvansal üretimde sürdürülebilir tekniklerin benimsenmesi ve yeni teknolojilerin hedef kitleye ulaştırılması, danışmanların öncelikli görevleri arasındadır.

3. Çevresel ve Doğal Kaynakların Korunması: Danışmanlar, çevre, doğal kaynaklar ve biyolojik çeşitliliğin korunması konularında üreticileri bilgilendirir ve bu alanlarda farkındalığı artırmayı hedefler.

4. Rekabet Gücünün Artırılması: İşletmelerin daha rekabetçi bir yapıya kavuşmasını ve ürün ile hizmet pazarlarına etkili şekilde yönlendirilmesini sağlar.

5. Ekonomik Analiz ve İşletme Verimliliği: İşletme ekonomisi, ekonomik analiz, sermaye verimliliği ve aile işletmelerine özgü sorunlar gibi konularda yayım ve danışmanlık hizmetleri sunar.

6. Kişisel Gelişim ve Girişimcilik Eğitimleri: Tarımsal çalışanların işlerini daha etkin şekilde yapabilmeleri için kişisel gelişim ve girişimcilik eğitimlerini organize eder.

7. Eğitim ve İletişim Araçlarının Kullanımı: Yayım ve danışmanlık faaliyetlerinde yazılı, sesli ve görüntülü iletişim araçlarını etkin şekilde kullanır ve bu araçların geliştirilmesine katkıda bulunur.

8. Kayıt ve Belgelendirme: Tarımsal üretimi kayıt altına almak, kontrol etmek ve gerekli belgeleri düzenlemek için veri toplama ve kayıt tutma faaliyetlerinde bulunur.

9. Örgütlenme ve Güvenli Gıda: Üreticilerin örgütlenmesi konusunda çalışmalar yapar ve güvenli gıda temini için bilgilendirme faaliyetleri düzenler.

10. Bakanlık Görevlerinin Yerine Getirilmesi: Bakanlık tarafından tarımsal danışmanlık hizmetleri ile ilgili verilen görevleri eksiksiz yerine getirir.

IPARD-3 programı, kırsal kalkınma desteklerinden yararlanmayı kolaylaştırmanın ötesinde, sürdürülebilir tarım ve çevre dostu uygulamaları teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda tarım danışmanları, hem teknik bilgi hem de mevzuata uygunluk konusunda üreticilere rehberlik ederek programın başarısında stratejik bir role sahiptir. Eğitim faaliyetleri ve projeler yoluyla üreticilerin bilgiye dayalı kararlar almasını sağlamak, tarımsal danışmanlık sisteminin en önemli unsurlarından biridir. Bu süreç, tarım danışmanlarının yalnızca bilgi aktaran değil, aynı zamanda üretim süreçlerinde yenilikçi yaklaşımlar geliştiren ve kırsal kalkınmayı sürdürülebilir bir temele oturtan uzmanlar olarak konumlanmasını sağlamaktadır.

TARIM DANIŞMANLIĞI SİSTEMİNDE MEVCUT DURUM

Türkiye'de tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetleri, 2006 yılında başlamış ve 17 yıllık süreçte önemli bir tecrübe birikimi sağlanmıştır. Bu dönemde Tarım ve Orman Bakanlığı, tarım danışmanları ve çiftçiler, bilgi paylaşımı, verimlilik artışı ve teknolojik yeniliklere erişim gibi birçok kazanım elde etmiştir (Abacı, 2023). Tarım ve Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı verilerine göre, bugüne kadar 1.856 kişi ve kuruluşa tarımsal danışmanlık yetki belgesi verilmiştir. Ayrıca kamu sektörü dışında 14.498 kişiye tarım danışmanı sertifikası, kamu sektöründe ise 3.414 kişiye "Tarım Yayımcısı Sertifikası" verilmiştir. Tarımsal yayım ve danışmanlık desteği kapsamında 2009-2023 yılları arasında yaklaşık 929.585 tarımsal işletme hizmetlerden yararlanmıştır. 2024 yılında 724 tarım danışmanı ile ziraat odaları, üretici ve yetiştirici birlikleri, tarımsal kooperatifler ve serbest tarım danışmanları 43.654 tarımsal işletmeye hizmet vermiştir. Bugün 488 yetkili Danışmanlık Hizmet Sağlayıcısı ve 724 Danışman bulunmaktadır. Bunların 256'sı ziraat odalarında, 33'ü kooperatiflerde, 202'si üretici birliklerinde, 233'ü ise serbest çalışan danışmanlardan oluşmaktadır. Hali hazırda 88 birlik, 24 kooperatif ve 143 ziraat odası bir tür danışmanlık hizmeti sunmaktadır."

Çizelge 1. Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Desteklemesi Verileri (2009-2023)

Ödeme Yılı	Tarımsal İşletme Sayısı	Destekleme Ödeme Tutarı (TL)	Kişi/Kuruluş Sayısı	Danışman Sayısı
2009-2019	682.955	395.233.215	4.338	12.196
2020	66.793	50.983.200	635	1.123
2021	68.610	52.314.800	648	1.170
2022	60.013	51.734.000	608	1.018
2023	53.973	64.368.000	559	894

Kaynak: Anonim, 2024

Çizelge 2. Düzenlenen Sertifika Türleri (2024)

Sertifika Türü	Düzenlenen Toplam	Geçerli	Kadın	Erkek	Toplam
Tarım Yayımcısı Sertifikası	3.414	431	1.048	1.479	1.479
Tarım Danışmanı Sertifikası	14.498	2.630	3.432	6.062	6.062
Toplam	**17.912**	**3.061**	**4.480**	**7.541**	**7.541**

Kaynak: Anonim, 2024

Çizelge 3. Tarım Danışmanlarının Mezuniyet Düzeylerine Göre Sertifika Türleri

Tarım Danışmanı Türü	Düzenlenen Toplam	Geçerli	Kadın	Erkek	Toplam
Teknisyen Tarım Danışmanı	180	3	76	79	79
Tekniker Tarım Danışmanı	2.809	541	822	1.363	1.363
Tarım Danışmanı	10.829	1.853	2.233	4.086	4.086
Uzman Tarım Danışmanı	680	233	301	534	534
Toplam	**14.498**	**2.630**	**3.432**	**6.062**	**6.062**

Çizelge 4. Tarım Yayımcılarının Mezuniyet Düzeylerine Göre Sertifika Türleri

Tarım Yayımcısı Türü	Düzenlenen Toplam	Geçerli	Kadın	Erkek	Toplam
Teknisyen Tarım Yayımcısı	38	-	11	11	11
Tekniker Tarım Yayımcısı	450	19	180	199	199
Tarım Yayımcısı	1.261	218	299	517	517

Uzman Tarım Yayımcısı	1.665	194	558	752	752
Toplam	**3.414**	**431**	**1.048**	**1.479**	**1.479**

2024 yılı için tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerine ilişkin destekleme verileri ise şu şekildedir (Anonim, 2024b):

- Danışman Başına Ödeme Miktarı: 144.000 TL
- Hizmet Alan Tarımsal İşletme Sayısı: 43.654
- Toplam Destekleme Ödemesi: 104.256.000 TL
- Danışman Sayısı: 724
- Kişi/Kuruluş Sayısı: 488

Sertifika türleri, danışmanların eğitim düzeylerine göre kategorize edilmekte, sistem hem kamu hem de özel sektörde çalışan danışmanları kapsayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Ancak destekleme miktarlarının düşüklüğü ve bölgesel farklılıklar, sistemin sürdürülebilirliği açısından çözülmesi gereken sorunlar arasında yer almaktadır. Ek olarak tarım danışması sayıları Çizelge 5'te sunulmuştur.

Çizelge 5. Bölgelere Göre Tarım Danışmanı Sayıları

Bölge	**Toplam**
Marmara Bölgesi	77
Ege Bölgesi	58
Akdeniz Bölgesi	107
İç Anadolu Bölgesi	72
Karadeniz Bölgesi	169
Doğu Anadolu Bölgesi	123
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	117
Genel Toplam	**724**

Sonuç ve Öneriler

Türkiye'de tarımsal danışmanlık sistemi, çiftçiler tarafından yeterince benimsenmiş değildir. Ücretsiz kamu yayımı varken çiftçilerin danışmanlık için ücret ödeme beklentisi gerçekleşmemekte; bu nedenle çiftçilerden danışmanlara sağlanan kamu desteği dışında ek bir ücret alınmamaktadır. Bu durumda danışmanlara yapılan ödeme, yalnızca kamu destek ödemesi ile sınırlı kalmakta ve destek beklenen seviyeye ulaşmamaktadır.

Çiftçiler, yayım hizmetlerinin kapsam ve içeriğinin belirlenmesinde yeterince söz sahibi değildir. Oysa, çiftçilerin tarımsal yayım faaliyetlerinin içeriğinde söz sahibi olmaları, hizmetlerin gerçek sorunlara dayanmasını sağlar. Çiftçilerin yayım süreçlerine katılımı temel bir uygulama haline getirilmeli; bu süreçler yayın planlamasından uygulama ve izleme-değerlendirmeye kadar tüm aşamaları kapsamalıdır.

Öte yandan, tarım danışmanlarının nitelik ve yetkinlikleriyle ilgili zaman zaman karşılaşılan eksiklikler yanında, danışmanların Avrupa ve dünyadaki akıllı tarım gibi tarım alanındaki gelişmeleri daha yakından takip etmeleri gerekmektedir. Türkiye'nin tarımsal yayım ve danışmanlık konusundaki uzun yıllara dayanan tecrübesi, kırsal alanların durumu, çiftçilerin yapısı, tarımsal üretim çeşitliliği, üretimde karşılaşılabilecek riskler ve dünya genelindeki tarım teknolojilerindeki gelişmeler göz önünde bulundurulduğunda, bir tarım danışmanının

profesyonel profiline dair detaylar şu şekilde ifade edilebilir:

Çiftçiler, kendini geliştirmiş, yetenek ve eksik yönlerini bilen, çiftçileri dinlemeye hazır, birlikte yola çıkıp sorunlara birlikte çözüm arayan bir danışman istemektedir. Bu durum, danışmanın kendi kişisel gelişimi için çaba göstermesini ve gerekli eğitimleri almasını, aynı zamanda çiftçilerin ve diğer tarımsal çalışanların mesleklerini daha iyi yapmaları için gerekli eğitimleri sağlamasını önemli kılmaktadır.

Bir çiftçinin nasıl bir tarım danışmanı istediğine bakıldığında; çevreye uyumlu davranış sergileyen, görünümüne dikkat eden, çiftçilerin yaşadığı kültüre, gelenek ve inançlara saygı duyan, çiftçilerin bilgi ve tecrübelerine değer veren, alanda ve çiftçiler üzerinde analiz yapan, çiftçilerin sorunlarını dinleyip çözüm arayan, alternatif çözümler öneren, çözümler üreten, neden-sonuç ilişkisini bilen ve bütünsel düşünebilen bir tarım danışmanı öne çıkmaktadır.

Danışmanlar, hizmet etmeye çalıştıkları hedef grup göz önünde bulundurulduğunda, yetişkin öğrenimini destekleyen andragojik formasyona sahip olmalıdır. Bu formasyonun önemi, özellikle farklı eğitim düzeylerine sahip çiftçilerin varlığı dikkate alındığında anlaşılacaktır. Danışman, andragojik formasyonu ve bu formasyonun kapsamını oluşturan detayları bilmeli; yetişkinlerin nasıl öğrendiğini, bir yetişkin eğitimcisinin sahip olması gereken kişisel özellikleri bilmeli ve kendini bu yönde geliştirmelidir.

Değişen bilgi teknolojileri, iletişim fırsatlarını kolaylaştırmaktadır. Bu durum, danışmanın kitle iletişim araçlarını, interneti, sosyal medyayı etkin kullanmasını, dijital okuryazarlığı bilmesini ve çiftçilerine öğretmesini önemli hale getirmektedir. Kısacası, bir danışmanın dijital dünyadaki gelişmelerden habersiz olması düşünülemez.

Çiftçiler, bilgi kaynakları arasında sosyal medya, televizyon, internet, fuarlar ve komşu çiftçiler gibi geniş bir yelpazeye sahiptir. Bu nedenle danışman, tarım teknolojileri, akıllı tarım ve dijital tarımdaki gelişmeleri takip etmek zorundadır.

Türkiye'de son yıllarda hızla gelişen girişimcilik ve özellikle kadın girişimciliğinin desteklenmesi yanında e-ticaret ve e-pazarlamanın önemi de artmıştır. Bu durumda yerel kredi ve finans kuruluşları ile ilgili konular daha önemli hale gelmiş olup, danışmanların çiftçilerini bu konularda yönlendirmesi ve finansal okuryazarlığı bilmesi gerekmektedir. Bölgede ürünlerin fiyat ve pazar durumunu yakından takip etmek, alternatif pazarları araştırmak ve çiftçilere öneride bulunmak, erken hasat avantajlarından yararlanmalarını sağlayabilecek önemli bir konudur.

Türkiye'nin tarımsal üretim çeşitliliği, ülke için önemli bir avantaj ve gelir kaynağıdır. Başta Akdeniz ve Ege bölgeleri olmak üzere birçok işletme ürünlerini ihraç etmektedir. Tarımsal danışman, hizmet verdiği çiftçilerin dünya çiftçileriyle rekabet edebilmesini sağlama hedefiyle çalışmalıdır. Bu bağlamda, ihraç edilen ürünlerde karşılaşılabilecek sorunları öğrenen, bu sorunların çözümünü takip eden, ihraç edilen ülkelerin taleplerini ve bu taleplerdeki değişiklikleri izleyerek çiftçileri bilgilendiren bir danışman olmalıdır. Ayrıca, Avrupa Birliği ülkelerinin halk sağlığı riskleri tespit edildiğinde hızlı müdahale ve bilgi akışı sağlayan Hızlı Alarm Sistemi (RASFF) hakkında bilgi sahibi olmalı ve bu konularda çiftçileri bilgilendirmelidir.

İklim değişikliğinin olumsuz etkileri, artan kuraklık ve felaket sayısı, açık alanda yapılan tarımsal üretimin karşılaştığı riskler, tarım danışmanları için önemli görevler doğurabilir. Danışmanın, meteorolojiyi takip eden ve çiftçileri olası sel, dolu, şiddetli fırtına, hortum gibi felaketlere karşı anında ve önceden uyarabilecek bir iletişim ağı kurabilmesi ve tarım sigortası konusunda çiftçilere rehberlik edip destek sunabilmesi beklenmektedir. Ayrıca, 6 Şubat 2023'teki deprem felaketi, sürdürülebilir tarımsal üretim açısından yapılması gerekenleri de

hatırlatmıştır. Danışman, hizmet verdiği çiftçilerle birlikte, afet durumunda iletişim kurmayı sağlayacak basit ve uygulanabilir bir strateji geliştirmelidir.

Bilindiği üzere, çalışmalar belirli hedeflere yönelik hazırlanan projeler aracılığıyla yürütülmektedir. Avrupa Birliği kaynaklarının kullanımı, sağlanacağı duyurulan destek konusuna yönelik bir proje hazırlanmasını gerektirir. Bu finansal kaynakların kullanımında AB'nin koşullarını karşılayan projelerin onaylanması gerektiğinden, hangi projelerin nereye sunulacağını bilen ve istenen kapsamda proje hazırlayabilen bir danışman ihtiyacı artmaktadır.

Doğal olarak, bir danışman öncelikle Tarım ve Orman Bakanlığı'nın uygulamalarını takip etmeli, Bakanlığın il örgütü ve tarım sektöründeki kişi ve kurumlarla iyi bir iletişim kurmalıdır. Danışmanın Türkiye'deki 49 Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden hangileriyle hangi konularda temas kurması gerektiğini ve Bakanlığın eğitim merkezlerini bilmesi, onlarla nasıl iş birliği yapabileceğini öğrenmesi önemlidir. Tarım ve Orman Bakanlığı ile diğer bakanlıkların tarımsal desteklerini bilen, bu desteklerden çiftçilerin azami düzeyde faydalanmasını sağlayan bir danışmanın çiftçiler için kıymetli bir rehber olduğunu vurgulamak yerinde olacaktır.

Danışman, bir yandan hizmet verdiği alandaki ürünlerde hastalık ve zararlıları teşhis edebilmeli, diğer yandan tüm tarımsal kontrol yöntemlerini bilmelidir. Sosyal, aktif ve güncel bilgilere sahip bir danışman, araçlar, makine ayarları ve bakımı, aşı ve budama gibi teknik uygulamaları iyi bilmeli; ildeki ve diğer illerdeki fidan, fide gibi girdi satan kişi ve kuruluşları tanımalıdır.

Tüm bunlar, donanımlı, aktif ve özverili bir danışmanın yapabileceği şeylerdir. Bildiklerini öğretmeye çalışan, yayım yöntemlerinin etkisini ve etkin kullanımını bilen, bu yöntemlerin gereklerini iyi uygulayan, doğru bilgi kaynaklarını tanıyan, bu kaynakları takip eden ve onlarla iletişimde olan bir danışman, çiftçiler için önemli bir rehber niteliğindedir.

Türkiye'de iyi örneklerine rastlanan üretici örgütlenmesi, üretim, pazarlama ve girişimcilik gibi birçok alanda güç birliği sağlayan önemli bir konudur. Danışmanın bu alandaki çalışmaları, kendisinin bir öncü ve rehber olmasını sağlar. Bu konuyu sosyal sermaye kavramıyla ele almak, bölgeye değerli katkılar sunacaktır.

Tarımsal danışmanlık sisteminde, tarım danışmanları ile Bakanlık arasında doğrudan bir hizmet sözleşmesi bulunmamaktadır. Danışmanlar, ziraat odaları ve üretici birlikleri ile en az 24 ay süreli istihdam sözleşmeleri düzenlemektedir. Bu sözleşmelerde danışmanların iş tanımları, işe başlama ve işten çıkarılma koşulları, sosyal haklar ve ücretlere ilişkin hükümler yer almaktadır. Serbest tarım danışmanları ise kendi nam ve hesabına çalışmakta, bireysel olarak hizmet sunmaktadır. Ancak tarımsal yayım ve danışmanlık sisteminde bazı problemler bulunmaktadır.

Mevcut Sorunlar

1. Destekleme Ücretinin Düşüklüğü: 2024 yılı itibarıyla Tarımsal Destekleme Kararı kapsamında, tarımsal yayım ve danışmanlık desteği olarak belirlenen 144.000 TL'nin 12 aya bölünmesiyle ortaya çıkan aylık tutar, asgari ücretin altında kalmaktadır. Bu durum, danışmanların geçim koşullarını zorlaştırmakta ve mesleğin cazibesini azaltmaktadır.

2. Desteklemeye Dayalı Sistem: Tarım danışmanlığı sisteminin yalnızca devlet desteklemesine dayanması, sistemin sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Çiftçilerin, tarım danışmanlarına herhangi bir ücret ödeme eğiliminde olmamaları bu sorunu daha da derinleştirmektedir.

3. Uzmanlık ve Temsil Yeteneği Eksikliği: Bazı tarım danışmanlarının bilgi seviyesinin

ve temsil kabiliyetinin yeterli olmaması, çiftçiler üzerinde güven kaybına neden olmaktadır. Ayrıca, danışmanların belli alanlarda uzmanlık eksikliği, hizmetin kalitesini düşürmektedir.

4. Eğitim Eksikliği: Danışmanlara planlı ve sürekli eğitimlerin verilmemesi, mesleki gelişimlerini engellemekte ve sektördeki yeniliklere uyum sağlamalarını zorlaştırmaktadır. Eğitim talepleri için ayrılan bütçenin yetersiz olması bu sorunu daha da artırmaktadır.

5. Talep Eksikliği: Tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği açısından çiftçilerden gelen talebin artırılması gerekmektedir. Ancak mevcut durumda çiftçiler, danışmanlık hizmetlerine yeterince talep göstermemektedir.

6. Destekleme Miktarının Düşüklüğü: Her bir tarım danışmanı için belirlenen destekleme miktarının düşük olması, danışmanların motivasyonunu olumsuz etkilemekte ve hizmetin etkinliğini sınırlamaktadır.

7. Motivasyon Eksikliği: Düşük gelir, sınırlı kariyer gelişimi ve çiftçilerden gelen düşük talep gibi nedenler, tarım danışmanlarının motivasyonunun azalmasına yol açmaktadır.

Öne Çıkan Çözüm Önerileri

1. Destekleme Miktarlarının Artırılması: Tarım danışmanlarının hizmet kalitesini artırmak ve sektöre olan ilgiyi canlandırmak için destekleme miktarlarının piyasa koşullarına uygun şekilde yeniden düzenlenmesi gerekmektedir.

2. Eğitim Programlarının Geliştirilmesi: Danışmanların uzmanlık alanlarını geliştirmek için düzenli ve kapsamlı eğitim programlarının oluşturulması önemlidir. Ayrıca, bu programlar için yeterli bütçe ayrılmalıdır.

3. Çiftçi Talebinin Artırılması: Danışmanlık hizmetlerine yönelik çiftçi talebini artırmak için farkındalık kampanyaları düzenlenmeli ve danışmanlık hizmetlerinin faydaları vurgulanmalıdır.

4. Uzmanlaşma Teşviki: Tarım danışmanlarının belli alanlarda uzmanlaşmalarını teşvik eden sertifikasyon programları geliştirilmelidir.

5. Çiftçi-Danışman İş Birliğinin Güçlendirilmesi: Çiftçilerin danışmanlık hizmetlerine katılımını artırmak için ortak projeler, bilgi paylaşım toplantıları ve yerel iş birlikleri teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

Abacı, N.İ. (2023). Türk-Amerikan Tarımsal Yayım Sistemlerinin Karşılaştırılması, Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi (TEAD), Cilt: 9, Sayı: EKS 1, Sayfa: 62-79.

Acar, M. S. (2019). Tarım politikaları çerçevesinde kırsal kalkınma kavramı ve kırsal yoksulluğun önlenmesi: Türkiye örneği.

Arap, S., & Yılmaz, E. (2017). Önder Çiftçi Danışmanlık Derneği ve Üye İlişkilerinin Değerlendirilmesi. Mediterranean International Conference on Social Sciences by UDG.

Atış, E., Salalı, H. E., & Akyüz, Y. (2024). Türkiye'de Tarım Politikaları ve Çevre. Cumhuriyetin 100. Yılında Çevre ve Toplum Endişe De Var, Umut Da, 139.

Çeşme, V. (2014). Osmanlı'da ziraati modernleştirme sürecinde halkalı ziraat mektebi (1892-1928): kuruluşu ve idari yapısı. Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 15(2), 39-80.

Çetin, F., & Olhan, E. (2024). Tarımsal desteklerin hayvancılık işletmelerinin ekonomik sürdürülebilirliğine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29(2), 290-299. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1413840

Çukur, T., & Karaturhan, B. (2011). Çoğulcu tarımsal yayım sistemi ve Türkiye açısından bir değerlendirme. Ege

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 48(2), 151-158.

Demirdöğen, A., & Olhan, E. (2017). Türkiye Tarımının Kısa Tarihi: Destekleme Politikası Özeli. Tarım Ekonomisi Dergisi, 23(1), 1-12. https://doi.org/10.24181/tarekoder.304269

Demiryürek K., Koçyiğit AY., Kaleli N., Sezer B., Açıkgöz N., Baliç H., Çolakoğlu B. K., Gümüşay N., Kahraman V., Abacı N.İ., Díaz Puente J.M., Manrique C., Bettoni M., Vnucko P., Tothova K, Steininger B, Hager V, Treitner I. AB Çiftlik Danışma Sistemindeki Uzman Tarım Danışmanları için Karma Eğitim Programının Geliştirilmesi Projesi Sonuç Raporu. Erişim Adresi: https://www.fastoolproject.org/sonuclar-ciktilar/#section-81266fc-1 Erişim Tarihi: 20 Kasım 2024.

Gülkök, I. (2015). Avrupa birliğinde danışmanlık hizmetleri ve Türkiye'de uygulanabilirliği. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Uzmanlık Tezi.

Kara, U. K., Aktaş, Y., & Öcal Kara, F. (2009). Köy Merkezli Tarımsal Üretime Destek Projesi'nin (KÖY-MER) Tarımsal Yayım Açısından Değerlendirilmesi: Şanlıurfa İli Örneği. Tarım Ekonomisi Dergisi, 15(1 ve 2), 25-34.

Kızılaslan, N., & Erdemir, S. (2013). Tarım danışmanlarının tarımsal yayım ve danışmanlık sistemindeki rolleri ve sisteme bakış açıları (Tokat ili merkez ilçe araştırması). Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, (6), 67-84.

Köksal, Ö. (2014) Türkiye'de Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerin Gelişimi. Türkiye Tarımının Kronik Sorunu: MERALAR VE HAYVANCILIK, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayım Organı Sayı: 107 /2014.

Güvemli, O., & Karayaman, M. (2017). Uşak Şeker Fabrikasının kuruluşu ve gelişmesi. Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi, (13), 6-50.

Oğul, B. (2022). Tarımsal Destekler ve Tarımsal Üretim İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ampirik Bulgular. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 8(1), 44-56.

Özçatalbaş, O., Budak, D. B., Boz, İ., & Karaturhan, B. (2010). Türkiye'de tarım danışmanlığı sisteminin geliştirilmesine yönelik önlemler. TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı, 2, 1197-1208.

Taluğ, C., Köksal, Ö., & Demiryürek, K. (2019). Ulusal Tarımsal Yayım Stratejisi. Food and Agricultural Organization of the United Nations ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Basılmamış Rapor).

Taşan, M. (2024). Özel Yayıma Geçişte Sertifikalı Tarım Danışmanlığı. Anadoluizlenimleri.com. Erişim Tarihi 20 Kasım 2024.

Türkiye Cumhuriyeti Resmi Gazete. (2006). Tarımsal Yayım ve Danışmanlık Hizmetlerinin Düzenlenmesine Dair Yönetmelik (8 Eylül 2006 tarih ve 26283 sayılı Resmî Gazete). Mevzuat Bilgi Sistemi. Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/anasayfa/MevzuatFihristDetayIframe?MevzuatNo=10633&MevzuatTertip=5&MevzuatTur=7

TARIM MAKİNELERİ SANAYİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Ediz ULUSOY[1], H. Ünal EVCİM[2], Yusuf ZEREN[3], M. Selami İLERİ[4], Mete HAS[5], Bahadır SAYINCI[6], Hamdi BİLGEN[7]

ÖZET

Günümüz yaşam biçimi, üretim yöntemleri ve tüketim alışkanlıkları iyi ve kötü yönleriyle bir düzen oluşturmuştur. Dinamik bir değişim içindeki bu ortamın, insanların refahı için geliştirilmesi; olumsuz yanları düzeltilirken, olumlu yanlarının korunmasına çaba gösterilmektedir. Özellikle yenilenemez kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve doğa olaylarının yol açabileceği kontrol edilemez dönüşümler gelecekle ilgili endişeleri tetiklemekte ve bizi "Sürdürülebilirlik" kavramına ulaştırmaktadır.

Bir ülkenin ekonomisi, dolayısıyla yaşam kalitesini belirleyen en önemli ayaklardan ikisi Tarım ve Sanayidir. "Tarım Makinaları İmalat Sanayinde Sürdürülebilirlik", "Tarım" ve "Sanayi" arasında konumlanan, Venn daireleri gibi az veya çok örtüşen simbiyoz bir alandır. Bu bölgede "Tarımda Sürdürülebilirlik" ve "Sanayide Sürdürülebilirlik" ayrı ayrı değerlendirildikten sonra, birbiriyle etkileşimi ayrı bir boyutta tartışılmalıdır. Tarım Makinaları Endüstrisi özelinde sürdürülebilirliğin temel taşı, bu sektörü oluşturan firmaların yapısal özellikleridir. Ülkenin genel ekonomisi ve dünyanın global ekonomisi çerçevesinde; teknik sorunlarla, finansal sorunlarla, yönetim zafiyetleriyle her zaman karşılaşılacaktır. Önemli olan firmalarımızın bu sorunları iç ve dış pazarlarda aşabilecek beceriye ulaşmalarıdır. İnovasyon ve Ar-Ge'ye dayalı yeni üretim alanları açabilecek bilgi birikimi ve teknik donanıma sahip kuruluşlar sürdürülebilir bir iklimde dünya oyuncusu olabileceklerdir.

Başta Tarım Makinaları İmalat Sanayinin itici gücü "Traktör" olmak üzere, onun bütünleyicisi "Tarım İş Makinaları" üretiminde ülkemizin şansı vardır. İç pazarda çiftçi eğilimlerinin saptanması, hatta onlara alternatif üretim yöntemleri önerilmesi önem kazanmaktadır. Dış pazarlarda ise hedef kitlenin beklentileri kadar ülkemizle olan politik ve ekonomik ilişkiler kritiktir. Ne var ki; Haksız Rekabet, Tarımda Gelir Düşüklüğü, Ar-Ge Desteği, Uluslararası Standartlara Uyum, İhracatla İlgili Sorunlar gibi dar boğazlar ihmal edilmemelidir. Geleceği şekillendirecek ve sürdürülebilirliği sağlayacak Karbon Ayak İzi, Hassas Tarım, Akıllı Tarım, Otomasyon, Robotik, Uzaktan Algılama, İnsansız Hava Araçları gibi yeni kavramlar da geniş tabanda GERÇEKÇİ olarak tartışılmalıdır.

Anahtar sözcükler: Tarım Makinaları Sanayi, Tarımsal Mekanizasyon, Sürdürülebilirlik, Ar-Ge

Giriş

"Tarım Makinaları Sanayinde Sürdürülebilirlik" konusu;

- Genel Anlamda Sürdürülebilirlik
- Tarım ve Sanayi
- Tarımda Sürdürülebilirlik

[1] Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojisi Bölümü, İzmir
[2] Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojisi Bölümü, İzmir
[3] Prof. Dr., Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, Mersin
[4] İTÜ Makina Mühendisi, TARMAKBİR Genel Sekreteri, İstanbul
[5] AGCO – Massey Ferguson, Türkiye Genel Müdürü, Ankara
[6] Prof. Dr., Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bilecik
[7] Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojisi Bölümü, İzmir

- Sanayide Sürdürülebilirlik
- Tarım Makinaları İmalat Sektöründe Sürdürülebilirlik
- Tarım Makinaları Sanayinde Sürdürülebilirliği Engelleyen Dar Boğazlar
- Gündemdeki Yeni Yaklaşımların Sürdürülebilirliğe Etkisi

dispozisyonu çerçevesinde ele alınacaktır.

Genel Anlamda Sürdürülebilirlik

"Sürdürülebilirlik" kavramı öz olarak bireylerin, toplumların, firmaların, kurumların ve bir bütün olarak dünyamızın bugünkü konumlarını, gelecekte de koruyabilmeleri bakışını tanımlar. İnsanların elinde olanların; yaşam biçimi, üretim yöntemleri ve tüketim alışkanlıkları nedeniyle kaybedilme tehlikesi, yenilenemez kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve doğa olaylarının yol açabileceği kontrol edilemez olumsuz değişimler, günümüz dengelerinin yarına nasıl yansıyacağı endişesini tetiklemektedir. Geleceğin nasıl şekilleneceği hususunda başrolü ekonomik kuramlar oynar. Yetkin Ekonomist Mahfi Eğilmez, Lionell Robbins'in genel kabul gören yaklaşımını benimseyerek Ekonomi Bilimini, kıt kaynakların alternatif kullanım olanaklarını inceleyen bir bilim dalı olarak tanımlar. Tüketim ve üretim açısından bakılırsa, bu çerçeve kapitalist ideolojiye ve onun uzantıları Neoklasik teorilere uygundur. Kimin üretim yapacağı, kim için üretim yapılacağı, ne kadar üretileceği, maliyetlerin ne olacağı ve kaça satılacağı konularına odaklanılır. Kapitalist ideolojinin Bölüşüm sorunuyla yani Gelir Dağılımı ile fazlaca ilgisi yoktur. Oysa ideolojiden soyutlanabildiğinde Ekonomi Bilimi, üretim sürecinde rol alan emekçi, sermayedar, toprak gibi doğal kaynakların sahibi ve girişimcinin üretimden ne kadar pay alacağı problemi ile de uğraşmak durumundadır (Eğilmez 2024).

Büyümenin, sadece büyümenin hedef alındığı sistemler, toplumlara her zaman mutluluk getirmemektedir. Çevre sorunlarını savunması ve anarşist siyasi görüşleri ile tanınan Amerikalı çevreci felsefecilerin öncülerinden Edward Abbey, "Büyüme uğruna büyüme, kanser hücrelerinin felsefesidir" der. Ekonomik gelişmenin, daha fazla üretmek için türetilmiş aşırı bir zorlama olduğu görüşü savunulur kitaplarında. Her medeniyetin, var olan medeniyeti koruyabilmesi için yabani alanlara ihtiyacı olduğu görüşündedir ve bu nedenle "Tekno- Endüstriyel" devlete, turizm ağırlıklı "Motorize Milli Parklara" karşıdır. Amerika'da onun yaşadığı dönemde milli parklardan otoyollar geçiriliyor, başta kömür olmak üzere madencilik geri dönüşümü olmayan zararlar yaratıyor, gayrimenkul piyasası kontrolsüz şekilde hızla büyüyerek doğal alanları tehdit ediyordu (Abbey 2018). Bu gelişmeler onu çevrenin korunmasında sabotaj ve sivil itaatsizliği teşvik eden romanlar yazmaya kadar götürmüştü (Abbey 2020).

Örgütsel Davranış ve Yönetim konusunda uzmanlaşmış İrlandalı filozof Charles Handy de, "Daha fazlasının her zaman daha iyi olmadığı"nı ifade eder. Ne var ki bu görüşte olup, başka türlü yaşamak isteyenlerin, günümüz büyüme alışkanlıklarına direnmeleri kolay değildir, sonucunu da vurgular. Ona göre hayat, hele güzel bir doğada yaşıyorsanız, ekonomiden daha fazlasıdır. Ne yazık ki ekonomik büyüme hırsı, yaşamı öğüten bir değirmendir (Handy 2007). Bu sosyal düşünür Guru, yüzyılımızın başında buraya nasıl gelindiğini ve gelecekten nelerin beklenebileceğini tartışırken, öncelikle eğitim sisteminin köhneliğinden yakınır. "Yeni ya da Yenimsi Ekonomi" başlığı altında "İnternet ve yarattığı olanaklar çoğu kişiyi yeni türde bir Ekonomi, sonsuz esnekliğe ve sınırsız büyümeye dayalı bir Ekonomik Sistem öngörüsünde bulunmaya yöneltti. Oysa yeni ekonominin bazı eski kurallara göre işlediği anlaşılıyor artık. Şahit olduğumuz şeylerin bir kısmı (Yeni elbiseler içindeki eski dünyadır); bir süre ilgimizi çekebilirler, ama dünyayı değiştiremeyeceklerdir" görüşünü paylaşır (Handy 2001). Ancak yeni teknolojilerin vaat ettikleri şeylere kanmak ne kadar sığ bir yaklaşımsa, onların sağladığı

kolaylık ve heyecan verici gelişmeleri görmezden gelmek de o kadar bağnazlıktır yorumu yaparak, hakikatin ikisinin ortasında bir yerde olduğunu vurgular.

Global yaşamın, "The World is Flat" başlığıyla sözcülüğünü yapan Tom Friedman, "Küreselleşme, gelişen iletişim teknolojileri ve gümrük kısıtlamasız serbest ticaret yoluyla, tarihsel ve coğrafi sınırları kaldıracak, ülkeler ekonomik olarak birleşerek birbiriyle benzeşecek" görüşünü savunmaktaydı.

Karşı görüş ise Nobel ödüllü Ekonomist Joseph Stiglitz tarafından bir uyarı niteliğinde olup, "Serbest pazar kavramı boş bir efsanedir. Bütün pazarlar yasalar ve kurallarla şekillenmektedir. Ne yazık ki, bu yasa ve kurallar, daha çok eşitsizlik yaratmakta, fırsatları kısıtlamaktadır" denmektedir.

2024 yılı Nobel Ekonomi Ödülünü alan Daron Acemoğlu, daha 2012 yılında James Robinson ile yayımladığı "Why Nations Fail" kitabında "Güç, Zenginlik ve Yoksulluk" kökenindeki nedenleri tarihsel boyutlarıyla günümüze yansıtmaktadır. Kitabın 15 bölümünde, gelir ve yaşam standartları bakımından zengin ülkeleri, fakir ülkelerden ayrıştıran özellikler tartışılırken; hükümetlerin rüşvetçiliği, yöneticilerin kötülüğü, sosyal hizmetlerin yetersizliği, bireylerin fırsat eşitsizliği, toplumun kutuplaştırılması, kalitesiz eğitim vurgulanmaktadır. Fakirliğin kader olmadığı, Coğrafi etkenlerin buna yol açmadığı, Güney/ Kuzey Kore ve ABD- Arizona/ Meksika-Sonora örnekleriyle anlatılırken, ülkelerde stabilite ve mutluluk sürekliliği sağlanabilmesi için en önemli şartın politik kurumların kalitesi ve iyi işlemesi olduğu sonucuna varılmaktadır. Fakir ülkelerin fakir kalmasının sebebi, güçlü karar vericilerin, böyle olmasını tercih etmeleridir. Otoriter yöneticiliğin dayanılmaz çekiciliği, toplumların felaketine yol açabilmektedir (Acemoğlu 2012). Aynı ekonomist düşünürlerin 2019 yılındaki "The Narrow Corridor" eserinde de ana tema Devletler, Toplumlar ve Özgürlüğün Geleceği olup, sürdürülebilirlik ile bağlantılı dar boğazlar üzerinde durulmaktadır. Bunların başlıcaları hukuksuzluk, kanunsuzluk, kanun varsa bile bunların evrensel hukuk dışı olması, adaletsizlik, rüşvet, diktatörlük, tek adam veya azınlık yönetimi, kaynakların keyfi kullanılması, demokrasinin yanlış algılanması gibi konulardır (Acemoğlu 2019). Sonuçta, gelişemeyen ülkelerin ekonomik altyapısı insanların tasarruf, yatırım ve inovasyon davranışlarını teşvik etmiyor ve toplumu şekillendiren politik kurumlar kapsayıcı değil, ayrıştırıcı bir karakter taşıyor.

Tarım ve Sanayi

Bir ülkenin ekonomisini, dolayısıyla yaşam kalitesini belirleyen en önemli ayaklardan ikisi Tarım ve Sanayidir. Tarım ve Sanayinin SWOT analizi yaklaşımıyla Güçlü Yanları, Zayıflıkları, Fırsatları ve Tehditleri sadece bu sektörleri değil, ortak sürdürülebilirliği de belirleyecektir. Her iki sektörün de güçlü yanlarının korunması ve zayıflıklarının giderilmesi, ülkenin Genel Ekonomi Politikaları çerçevesinde kalmaktadır. Bu nedenle tek tek çiftçilerin veya makine imalatçısı firmaların etki derecesi sınırlıdır; ancak oluşturulacak kamuoyu baskısı ve lobi faaliyetleri ile gündemde tutulabilir. Fırsatların değerlendirilmesi ve olası tehditlere karşı önlem alınmasında ise sektör oyuncuları daha etkin rol oynayabilir. Tarım ve sanayi alanlarındaki gelişme ve dönüşümlerin gerek ulusal, gerekse uluslararası düzlemde yakından izlenmesi, doğru okunabilmesi, Ar-Ge altyapısının bu eksende genişletilmesi, pazar oluşturma ve koruma stratejilerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Tarım ağırlıklı olarak; klasik makinaların kullanım biçimi ve yoğunluğu, Agro-Teknik ezberleri bozan yeni yöntemlerin önerilmesi Ar-Ge faaliyetlerinin omurgasını oluşturacaktır (Sayıncı 2024). Sanayi ağırlıklı olarak ise; malzeme seçiminden imalat teknolojilerine, otomasyon ve robot kullanımından stok maliyetine, transport kolaylığından yerinde montaj avantajına kadar bir dizi Ar-Ge çalışma alanı vardır.

Sonuç olarak bu karmaşık örgüler arasında sürdürülebilirlik ile ilişkili doğru politikalar,

stratejiler, hatta taktikler geliştirmek o kadar kolay değildir. Çiftçiler ürün deseni ile ilgili güncel bilgilerle desteklenmeli, yeni uygulamaları benimsemeleri için cesaretlendirilmelidir. Makine imalatçılarının ulusal ve uluslararası arenada;

- Rakiplerini izlemek
- Kendi güçlerini test etmek

noktalarına odaklanmış görevleri vardır. Hem izlemek, hem de bazı şeyleri gizlemek bağlamında unutulmamalıdır ki, kurumların zayıf taraflarını ilk önce sezenler rakipleridir. Kendini tanımak bağlamında da Angela Merkel'in yorumuyla, "İnsanlara, gerçek kuvvetlerinden daha güçlüymüş gibi oldukları duygusu ve inancı veren ekonomik modeller, felakete yol açabilir". Bir taraftan tarımsal üretim potansiyeli ve verimliliğin maksimizasyonunu, öte taraftan pazar ve sanayi casusluğuna kadar uzanan bilgi toplama kanallarını ve kalıcı marka imajını canlı tutacak girişimleri bütüncül bir yaklaşımla planlamak gerekmektedir.

Tarımda ve Sanayide "Teknik sorunlar, Finansal sorunlar, Yönetsel zafiyetler" sarmalı her zaman yaşanacaktır. "Ülkelerin Genel Ekonomisi", "Global Dünya Ekonomisi", ekonomileri şekillendiren "Karar Vericilerin Becerisi" bu sorunların çözümünün kolay veya zor olmasında rol oynayacak, hatta bazen çözümsüz kalmasına yol açacaktır. Hepsinin üstündeki katmanda da siyasal politikalar, toplumsal bilinç, hukuk, adalet, güvenilirlik gibi ölçütler yer almaktadır.

Bizim ilgi odağımızdaki "Tarım Makinaları İmalat Sanayinde Sürdürülebilirlik", dar bir oyun alanıyla sınırlandırılmış gibi görünmekle beraber, "Tarım" ve "Sanayi" arasında konumlanan, Venn daireleri gibi az veya çok örtüşen bu simbiyoz bölge;

- Tarımda sürdürülebilirlik
- Sanayide sürdürülebilirlik

boyutları göz ardı edilerek tartışılamaz.

Tarımda Sürdürülebilirlik

Tarımda sürdürülebilirlik, tarımsal üretimin son hedefini oluşturan, değişik amaçların bileşimine bağlıdır. Bu amaçlar;

- Bireysel Çiftçi düzeyinde, Ulusal düzeyde, Global düzeyde üretim artışı,
- Birim alanda verim artışı,
- Ürün kalitesinin yükseltilmesi,
- Üretim maliyetlerinin düşürülmesi,
- Üretim, depolama ve lojistik kayıpların azaltılması,
- Doğal kaynakların korunması,
- Ticari rekabet gücünün artırılması,
- İnsan onuruna yakışır bir çalışma ortamı yaratılması vb. olabilir.

Son tahlilde, bütün bunların harmanlanmasıyla inandırıcı gerekçelere dayanan, etkili bir BİLANÇO oluşturulması gerekmektedir.

Tarımsal Mekanizasyon bu noktada belirgin bir rol üstlenmektedir; çünkü üretimdeki tüm girdilerin Kalitatif ve Kantitatif olarak kullanım becerisi ve etkinliği makinalarla sağlanmaktadır.

Tarımsal mekanizasyondaki Teknik ve İşletme zaafları, domino etkisiyle, teorik olarak tasarlanan bilançonun çökmesine sebep olabilir. Tarımsal Üretim Sürecini bu kadar etkileme potansiyele sahip mekanizasyon;

- Üretim artışı bağlamında; marjinal alanların üretime açılabilmesi, toprakların doğal dengeleri bozmadan işlenebilmesi, zaman kısıtı nedeniyle yapılamayan işlemlerin üstesinden gelinmesini sağlar.

- Verim artışı bağlamında; agroteknik işlemlerin en uygun zaman ve şekilde yapılmasını gerçekleştirerek, bunun becerilemediği durumlarda doğan kayıpları önler.

- Ürün kalitesinin yükseltilmesi bağlamında; ürün- makine organları temasında doğan ezilme, kırılma, kopma gibi kaliteye yansıyan olumsuzluklar engellenir.

- Üretim maliyetinin düşürülmesi bağlamında; işlemlerin kombinasyonu, balast işlerin elimine edilmesi, alternatif kaynakların devreye alınarak enerji tasarrufu, anlık değişen koşullara göre dinamik mekanizasyon planlaması, zamanlılık maliyetinde iyileştirme mümkündür.

- Doğal kaynakların korunması bağlamında; toprak sıkışması, tuzlanma, erozyon tehlikesi, kimyasal birikimi gibi konularda çözüm üretebilir, atık veya düşük değerli yan ürünlerin doğaya kazandırılmasında yardımcı olur.

- Rekabet gücünün arttırılması bağlamında; makine edinmenin kolaylaştırılması, makine kullanımının yaygınlaştırılması, onarım- bakım işlerinin organizasyonu, ortak makine işletmeciliği modellerinin geliştirilmesi, Müteahhitlik Hizmetleri'nin rasyonelleştirilmesi rakiplere üstünlük sağlayan alternatif üretim yöntemlerinin önerilmesine alan açacaktır.

- Tarımsal üretimde çalışma ortamı kalitesinin artırılması bağlamında; işleri daha kolay yapmanın yanı sıra verimliliği de etkilemektedir. Ergonomik iyileştirmeler, otomasyon, uzaktan kumandanın avantajları, traktörlerde kabin konforu, traktör- makine eşleştirmesinin kolaylaştırılması, iş kazalarına karşı aktif önlemler insan onuruna yakışır bir iklim yaratacaktır. Bireylerin sağlıklı yaşamları kadar, sosyal devletin Sağlık Hizmetleri için yaptığı harcamalar bile azalacaktır (Evcim ve ark. 2005, Evcim ve ark. 2010, Evcim ve ark. 2015, Evcim ve ark. 2020, Ulusoy ve ark. 2010, Ulusoy ve ark. 2015, Ulusoy ve ark. 2020).

Tarım ve Sanayi alanında hem teorik hem de uygulamalı deneyim sahibi kimi araştırmacılar dünyayı besleyebilmenin yolunu, yeni bir Paradigma olarak Tarımsal Mekanizasyonda görmektedirler. Biyoteknoloji alanındaki gelişmelerin, Hassas Tarım ile uygulamaya geçmesi ve bu bağlamda, verim artışlarının mekanizasyonla korunarak yönetilir kılınması, toprak ve su kaynaklarının kıtlaşmasına karşın, gıda güvenliğinin sağlanmasına yardımcı olacaktır.

Ekonomik Değer artış zincirinde, kırsal kesime yapılan insani ve fiziki sermaye yatırımları, tarımda verimliliği artırmakta, bunun sağladığı fakirliğin azalması, sürdürülebilir üretim sistemlerini olurlu hale getirmektedir (Evcim 2024).

Tarımda sürdürülebilirlik bütüncül bir yaklaşımla ele alınırken, tüm üretim aşamalarında Mekanizasyonun etkisini analitik olarak tartışmak yararlıdır. Nitekim bu gereklilik nedeniyle Türkiye Ziraat Mühendisliği X. Teknik Kongre Düzenleme Kurulu, geçmiş kongrelerdeki gibi bu konuları sadece “Tarımsal Mekanizasyonda Mevcut Durum ve Gelecek” ve “Tarım Makinaları Sanayinde Mevcut Durum ve Gelecek”” olarak iki başlık altında toplamamış, Ayrıca;

- Bitkisel Üretimde Mekanizasyon
- Hayvansal Üretimde Mekanizasyon

- Tarımsal Savaşta Mekanizasyon
- Tarımsal Sulama
- Tarımda Enerji
- Tarımda İş Güvenliği

konularında Bildiri Grupları oluşturmuştur. Doğal olarak bu grupların hepsinde "Sürdürülebilirlik" kavramının tartışılması ve katkı kriterlerinin belirlenmesi beklenmektedir. Hassas Tarım, Akıllı Tarım, Uzaktan Kumanda, Robotik uygulamaları da bunun bir parçasıdır (Zeren 2024, Sayıncı 2024).

Sanayide Sürdürülebilirlik

Tüm Sanayi dallarında üretimi kaliteli ve daha az maliyetle yapmak, sanayide kirliliği azaltıcı uygulamaları hayata geçirmek, enerjiyi daha dikkatli ve daha verimli kullanmak, yenilenebilir enerjiye yönelmek, suyu tasarruf bilinciyle harcamak, daha az atık üretmek, atıkları geri kazanmak ve yeniden kullanmak sürdürülebilirlik açısından sadece sanayicinin değil, toplumun da sahiplendiği önemli ve güncel bir konu olmuştur. Sürdürülebilirlik, sanayi kuruluşlarının yöneticileri, hissedarları ve çalışanları tarafından bilinçli, kararlı ve yararlı bir şirket politikası olarak benimsenmesi halinde başarılı olmaktadır. Kendi sürdürülebilirlik birimi bulunan, düzenli olarak sürdürülebilirlik raporları yayımlayan ve tedarik zincirinde sürdürülebilirliği bir kriter olarak kabul eden sanayi işletmelerinin artması ile genç kuşakların önü açılacak ve ülkemiz ekonomisinin güvenliğine önemli katkı sağlanacaktır. Sürdürülebilirlik sadece bir iş stratejisi değil, aynı zamanda gelecek nesillere karşı bir sorumluluk olup tüm ekosistemimizde yaşanabilir bir çevre ve sosyal yaşam alanı bırakacak önemli bir kriterdir.

Türkiye'de sanayi yapısının sayısal özelliği ve bölgesel dağılımı göz önünde tutularak Sürdürülebilir Sanayi Politikalarının KOBİ'lerden başlanarak yaygınlaştırılması düşünülebilir. Çözüm olarak KOBİ'lere yönelik finansmana kolay erişim, bilgi ağlarına katılım, becerilerin güçlendirilmesi gibi öneriler yapılabilir. KOBİ'lerin iç pazarda ithal ürünlerle rekabet etmelerinin yolu, benzer ürünü düşük fiyatla piyasaya sürmek değil, aynı kalitedeki makinaları daha az kaynakla üretmektir. Ne var ki, bu firmaların zayıf ekonomik güçleri, kısıtlı teknolojik altyapıları ve personel potansiyelleri nedeniyle yenilikçi ve sürdürülebilir programları benimsemeleri kolay değildir. Bu ölçeklerle, oyun alanını genişletecek dış pazarlara ulaşmaları da çok zordur.

Bir kuruluşun sürdürülebilirlik konusundaki performansı Çevresel, Sosyal ve Yönetişim alanındaki başarıları ile değerlendirilir. Genellikle uluslararası iletişimde bu sözcüklerin İngilizce karşılıklarının (Environmental, Social, Governance) baş harfleri ile ESG olarak tanımlanan bu yaklaşımı, sermaye piyasaları kuruluşları ölçümlemek, performans ve potansiyellerini değerlendirmek için kullanırlar. ESG: sanayi kuruluşlarının çevre, toplum ve yönetim organları üzerindeki olumlu etkiyi artırmak için uyguladığı yatırımlar, politikalar, prosedürler, ölçümler gibi göstergelerdir. (E) kurumun iklim krizi, Karbon ayak izi gibi konulara olan bakış açısı ve politikaları ile çevresel sürdürülebilirliği vurgular. (S) kurumun sosyal etki yaratan davranışlarını, Etik kuralları kapsar. Yasal kurallara uymayan tedarikçiden mal ve hizmet almamayı, çalışanlara sosyal Adalet yaklaşımı ile davranmayı, hukuksuzluklara karşı duyarlı politikalar uygulamayı öngörür. (G) şirketlerin yüksek kaliteli yönetimine sahip olmasıyla ilişkilidir. Yönetişim, üst düzey liderlerin işe alınması ve işten çıkarılması, yönetici maaşları ve ortaklara ödenen temettüler, yetkin ve nitelikli bir yönetim kurulu tarafından yürütülen etkin gözetim ve denetimleri içerir. Bu bağlamda şirket faaliyetlerinin şeffaf ve hesap verilebilir şekilde yürütülmesi, Finansal bilançolar kadar sürdürülebilirliğin raporlanması da kritiktir. ESG uzmanlık gerektiren, tüm kurumu ilgilendiren süreçleri kapsadığından, firmalarda İnsan

Kaynakları, Hukuk, Denetim, Uyumluluk gibi departmanların entegre çalışması ile amaca ulaşabilir. Bu nedenle birçok şirkette ESG için bağımsız iç organizasyon yapısının kurulması veya dışarıdan danışmanlık hizmeti alınması gerekmektedir. Bu noktada, KOBİ ağırlıklı Makine Sanayimiz ve özellikle Tarım Makinaları İmalat Sektörümüzün gerçekçi bir biçimde gözden geçirilmesinde ve yukarıda da değinilen sürdürülebilirlik kavramının yerleştirilebilmesi için Özgün Çözümler geliştirilmesinde yarar vardır (Zeren 2024).

Tarım Makineleri İmalat Sektöründe Sürdürülebilirlik

Sanayi dallarının en gelişmiş alanlarından biri olan Makine İmalat Sanayi içinde Tarım Traktörleri ve Tarım İş Makinelerinin ayrıcalıklı bir yeri vardır. Sektörde faaliyet gösteren imalatçı firma sayısı;

- TC Tarım ve Ormancılık Bakanlığı kayıtlarına göre 1.081(2019),
- TÜİK Girişimcilik istatistiklerine göre 2.024(2022),
- TOBB Sanayi Veri Tabanına göre 1.290(2022),
- TCMB verilerine göre 1.062(2022) adettir.

Bu uyuşmaz sayıların ortaya koyduğu ortak gerçek ise; sektördeki firmaların Büyüklük, İstihdam ve Net satışlardaki paylarının çok farklılık göstermesidir. TCMB verilerine göre, sektördeki firmaların Statü olarak dağılımı; 631 Mikro(%59,4), 319 Küçük(%30,0), 87 Orta(%8,2), 25 Büyük(%2,4) kompozisyonundadır. Sektörün yaklaşık %60'ını oluşturan Mikro ölçekli firmalar ancak %6,2 istihdam sağlarken, Küçük ölçekli firmaların istihdam payı %20,8, Orta ve Büyük ölçekli firmaların toplam istihdam payı ise %73'tür.

Sektörün yaklaşık %60'ını temsil eden Mikro ölçekli firmalar net satışlardan ancak %1,4 pay alırken, sayıca %2,4 olan Büyük firmaların net satış payı %73,7'dir. Bu durumda sektörü sayıca %38,2 oranında temsil eden Küçük ve Orta firmaların net satışları %24,9 payda kalmaktadır (İleri 2023). KOBİ'lerin çoğunlukta olduğu böyle bir sanayi yapısında sürdürülebilirlik kavramı, Makina Endüstrisinin bütününde olduğu gibi tartışılmalı, ancak "Tarım" da göz önünde tutularak özel ve özgün bir metodoloji geliştirilmelidir.

Bir firmanın, değişen dinamikler çerçevesinde ayakta kalıp kalamayacağını belirleyen bazı göstergeler vardır:

- Geçmişteki başarılarına yaslanarak sadece "Gerileyen Üretim Alanlarında" kalmakta ısrar edenler,
- İnovasyona dayalı "Yeni Üretim Alanları" açamayanlar,
- Rekabet edebilir "Teknolojik Donanıma" sahip olmayanlar,
- Öz sermaye kısıtı nedeniyle "Rekabet Edebilir Ölçekte" olmayanlar,
- Tüm işletme sermayesi, oynak finansal sisteme dayalı, "Dengesiz Kredi" kullananlar,
- Döviz geliri olmadığı halde, finansmanda "Dövizle Borçlanmaya" mecbur kalanlar,
- Değişimler karşısında fırsat ve tehlikeleri kendi potansiyelleri çerçevesinde gerçekçi verilerle değerlendiremeyip, faaliyetlerini "İyi Niyetli Varsayımlar" veya "Sürekli Geciktirilmiş Kararlar" ile sürdürenler zor durumda kalacaktır.

Sonuçta;

- Bazı işletmeler ayıklanacak,
- Bazı işletmeler varlıklarını koruyacak,
- Bazı işletmeler büyüyecek,
- Bazı işletmeler, büyümenin de ötesinde sektörü domine edecek ve yönlendireceklerdir.

Tarım Makineleri alanında "Bugünkü Durum" incelenirken Üretim, İhracat, İthalat boyutları önemli göstergelerdir. Ana Amaç elbette sektörde daha ağırlıklı bir oyuncu olmaktır. Bu veriler tatmin edici ise, sürdürülebilirlik açısından "Koruyucu Önlemler" alınacak, olumsuz ise "Yol Açıcı" tedbirler aranacak, Ar-Ge'ye alan açılarak Hedef büyütülecektir.

"Tarım Makinaları Sanayinin Durumu ve Geleceği" konusu gerek ülkemizin genel Sanayi yapısı, gerekse Tarım yapısı ile bağlantısı bağlamında Kongrelerde (Zeren ve Işık 1990, Evcim ve ark. 2005, Evcim ve ark. 2010, Evcim ve ark. 2015, Evcim ve ark. 2020, Ulusoy ve ark. 2010, Ulusoy ve ark. 2015, Ulusoy ve ark. 2020), Planlama çalışmalarında (Evcim ve Ulusoy 2006) ve mesleki toplantılarda (İleri 2024) gündeme getirilerek, çok boyutlu olarak tartışılmaktadır. Günlük magazin haberleri bir yana bırakılırsa, bu yayınlar konuyla ciddi olarak ilgilenenler için önemli kaynaklardır. Geçmişten günümüze hangi değişimlerin yaşandığı, olumlu gelişmelerin yanı sıra uyarılara karşın hangi konularda yol alınamadığı izlenebilir. Güncel sorunlarımızın bazılarının ise o yıllarda öngörülemediği açığa çıkmaktadır.

Tablo 1. Yıllık Traktör Üretimi (Adet), İhracat ve İthalatı (Bin USD)

Yıllar	Üretim	İhracat		Birim	İç Piyasa	İthalat		Birim	İç Piyasaya Giren Traktör	İç Satışlar	STOK
	(3+6)	Adet	Değer	Fiyat		Adet	Değer	Fiyat	(6+7)		(10-11)
2006	44.386	9.871	147.903	14,984	34.515	7.345	210.551	28,666	41.860	39.706	2.154
2007	37.847	9.376	159.501	17,012	28.471	4.925	148.994	30,253	33.396	34.399	-1.003
2008	28.587	10.766	221.535	20,577	17.821	5.441	161.915	29,758	23.262	27.022	-3.760
2009	17.762	9.337	178.697	19,139	8.425	3.803	90.800	23,876	12.228	13.758	-1.530
2010	40.178	10.000	195.428	19,543	30.178	8.896	200.090	22,492	39.074	36.072	3.002
2011	63.519	10.684	219.413	20,537	52.835	14.961	345.233	23,076	67.796	60.466	7.330
2012	55.397	16.176	324.849	20,082	39.221	11.699	259.295	22,164	50.920	50.320	600
2013	56.929	15.486	340.679	21,999	41.443	11.166	244.492	21,896	52.609	52.285	324
2014	66.922	17.739	434.241	24,479	49.183	13.634	276.702	20,295	62.817	59.458	3.359
2015	69.978	17.471	374.472	21,434	52.507	20.659	396.607	19,198	73.166	66.788	6.378
2016	71.955	15.766	338.701	21,483	56.189	21.634	390.224	18,038	77.823	70.205	7.618
2017	76.071	14.544	320.937	22,067	61.527	18.107	344.405	19,021	79.634	72.949	6.685
2018	52.357	19.282	423.603	21,969	33.075	8.044	162.391	20,188	41.119	48.044	-6.925
2019	34.393	23.401	481.298	20,567	10.992	5.770	77.396	13,414	16.762	25.839	-9.077
2020	58.710	21.762	417.211	19,172	36.948	7.512	169.573	22,574	44.460	48.268	-3.808
2021	89.000	23.135	524.757	22,682	65.865	12.892	342.833	26,593	78.757	64.070	14.687
2022	82.500	26.492	584.664	22,069	56.008	14.960	348.519	23,297	70.968	66.943	4.025
2023	96.000	20.968	598.256	28,532	75.032	32.396	942.679	29,099	107.428	77.901	29.527

Tablo 2. Yıllık Traktör (Adet) ve Yedek Parça/Aksam İhracat ve İthalatı (Bin USD)

Yıllar	İhracat					İthalat				
	Traktör		Yedek Parça ve Aksam	Traktör / Yedek Parça	Toplam Traktör	Traktör		Yedek Parça ve Aksam	Traktör / Yedek Parça	Toplam Traktör
	Adet	Değer	Değer	Oranı	Değer	Adet	Değer	Değer	Oranı	Değer
2006	9.871	147.903	93.975	1,57	241.878	7.345	210.551	278.626	0,76	489.177
2007	9.376	159.501	135.719	1,18	295.220	4.925	148.994	263.223	0,57	412.217
2008	10.766	221.535	178.159	1,24	399.694	5.441	161.915	216.843	0,75	378.758
2009	9.337	178.697	140.603	1,27	319.300	3.803	90.800	144.668	0,63	235.468
2010	10.000	195.428	165.586	1,18	361.014	8.896	200.090	255.524	0,78	455.614
2011	10.684	219.413	204.173	1,07	423.586	14.961	345.233	407.618	0,85	752.851
2012	16.176	324.849	237.470	1,37	562.319	11.699	259.295	408.722	0,63	668.017
2013	15.486	340.679	263.932	1,29	604.611	11.166	244.492	473.276	0,52	717.768
2014	17.739	434.241	299.909	1,45	734.150	13.634	276.702	352.219	0,79	628.921
2015	17.471	374.472	287.113	1,30	661.585	20.659	396.607	312.940	1,27	709.547
2016	15.766	338.701	277.468	1,22	616.169	21.634	390.224	300.209	1,30	690.433
2017	14.544	320.937	333.460	0,96	654.397	18.107	344.405	313.925	1,10	658.330
2018	19.282	423.603	406.429	1,04	830.032	8.044	162.391	298.174	0,54	460.565
2019	23.401	481.298	467.624	1,03	948.922	5.770	77.396	143.820	0,54	221.216
2020	21.762	417.211	575.191	0,73	992.402	7.512	169.573	251.966	0,67	421.539
2021	23.135	524.757	795.792	0,66	1.320.549	12.892	342.833	380.736	0,90	723.569
2022	26.492	584.664	778.896	0,75	1.363.560	14.960	348.519	396.041	0,88	744.560
2023	20.968	598.256	749.256	0,80	1.347.512	32.396	942.679	592.700	1,59	1.535.379

TARMAKBİR Tarım Makinaları Endüstrisi Sektör İstatistikleri Raporu'ndan (Haziran 2024) derlenmiştir.

"Tarım Makinaları İmalat Sanayinin itici gücü traktör olduğu için, çoğu zaman "Traktör" ve "Tarım İş Makineleri" ayırımı yapılmaktadır. Ancak bu iki grubun birbirinin tamamlayıcısı ve destekleyicisi olduğu unutulmamalı, birlikte değerlendirilmelerine özen gösterilmelidir. Ülkemizin traktör üretimi, ihracatı ve ithalatı Tablo 1'de özetlenmiştir. 2006 yılında zirve yapan yıllık traktör üretimi, dünyadaki ekonomik krizin de etkisiyle düşüşe geçmiş, 2011 yılından sonra +/- 60.000 adet/ yıl bandına yerleşmiştir. Değişimleri sadece adet olarak değil, değer olarak irdelemekte de yarar vardır. Bu arada yeni pazarların stabilite kazanmamış olması ve uluslararası büyük oyuncularla yapılan işbirliğinin değişimi sürdürülebilirliği etkilemekte, yıllık bazda oynaklıklara yol açabilmektedir. Model değişimi ve üretim bantlarının potansiyelinin de rol oynadığı bu farklılıklarda "Birim Fiyat" niceliğin yanısıra nitelik konusunda da fikir vermektedir.

Traktör piyasasının değerlendirilmesinde "Çıplak Traktör" ile "Yedek Parça ve Aksam" kalemleri ayrıca gözden geçirilmelidir. Tablo 2'de bu iki grubun ihracat ve ithalat değerleri ayrıştırılarak gösterilmiştir. Yıllara göre, Traktör/ Yedek Parça oranındaki farklılaşma, sektörün piyasa özelliği ve sürdürülebilirliği açısından bazı ip uçları verebilir. Gerek ihracatta, gerekse ithalatta Çıplak Traktör ile Yedek Parça ve Aksam değerleri arasında oldukça sabit bir oran varsa, her traktör arkasından bir de yedek parça pazarı açıyor demektir. İhracatta yedek parça oranı düşüyorsa, ithalatçı ülkelerin ömrünü dolduran bazı parçaları artık kendileri üretiyor anlamı çıkabilir. Bu durumda, pazarın sürdürülebilmesi için, kolayca kopyalanamayacak üretim veya o ülkede ortak ara kademe parça üretimi gibi çözümler gündeme gelebilir. İthalatta yedek parça oranının düşmesi durumunda ise, yenileme ihtiyacının yerli üretimle karşılandığı düşünülebilir.

Tablo 3. Tarım Makinaları Dış Ticareti (Değer, Bin USD)

Yıllar| Years	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
İhracat (Export)								
Traktör (Tractor)	252.106	319.064	415.962	291.341	339.618	402.704	505.694	494.509
Ekipman (Equipment)	93.975	135.719	178.159	140.603	165.586	204.173	237.470	263.932
Toplam (Total)	**346.081**	**454.783**	**594.121**	**431.944**	**505.204**	**606.877**	**743.164**	**758.441**
İthalat (Import)								
Traktör (Tractor)	257.819	195.071	210.868	114.303	238.979	407.141	303.471	295.646
Ekipman (Equipment)	278.626	263.223	216.843	144.668	255.524	407.618	408.722	473.276
Toplam (Total)	**536.445**	**458.294**	**427.711**	**258.971**	**494.503**	**814.759**	**712.193**	**768.922**
Denge (Balance)	**-190.364**	**-3.511**	**166.410**	**172.973**	**10.701**	**-207.882**	**30.971**	**-10.481**

Yıllar| Years	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
İhracat (Export)								
Traktör (Tractor)	557.207	474.808	448.007	437.786	537.379	574.670	508.061	642.579
Ekipman (Equipment)	299.909	287.113	277.468	333.460	406.429	467.624	575.191	795.792
Toplam (Total)	**857.116**	**761.921**	**725.475**	**771.246**	**943.808**	**1.042.294**	**1.083.252**	**1.438.371**
İthalat (Import)								
Traktör (Tractor)	315.676	440.773	441.977	422.223	250.218	134.608	238.630	462.872
Ekipman (Equipment)	352.219	312.940	300.209	313.925	298.174	143.820	251.966	380.736
Toplam (Total)	**667.895**	**753.713**	**742.186**	**736.148**	**548.392**	**278.428**	**490.596**	**843.608**
Denge (Balance)	**189.221**	**8.208**	**-16.711**	**35.098**	**395.416**	**763.866**	**592.656**	**594.763**

Yıllar| Years	2022	2023						
İhracat (Export)								
Traktör (Tractor)	703.670	714.610						
Ekipman (Equipment)	778.894	749.256						
Toplam (Total)	**1.482.564**	**1.463.866**						
İthalat (Import)								
Traktör (Tractor)	463.439	1.120.296						
Ekipman (Equipment)	396.180	592.700						
Toplam (Total)	**859.619**	**1.712.996**						
Denge (Balance)	**622.945**	**-249.130**						

Geniş kapsamlı analiz (Comprehensive analysis)
Kaynak (Source): ITC

TARMAKBİR Tarım Makinaları Endüstrisi Sektör İstatistikleri Raporu'ndan alınmıştır (Haziran 2024).

Tablo 3. Tarım Makinaları Dış Ticaretini, Traktör ve Ekipman bazında topluca göstermektedir. İhracat ve İthalat arasındaki denge bazen negatif bazen de pozitif değerlerdedir. Aralarında sistematik bir ilişki yoktur. Ekipmanda ithalat 2016 yılına kadar ihracattan fazla iken, 2017'den itibaren ihracat ithalatı geçmiştir. Büyük olasılıkla, pahalı Kendiyürür makina alımlarında bir doygunluğa ulaşılmış, dış satımda ise makina çeşitlenmesiyle birlikte, yeni pazarlara girilmiştir.

Pazar analizi açısından, traktör hariç ekipman ürün gruplarının payı da önemlidir. 2018'den 20023'e gelindiğinde (Tablo 4.), (Sulama Cihazları) ile (Toprak İşleme, Ekim, Gübreleme ve Bitki Bakım) ekipmanlarının ihracat Değer ve Payı daha belirgin olarak artmıştır. İthalatta ise (Hasat, Harman) grubunun artışı göze çarpmaktadır.

Tablo 4. Tarım Makinaları Dış Ticaretinde Ürün Gruplarının Payları 2023 (Değer, Bin USD)

GTİP| HS Description		İhracat| Export			İthalat| Import		
		Değer Value	**Pay** Share (%)	**Pay** Share[1] (%)	**Değer** Value	**Pay** Share (%)	**Pay** Share[1] (%)
Sulama cihazları (Watering app.)	8424.8210	148.809	10,2	19,9	21.728	1,3	3,7
İlaçlama ekipmanları (Sprayers)	8424.41 8424.49	33.770	2,3	4,5	10.995	0,6	1,9
Diğer püskürtücü ve dağıtıcılar (Mechanical app., for projecting or dispersing)	8424.8290	6.990	0,5	0,9	1.230	0,1	0,2
Sulama ve ilaçlama aksam-parça (Parts and components for projecting, dispersing, spraying)	8424.90..11	15.866	1,1	2,1	40.192	2,3	6,8
Yükleyiciler (Loaders)	8428.9071 8428.9079	4.870	0,3	0,6	26.439	1,5	4,5
Toprak işleme, ekim, gübreleme ve bitki bakım ekipmanları (Soil preparation or cultivation)	8432	230.954	15,8	30,8	38.266	2,2	6,5
Hasat, harman ekipmanları (Harvesting and threshing mach.)	8433	131.443	9,0	17,5	373.319	21,8	63,0
Süt sağma ekipmanları (Milking machinery)	8434.10 8434.90	32.383	2,2	4,3	17.739	1,0	3,0
Diğer tarım makinaları (yem hazırlama, kümes, arıcılık vs.) (Others (feed preparation poultry keeping, bee-keeping etc.))	8436	124.597	8,5	16,6	61.064	3,6	10,3
Tarımsal römorklar (Agricultural trailer)	8716.20	18.214	1,2	2,4	108	0,0	0,0
Traktörler (Tractors)	8701.91-95	598.255	40,9		942.679	55,0	
Traktör aksam ve parçaları (Parts and comp. for tractors)	8706.., 8708..	116.354	7,9		177.354	10,4	
Tek akslı traktörler ve aksamları (Single axle tractors)	8701.10 8708.29..00 8708.99..00	1.364	0,1	0,2	1.623	0,1	0,3
Toplam (Total)		**1.463.869**	**100**	**100**		**100**	**100**

(1) Traktör hariç (Except tractors)
Kaynak (Source): ITC

TARMAKBİR Tarım Makinaları Endüstrisi Sektör İstatistikleri Raporu'ndan alınmıştır (Haziran 2024).

Traktör ihracatımızın hedef ülkelere göre dağılımı, traktör özelliklerine göre bir ayırımı olmasa da, Tablo 5'de görülmektedir. Ekipman ihracatının ülkelere göre dağılımı ise Tablo 6'da özetlenmiştir. Ülkenin ve sektörün Pazarlama Stratejisi bakımından hangi tarım makinalarının, hangi ülkelere, yıllar itibarıyla hangi frekanslarla satıldığı elbette çok önemlidir. Traktör tiplerinin ve Ekipman ürün gruplarının hedef ülkelere göre değişimiyle ilgilenenler, detaylı bilgiye TARMAKBİR Genel Sekreteri M. Selami İleri (selami@tarmakbir.org) üzerinden ulaşabilirler.

Tablo 5. Türkiye Traktör İhracatının Ülkelere Göre Dağılımı (Değer, Bin USD)

Ülkeler| Countries	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Toplam	**481.298**	**417.215**	**524.756**	**584.664**	**598.255**
Amerika Birleşik Devletleri	199.533	148.149	228.680	240.002	236.274
İtalya	123.509	122.327	123.328	122.870	171.664
Avustralya	4.845	10.509	12.977	19.440	14.371
Meksika	5.991	3.166	7.367	11.269	13.314
Fransa	446	36	160	104	10.892
Sırbistan	13.912	9.751	14.410	18.579	10.688
Portekiz	6.968	5.633	4.999	10.679	9.969
Güney Afrika	8.238	9.828	13.736	17.431	9.051
Ukrayna	4.718	6.766	8.398	4.782	8.220
Irak	23.225	12.327	5.158	4.579	7.381
İspanya	4.681	2.787	2.165	1.970	6.303
Azerbaycan	6.074	4.104	5.732	4.328	6.057
Rusya Federasyonu	1.537	727	1.530	9.779	5.870
Brezilya	398	503	2.518	4.510	5.473
Bulgaristan	5.753	3.766	5.798	9.008	4.754
Zimbabve	630	743	945	1.114	3.788
Moldova	2.264	2.887	4.964	5.887	3.703
Bosna Hersek	280	315	1.094	2.806	3.339
Fas	8.132	5.487	11.514	5.842	3.131
Gitmek	52	62	400	458	3.102
Kenya	905	2.359	3.339	1.645	2.632
Gürcistan	795	467	1.386	1.764	2.515
Diğerleri (Others)	58.412	64.516	64.158	85.818	55.764

Kaynak (Source): ITC

TARMAKBİR Tarım Makinaları Endüstrisi Sektör İstatistikleri Raporu'ndan alınmıştır (Haziran 2024).

Tarımsal gelirler içinde hayvansal ürünlerin payı son 20 yılda artmıştır. Kırsal Kalkınma Destekleri kapsamında, hayvancılığa hizmet veren makina grubu öncelikle teşvik edildiği için, bu sektördeki gelişmeye paralel olarak imalatçılara da yeni fırsat alanları açılmıştır. O halde konuya daha yakından bakmakta yarar vardır. Hayvansal üretimde mekanizasyon ihtiyacı, sadece makinalar olmayıp farklı özelliklerde komple sabit tesislerdir. Bu nedenle sektöre çalışan firmaların makina imalatçısı olmaları yetmez, hayvan yetiştirmede de uzmanlaşmış olmaları gerekir. Çok yönlü değişken talepler nedeniyle bu segmentte oturmuş bir sanayi yapısı yoktur; imalat-ithalat, üretim-toplama, iç pazar-dış pazar, talep-arz dalgalanmaları içinde yolunu bulmaya çalışmaktadır.

Hayvansal üretimde, Büyükbaş-Küçükbaş-Kanatlı alanlarında güncel ihtiyaçlar olmakla beraber, ağırlık Büyükbaş yetiştiriciliğinde olup, Süt Sığırcılığında yoğunlaşmaktadır. Süt Sağım Makina ve Tesisleri, Süt Soğutma Tankları, Yem Karma Vagonları, Silajlık Kaba Yem Hasat Makinaları, Gübre Yönetim Sistemleri ayrıcalıklı bilgi birikimi gerektirdiği gibi imalat alt yapıları da farklıdır.

Süt sağımhanesi yapan yaklaşık 65 yerli ve 10 ithalatçı firma vardır. Bu ithalatçılardan 5 firma tüm makina bileşenlerini, 5 firma ise bazı makina bileşenlerini ithal etmektedir. Yerlilerden 10 firma imalatçı olup ana tedarikçi, 55 firma markalı veya markasız olarak toplamacıdır. Talep, kovalı sabit tesisler yerine süt borulu tesislere kaymaktadır. 20 kadar firma, Pazar payının %70'ine sahiptir.

Hijyenik açıdan çiğ süt soğuk zinciri önem kazandığından, süt soğutma tankları yapan firma sayısı beş yıl önce 20 iken bugün 35'e çıkmış olup, ithalatçı sayısı 6'dan 4'e düşmüştür. Bu segmentteki güçlü firmalar yurtdışı pazarlarda da etkilidirler.

Yem Karma Vagonları talebinin hızla artması sonucunda, beş yıl önce imalatta 20-30 firmamız varken, bugün 52 firma ihracata dönük girişimlerde de bulunarak bu alanda çalışmaktadır.

Ülkemizde kaba ve kesif bileşenli karma yem hazırlama sabit tesislerine ilgi arttığından, 5-6 firma bu konuya da yönelmiştir. Az sayıda işletmede kullanılan ithal yükleme, karıştırma, dağıtma gibi tüm aşamalarda otomasyona sahip tesisler yerine yerli firmalardan sağlanacak kısmi otomasyona geçilmesi beklenmektedir.

Ülkeler| Countries	2019	2020	2021	2022	2023
Toplam	**476.676**	**563.336**	**778.531**	**760.854**	**728.268**
Irak	53.305	81.998	49.556	47.532	74.626
Rusya Federasyonu	18.647	33.178	54.368	74.451	66.678
Azerbaycan	39.784	46.632	48.335	46.020	46.141
Kazakistan	7.370	7.104	19.720	25.778	34.651
Özbekistan	40.876	59.790	102.341	40.669	33.098
Fransa	15.108	16.493	26.928	31.140	30.858
Cezayir	23.674	22.523	16.791	18.225	29.454
Romanya	13.578	15.776	22.320	31.805	22.224
Bulgaristan	14.596	13.379	17.684	25.800	21.983
Almanya	10.826	10.376	17.023	20.173	18.936
Amerika Birleşik Devletleri	4.348	5.184	8.661	15.240	16.076
Mısır	4.384	6.843	81.047	23.937	15.376
Gürcistan	8.162	9.210	12.290	17.527	15.271
İtalya	7.981	7.642	12.030	16.050	14.363
İran İslam Cumhuriyeti	14.582	11.537	9.497	14.754	14.081
Sırbistan	11.810	11.145	15.915	13.382	13.114
Suudi Arabistan	4.802	3.847	481	5.074	12.365
Türkmenistan	13.010	9.349	10.753	6.175	11.180
Moldova Cumhuriyeti	7.517	6.112	11.771	14.969	9.483
Hindistan	5.256	3.723	4.709	3.566	9.414
Avustralya	4.391	5.429	5.845	10.976	8.824
Polonya	4.215	5.167	8.587	10.967	8.459
Belarus	990	1.409	1.947	3.063	7.879
Yunanistan	3.273	5.298	7.651	8.031	7.266
Birleşik Arap Emirlikleri	1.815	1.591	1.492	3.157	7.147
Japonya	2.010	3.918	7.677	6.424	6.855
Fas	6.692	5.148	7.299	6.986	6.622
Kırgızistan	1.284	1.994	2.733	5.309	6.487
Güney Afrika	4.222	3.814	6.699	6.770	6.251
Diğerleri (Others)	128.168	147.727	186.381	206.904	153.106

Dar kapsamlı analiz (Narrow-scope analysis)
Kaynak (Source): ITC

TARMAKBİR Tarım Makinaları Endüstrisi Sektör İstatistikleri Raporu'ndan alınmıştır (Haziran 2024).

Mısır, Yem Bezelyesi, Ot silajı ve Kuru Ot eldesi ile ilgili konular IX.Teknik kongrede etraflıca ele alınmıştı. Burada vurgulanması gereken husus, çiftçilerimizin gittikçe daha çok "Hazır Ürün" teminine yönelmeleridir. Ayrıca ot silajında "Çift Kıyım" diye tanımlanan makinalara talep, kaliteli silaja verilen önemin göstergesidir. Biçerkıyar gibi kendi yürür makinaları her çiftçi satın alamayacağına göre, bu hizmeti verecek müteahhitlik sisteminin de, geliştirilerek desteklenmesinde yarar vardır. Sonuçta bundan yararlanacak olan çiftçi ve ülke ekonomisidir. Birkaç girişim olmakla beraber Biçerkıyar ve toplama düzenli tarım arabaları (Pikaplı Treyler) henüz gelişmemiş alanlardır.

Ahır gübresi artık "Atık" değil, değerli bir "Yan Ürün"dür. Katı Gübre Atma Makinaları, Sıvı Gübre Atma Tankerleri, Gübre Sıyırıcıları, Sıvı Ahır Gübresi Pompaları-Karıştırıcıları gibi ekipmanlara talep çoğalmıştır. Katı ahır gübresi ve Sıvı gübre tankeri imal eden 10 firmamız olup ikisi ihracata da yönelmiştir. Serbest tip yetiştiricilik yapılan işletmelerde sabit gübre sıyırma tesisleri kurulumu artmıştır. Bu alanda İç pazarın %75'ine sahip ve Dış pazara açılmış 3 firma başta olmak üzere 13 firma hizmet vermektedir; İthalatçı 2 firmanın pazar payı çok düşüktür. Sıvı ahır gübresi depolanmasında kullanılan gübre pompası, karıştırıcısı ile katı faz ayırıcı seperatörleri üreten 7 firmamızdan biri ciddi bir Dış Pazar oyuncusudur. Bu gruptaki ithalat payı yok denecek kadar azdır.

Büyükbaş hayvancılık işletmelerinde, entansif süt sığırcılığı başta olmak üzere, ileri teknoloji "Hassas" ve "Akıllı" makinaların kullanılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Yakın geçmişte işgücü maliyetlerini azaltmak amacıyla sığınmacıların tercih edilmesi, verimlilik ve sosyal sorunlar nedeniyle işe yaramamış, yerli işçiler de sektörel kaymalarla bulunmaz olmuştur. Bundan dolayı Robotik çözümlere alan açılmış ve talep artmıştır. Günümüzde tamamen ithalat yoluyla, özellikle 3 firmadan karşılanan bu gelişme, önümüzdeki dönemde daha da önem kazanacaktır.

Son gelişmeler ve geleceğe ışık tutması bakımından bu alandaki bazı veriler Tablo 7'de derlenmiştir. Sektördeki istatistiklerin dağınıklığı ve bazı tutarsızlıklar nedeniyle bu güncel bilgiler, pazarın önemli oyuncuları olan meslektaşlarımızın katkısıyla toplanmıştır. Çizelge değişik açılardan yorumlanabilirse de birkaç nokta öne çıkmaktadır. Örneğin Hayvancılıkta doğan yavrular geleceğin sermayesidir. Sağlık sorunları, ölüm oranları, kalifiye iş gücü sorunu düşünüldüğünde, bu dönemdeki beslenmenin önemi, yavru besleme tesislerindeki talep artışına yansımaktadır. Robotik süt sağım tesisi ve buna uyumlu soğutmanın artışı anlamlıdır. Bir zamanlar revaçta olan otomatik kesif yem istasyonları gözden düşmektedir (Bilgen ve Kömekçi 2021, Bilgen 2024, Ulusoy ve ark. 2020).

Tablo 7. Türkiye'de Kullanılan Bazı Akıllı Hayvancılık Makina-Ekipmanları

Akıllı Makina ve Ekipman	Makine-Ekipman Sayısı			Çiftlik Sayısı			Tedarikçi Firma Sayısı	
	2021	2024	Değişim %	2021	2024	Değişim %	2021	2024
Sabit Otomatik Karma Yem Hazırlama ve Yemleme Tesisi	15	20	33	14	20	43	3	3
Otomatik Kesif Yem Ünitesi	52	40	(-) 30	16	20	20	3	3
Otonom Yem Dağıtma ve İtme Makinası	2	6	200	1	6	500	1	1
Otonom Yem İtme Makinası	44	55	25	35	54	54	3	3
Otomatik Buzağı /Kuzu/Oğlak Besleme Tesisi	149	487	227	124	327	164	4	4
Otonom Gübre Sıyırma/ Uzaklaştırma Makinası (Toplamalı tip)	1	12	1100	1	8	700	1	1
Tam Otomatik Süt Sağım Tesisi (Robotik Süt Sağım)	216	461	113	102	180	27	3	3
Süt Soğutma Tesisi (Robotik sağıma uygun)	85	180	112	85	180	112	3	3
Bilgisayar Destekli Sürü Yönetim Programı	550	637	16	550	637	16	3	3

Sektörün değerlendirilmesinde bilgi ve birikimlerini paylaşan değerli meslektaşlarımıza teşekkür ederiz. (Bilgen 2024)

(Vahit Tosun; Tosun Tarım Makinaları / Can Kurt; Kurtsan / Gökhan Ayhan; Ak Ziraat Makinaları / Erinç Öğütçü; EYS / Fahri Özcan; GEA / Emre Üçer; DeLaval / Özgür Topuzoğlu; LELY / Osman Koç; Agrimilk / Şafak Çevik; Demsa Genetik)

Tarım Makinaları Sanayinde Sürdürülebilirliği Engelleyen Dar Boğazlar

Haksız Rekabet

Tarım Makinalarının en önemli Sektörel Sorunlarından biri Haksız Rekabettir. Yukarıda özetlendiği gibi sektördeki firmaların çarpık yapısına ilaveten, tarım işletmelerinin "Küçük Ölçek/Parçalı Arazi" yapısı ve çiftçilerin alım gücünün düşüklüğü, yurtiçi talebin önemli oranda ucuz ve teknoloji düzeyi düşük makinalarda yoğunlaşmasına yol açmaktadır. Bu durum, tarım makineleri imalat sektöründe çalışan ustaların kendi firmalarını kurma hevesini körüklemekte ve iş alanı arayan sermaye ile buluşarak yeni şirketler kurulmaktadır. Nitekim makine sektöründe girişimci sayısı bakımından ilk sırada tarım makinalarının yer alması tesadüf değildir. "Merdiven Altı İmalatı" olarak tanımlanan bu tür düşük kaliteli ve düşük katma değerli ürünler, maliyet faktörü nedeniyle ciddi firmaların Ar-Ge çalışmalarının da önünü kesmektedir. Sonuçta tarımsal mekanizasyonun sağlayabileceği yararlar engellendiği gibi, özellikle uluslararası pazarlarda fark yaratan markalaşmayı da güçleştirmektedir.

Sektördeki firma sayısının çokluğunu "Güçlülük", artış hızını "Gelişme" olarak görmek yanlıştır. Ürün ve işletme bazında yetersiz firmalar, kimliklerini belgeleyemeyen şirketler, ülkemizdeki gibi piyasa denetimlerinin tam olarak yapılamadığı, yapılsa bile yaptırımların caydırıcı olmadığı koşullarda haksız rekabete yol açmaktadır. Ayrıca Denetmenlerin konularındaki bilgi yetersizliği, Devlet Teşviklerinden haksız yararlanma ve Sınai Mülkiyet Haklarının ihlali gibi, haksız rekabeti daha da derinleştiren sonuçlar yaratabilmektedir (İleri 2023).

Sektörün güncel sıkıntıları arasında;

Çiftçinin traktör ve makina edinmesindeki finansman sorunları, krediye ulaşma kolaylığı, kredili satış koşulları, devlet teşviklerinin reorganizasyonu, ihracata özgü sorunlar TARMAKBİR tarafından T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü nezdinde Makine Sektör Toplantılarında sürekli olarak gündeme getirilmekle beraber interaktif çözüm önerileri ve uygulamaları yeterince hız kazanamamaktadır. Ülke ekonomisinin çıkarları doğrultusunda, kurumlar arası işbirliğinde etkin işlerlik sağlanamamakta, kuruluşların "Ben daha iyi bilirim" egoları kırılamamaktadır.

Sektör dinamiğini canlandıracak "İhracat" ile ilgili sorunlar çok özel bir alandadır.

Tarımsal Gelir ve Mekanizasyon

Tarımsal Gelir ile Mekanizasyon arasındaki karşılıklı etkileşimde, tarımda yaratılan bitkisel ve hayvansal ürünler ile bunların getirdiği katma değerin toplamı;

- İklim, toprak, coğrafi konum, doğal dengeler gibi AGROEKOLOJİK zenginlik ve kısıtlar,
- İşletme büyüklüğü, arazi mülkiyeti ve kullanım biçimi, sulama olanakları gibi ALTYAPI özellikleri,
- Bilgi- beceri düzeyi, eğitim yatkınlığı ve organize olma yeteneği gibi İNSAN KAYNAKLARI niteliği,
- Destekleme politikaları ve enstrümanları, kredi olanakları ve bunlara ulaşım kolaylığı, iç ve dış pazarlara erişim gibi EKONOMİK ÇERÇEVE koşulları,
- Kalitatif ve kantitatif tüketici talepleri, gıda güvenliği, çiftçiliğe verilen sosyal statü, üretim yöntemlerine ilişkin duyarlılık gibi TOPLUMSAL BEKLENTİ değişimleri, vb. faktörlerle yakından ilişkilidir. Bu ana başlıkların Tarım Makinaları İmalat Sanayine yansıması daha önceki kongrelerde etraflıca tartışılmıştır (Ulusoy ve ark. 2020).

Traktörle İlgili Özel Durumlar

Traktörle ilgili özel durumlar, Sektörün itici gücü ve dönüşüm öncüsü olduğu için Tarımsal Mekanizasyonun tamamını etkilemektedir. Güncel sorunların başında "Yaşlı Traktör Parkı", "Çiftçinin Finansmana Ulaşması" ve aciliyet kazanan "Emisyon Takvimi" konuları gelmektedir.

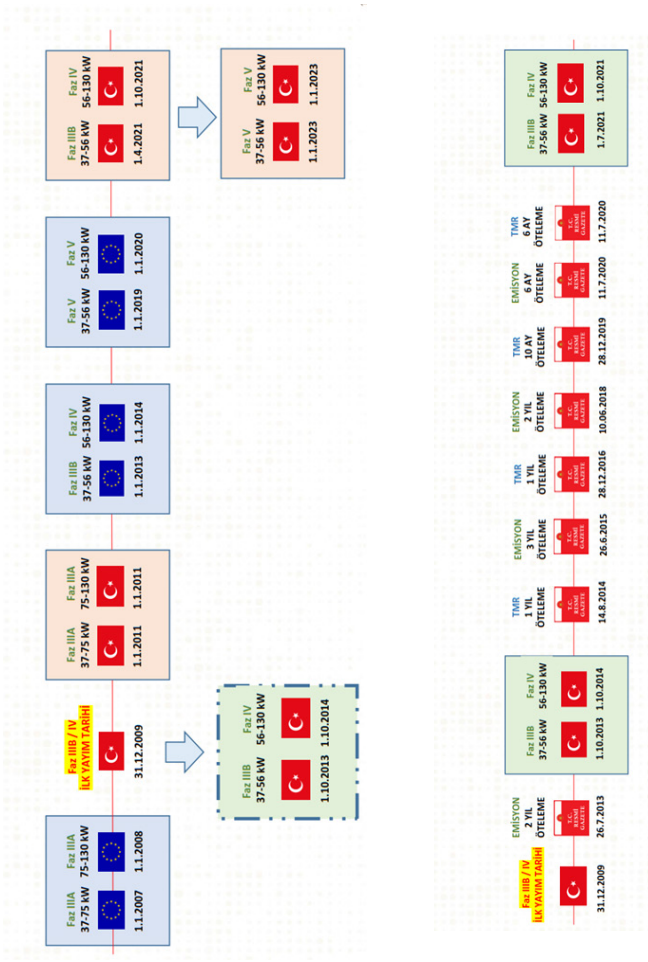
Yaşlı Traktör Parkı sorunu bir türlü çözülememiş, adeta kronik bir hastalığa dönüşmüştür.

Burada traktör parkımızın mevcut durumunun analizine girilmeyecektir. Parktaki traktör sayısı, güç ve yaş durumu, bunların bölgesel dağılımı, işlenen arazi ve özellikle bitkisel/ hayvansal üretim paterni ile bağlantısı pek çok platformda tekrar tekrar tartışılmıştır. Ne yazık ki yaşlanan parkın yenilenmesi konusunda, defalarca vurgulanan "Traktör Parkının Gençleştirilerek Güncel İhtiyaçlara Uyumu" noktasında hiçbir aktif önlem alınmamıştır. Bunun yakıt tüketimi, iş başarısı ve üretim maliyeti ile olan ilişkisi görülmemekte veya göz ardı edilmektedir.

Finansman bağlamında, çok karlı olmayan Tarım sektöründe, çiftçinin ileri teknolojilere ulaşabilmesi için sübvansiyonlu traktör kredilerinde; kredi limitleri, vade süreleri, borcunu kapatanlara yeni kredi açma, zirai kredi dosya masrafı gibi konular, enflasyonist baskılar sürdükçe düzenli aralıklarla güncellenmelidir (İleri 2024).

Emisyon Takvimi, traktör üreticileri ve distribütörler için en önemli planlama unsurudur. Ülkemizde motor üretiminde dışa bağımlılık ve benzer diğer nedenlerle emisyon geçişleri tekrar tekrar ötelenmiştir. TMR (Güvenlik ve Ana Çerçeve Yönetmeliği) de benzer durumdadır. Avrupa Birliği Ticaret Anlaşması gereği, geriden gelerek de olsa Avrupa Emisyon Takvimine uymamız gerekmektedir. Maalesef, daha çok yerli üreticilerin talepleri nedeniyle yapılan ötelemeler Sell off, Flex, Küçük Seri uygulamalarıyla çok daha uzun süreye yayılmıştır. Uluslararası üretim yapan firmalar için Avrupa Birliği standartlarına uyum konusunda pek sorun yaşanmamaktadır; ama emisyon ve diğer regülasyonlara uyum planlaması süreci daha uzun zaman gerektirmektedir (Has 2024).

Tablo 8. Emisyon Takvimi - Türkiye ve Avrupa Birliği/Türkiye'de Emisyon Ertelemesi (Has 2024)



Tablo 8'den görüleceği üzere Stage 3A'dan sonra Stage 3B ve Stage 4 emisyon seviyeleri bir nevi pas geçilmiş ve Stage 3A toplamda 12 yıldır ertelenmiştir. En son ötelemenin 01 Temmuz 2024'te duyurulması gerekirken, ancak 12 Ekim 2024 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanmış ve 31 Aralık 2024'e kadar uzatılmış olup tekrar uzatılma ihtimali de yüksektir. Temmuz-Ekim arası firmaların durumları, hangi emisyona göre üretim yapıldığı sektörce bilinmemektedir.

Bu konu kritik olup, ülkemizin dışarıya temsilini ve yatırım açısından güvenilirliğini zedelemektedir.

Bu arada dışarıdan ithal edilen veya piyasaya yeni sürülen traktör modeller için ise Stage 5 zorunludur (Has 2024).

Ar-Ge Bilinci

Sanayi ve Tarımda sürdürülebilirliği sağlayan, bulunulan konumu koruyucu "Pasif" önlem ve davranışlar önemli olmakla beraber, sürdürülebilirliğin kalitesini ve rakipler karşısında rekabet gücünü artıran "Ar-Ge"den beslenen "Aktif" girişimler daha değerlidir, geleceği şekillendirir. Her iki sektörde de Araştırma-Geliştirme bilinci eskiden beri vardır, keşiflere ve icatlara açılan yol insanoğlunun merakıyla başlar. Günümüzde Ar-Ge ve İnovasyon gibi terimlerin dilimize yerleşmesiyle, konu daha geniş tabanda ilgi çeker ve konuşulur olmuştur. Pek çok firmanın ve çiftçinin zaten yaptığı şeyler, bu şapka altında sistematikleşmiş ve etkinliğini yükseltmiştir. Ne var ki bu bilinci içtenleştirmiş ciddi kuruluşların yanısıra, konuyu fabrikanın bir bürosuna Ar-Ge tabelasını asmak olarak görenler de vardır; elverişli kredi olanaklarından veya vergi indirimlerinden yararlanmak ön plandadır.

Kurum içi Ar-Ge bilinci geliştirilirken, pek kolay olmamakla beraber, kurumlar arası iletişim ve ortak çalışma da önemlidir. Özellikle büyük yatırımlar veya know-how gerektiren projelerde tarafların yükü azalabilmekte, başarı şansı artabilmektedir. Bu konudaki en temel yaklaşımlardan biri "Üniversite-Sanayi İşbirliği"dir. Ancak tarafların beklentileri ve bu beklentileri karşılayacak potansiyelleri her zaman örtüşmemektedir. Gerçekçi olmayan iyi niyetli yaklaşımlar hayal kırıklığı yaratırsa, işbirliğinin sürekliliği zedelenmekte, güven sarsılmaktadır (Ulusoy ve İleri 2012).

İhracata İlişkin Sorunlar

"Tarım Makinaları İhracatı", Sanayi ve Tarım konularındaki bilgi ve becerilerin ötesinde apayrı uzmanlık gerektiren çok boyutlu bir alandır. İhracatçı ülke ile ithalatçı ülkeler arasında sadece ekonomik ilişkiler değil, bunu besleyen tarihsel, kültürel, sosyal, politik bağlar da önemlidir.

Ülkelerin kendi çıkarları doğrultusunda verecekleri stratejik kararlar güncel koşulları da değiştirebilir. Bunlar arasında "Ülkeler arasında haksız rekabet" denebilecek ölçüde, mal satılacak ülkelerin alıcılarına cazip krediler vermeye kadar giden uygulamalar vardır.

Ne kadar geniş ihracat kadroları olursa olsun, tek tek makina ihracatçılarımızın, hedef ülkeleri ve ilginç yeni pazarları izleme şansları yoktur. Bu bağlamda, yurt dışı temsilciliklerimizde "Ticari Ataşe" sisteminin etkinleştirilmesi ve görevlere liyakat sahibi gerçek uzmanların atanması şarttır. Kağıt üzerinde var görünen ama kapsamlı bir hizmet veremeyen müşavirliklere en kısa zamanda işlerlik kazandırılmalıdır. Sektörel Pazar araştırması, potansiyel alıcı bulma, toplu ihale ve bireysel satın almaları takip etme gibi görevleri yapacak bu elemanlar hedefe dönük özel programlarla yetiştirilmeli, lobi faaliyetleri yürütebilecek düzeyde yabancı dil bilmelidir.

Barter, yani takas yoluyla tarım makinası almak isteyen müşteriler de ayrıcalıklı bir konudur. Bu sistemle piyasaya giren alıcılar, genellikle ekonomisi zayıf ülkelerdendir ve karşılık olarak tarım ürünleri teklif etmektedirler. Ancak söz konusu ürünlerin standartları ve iç pazarımızdaki değerleri sorun yaratabilir. İhracatçılarımız, zarar görmemeleri için çok dikkatli davranmalı, bilmedikleri alanlarda mal alıp, aç gözlü davranarak yasa dışına çıkmamalıdır.

İhracat ve ithalatın parasal boyutunda, dövizli alacak ve borçlar kurlar üzerinden değerlendirilerek "Kambiyo Karı" veya "Kambiyo Zararı" hesaplanmaktadır. Firma hesabına geçmiş ancak henüz kullanılmamış döviz gelirlerinin muhasebesinde, ihracatçıları bıktıracak

prosedürlerden ve onları zora sokacak haksız uygulamalardan kaçınılmalı, adaletli bir vergi sistemi getirilmelidir (İleri 2023).

Gündemdeki Yeni Yaklaşımların Sürdürülebilirliğe Etkisi

Ekonomik faaliyetler ve yaşamın bütünlüğü içinde "Yeni Kavramlar" daima heyecan vericidir. Bunların gündeme getirilmesi, uygulanması ve başarılı olması toplumu bir adım öne götürür; ana hedef insanlığın refahıdır. Ne var ki bu yolda dikkat edilmesi gereken tehlikeli virajlar da bulunmaktadır. Bunların başında; bazı çıkar gruplarının propagandası, aldatıcı tanıtımlar, içi boş reklamlar gibi konular gelir. Buluşlar Tarihi gelip geçici Moda ürünlerin ve kavramların parlayıp söndüğü dönemlerle doludur. Bazen idealistçe iyi niyetle yapılan bilimsel araştırmalar bile, yola yetersiz bilgi ve ön çalışmasız projeler ile çıkıldığı için heba olmaktadır. Harcanan emek ve kaynakların sonucunu sınamak çok zor değildir. Soru: Bu araştırmada elde edilen veriler hangi sorunu çözmüştür, bugün de işe yaramakta mıdır, henüz kullanılmamışsa gerçekçi olarak yarına ışık tutmakta mıdır? Benzer bir başka soru: Yarışmalarda veya fuarlarda kazanılan Başarı ve İnovasyon ödüllerinin akıbeti ne olmuştur? Böyle düşünmek ve bu soruları sormak, "Yeni Kavram ve Buluşlar"a karşı olmak değil, onları "Filtre"den geçirmektir. Bu arada gözden kaçırılmamalıdır ki, pek çok başarılı girişim de işin başında uzmanlarca reddedilmiştir.

Yeni yaklaşım olarak görülebilecek güncel konulardan biri "Karbon Ayak İzi"dir. Tarımsal üretimde toprak işleme, gübreleme, pestisit uygulama gibi işlemlerin, çok miktarda sera gazı emisyonuna yol açtığı bir gerçektir. Çevre Koruma bilincinin yaygınlaşmasıyla "Düşük Karbonlu Tarım" hedefine yönelik öneriler yapılmakta, hatta bazı yasaklamalar getirilmeye çalışılmaktadır. Ancak bazen konunun magazinsel boyutu o kadar abartılmaktadır ki, uluslararası ortak söylemde "Too Good to be True" dedirtecek, gerçek olamayacak kadar iyi sonuçlar vurgulanarak dergilerde yayınlanmaktadır (Düşük Karbonlu Tarım Rehberi/A Guide to Low Carbon Farming, The Furrow Spring 2021). Bu tür bilimselliği tartışılabilir makalelerin ortalıkta dolaşması tarımın gerçeklerini bilmeyenler için çok yanıltıcı olabilir. Bu bağlamda ülkemizi de yakından ilgilendiren ve gündemde kalacak noktalar şöyle özetlenebilir:

Türkiye'nin de kararlarına katıldığı COP28'de ülkeler fosil yakıtlardan uzaklaşmayı, yenilenebilir enerji yatırımlarını üç katına çıkarmayı ve enerji verimliliğini iki kat artırmayı kabul etmişti.

Ayrıca AB, 2050 yılına kadar nötr karbon kıta olmayı hedeflemektedir. Bu nedenle Avrupa Yeşil Mutabakatı ile küresel ısınma, kaynakların sürdürülebilirliği gibi önemli çevresel sorunları engellemeye odaklanmıştır.

Türkiye'nin Paris Çevre Sözleşmesi kapsamındaki Ulusal Katkı Beyanı (NDC), 2053 yılında net sıfır karbon hedefine ulaşmaktır.

Karbon salınımını azaltmak ve bu sürecin ticari paydaşlar tarafından da benimsenmesini sağlamak için Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında Sınırda Karbon Mekanizması Düzenlemesi'ni tasarlamıştır.

Bu durum, rekabet ortamını yeniden şekillendirebilecek olup, Türkiye gibi AB'ye ihracat yapan ülkeleri de yakından etkileyecektir (Zeren 2024, Sayıncı 2024).

Uzunca bir süredir tartışılmakta olan "Hassas Tarım", "Akıllı Tarım" gibi terimlerle tanımlanan yaklaşımlar, önümüzdeki dönemde gündemimizde daha çok yer alacaktır. Bu çerçevede sensör teknolojisi, uzaktan algılama, robotik ve otomasyon uygulamaları sadece teknik çözüm yönleriyle değil, ergonomik destekleri, doğal kaynakların korunmasına katkıları ile de önem kazanmaktadır. Ancak bu tür çekici önerilerin rasyonel olabilmesi, "Maliyet" boyutuyla

sıkı sıkıya ilişkilidir ve bugün için genellikle ciddi bir ekonomik dar boğazdır. Örneğin çok yönlü olarak avantajları vurgulanan "Azaltılmış Toprak İşleme", "Toprak İşlemesiz Ekim" gibi konularda veya benzer çevre dostu ileri teknoloji tarım makinaları kullanılmasında gerek kuru gerekse sulu tarımda, rasyonel uygulamalar için traktör gücünün 200 BG üstüne çekilmesi gerekmektedir. Böylece traktörlerin çeki etkinliği, iş başarısı, PTO kontroluyla yakıt tüketiminin optimuma indirgenmesi sağlanabilmektedir. Ne var ki, doğal olarak buna uyumlu ileri teknoloji ekipman kombinasyonu da yatırım istemektedir. İklim, toprak, bitki paterni bir engel yaratmasa bile, önerilen üretim ve işlem uygulamaları için Makina Parkı yenilemek o kadar kolay değildir. Teknolojinin hızla gelişmesine paralel olarak; örneğin makina imalat yöntemlerinin etkinleşeceği varsayılırsa, elektronik alanındaki ucuzlama düşünülürse, yakın gelecekte bu tür çözümlerin ekonomik uygulanabilirlik sınırının daha elverişli hale gelmesi umulabilir (Evcim 2024, Sayıncı 2024).

İnsansız hava araçlarının yaygınlaşması, dronlarla ilaçlama ve yaprak gübrelemesinin uygulanabilirliğini artıracak gibi görünmektedir. Geçmiş yıllarda uçakla, helikopterle yapılan uygulamalarda karşılaşılan sorunlar, az veya çok burada da görüleceğinden, darboğazların belirlenmesi ve giderilmesi yönünde çalışma gerektirmektedir. Bugün alana çıkan şirketler veya bireysel olarak dron kullanmayı düşünen çiftçiler çok dikkatli olmalıdır.

Dozaj, drift, uygun kimyasal, damla büyüklüğü, uçma yüksekliği, uçma yüksekliği, parsel boyu, çevredeki engeller, komşu tarlalara bulaşma gibi teknik konularda karar vericilerin bilgisi ve operatör becerisi başarının anahtarı olacaktır. Özel eğitim gerektiren bu konularda yönetmeliklerden çok bunların uygulanması önemlidir.

Sonuç

İnsanlığın geleceği ve doğa ile dengeli, sağlıklı, mutlu bir yaşam ortamı yaratılabilmesi için "Tarımsal Üretim" "Tarım Makinaları İmalatı" alanlarında "Sürdürülebilirlik" kritik bir kavramdır.

Tarımda verim, üretim, kalite artışıyla birlikte maliyetin ve kayıpların azaltılması hedefleri, rekabet potansiyelini güçlendirirken, doğal kaynakların korunması ve insan onuruna yakışır bir çalışma ortamı sağlanması boyutları gözden kaçırılmamalıdır.

Sanayide ileri teknoloji imalat yöntemlerinin getirdiği avantajlar, yönetim becerisiyle birleşerek inovasyon ve Ar-Ge'ye dayalı yani üretim alanları açabilecektir. Firmaların rekabet edebilir ölçekte olması ve finansal sistemlerinin sağlamlığı, iç ve dış pazarlarda rekabet gücünün dayanağıdır.

Sürdürülebilirliği engelleyen dar boğazların aşılması, ülkenin politik ve ekonomik durumu ile yakından ilgili olup, bunu sağlayan da karar vericilerin liyakat ve potansiyelleridir.

TARIM MAKİNELERİ SANAYİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK geleceğin şekillendirilmesinde rol oynayan çiftçi, sanayici, yönetici, araştırmacı gibi aktörlerin ortak becerisine ve dayanışmasına bağlıdır.

KAYNAKLAR

Abbey, E., 2018. Çölde Tek Başına, Bilge Su Yayıncılık, Ankara.

Abbey, E., 2020. Sabotaj Çetesi, Sel Yayıncılık, İstanbul.

Acemoğlu, D., Robinson, A., 2012. Why Nations Fail, Profile Books Ltd., London.

Acemoğlu, D., Robinson, A., 2019. The Narrow Corridor, Penguin Books, London.

Bilgen, H., Kömekçi, F., 2021. Türkiye'de Akıllı Hayvancılık Makina ve Ekipmanları. 33. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon

ve Enerji Kongresi, 1-3 Ekim, Isparta.

Bilgen, H., 2024. Yayımlanmamış Bilgi Notu. (e-posta, 25 Ekim 2024)

Eğilmez, M., 2024. Yeni Ekonomi, Remzi Kitabevi, İstanbul.

Evcim, H.Ü., Ulusoy, E., Gülsoylu, E., Sındır, K.O., İçöz, E., 2005. Türkiye Tarımı Makinalaşma Durumu. Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara.

Evcim, H.Ü., Ulusoy, E., 2006. Dokuzuncu Kalkınma Planı ve Tarım Kanunu Çerçevesinde Tarımsal Mekanizasyona Bakış. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2(1), İzmir.

Evcim, H.Ü., Ulusoy, E., Gülsoylu, E., Tekin, B., 2010. Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara.

Evcim, H.Ü., Tekin, A.B., Gülsoylu, E., Demir, V., Yürdem, H., Güler, H., Bilgen, H., Alayunt, F., Evrenosoğlu, E., 2015. Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Ankara.

Evcim, H.Ü., Yazgı, A., Gülsoylu, E., Aykas, E., Çakmak, B., Demir, V., Yürdem, H., Güler, H., Urkan, E., Alayunt, F., Yalçın, H., Bilgen, H., Günhan, T., 2020. Tarımsal Mekanizasyonda Mevcut Durum ve Gelecek. Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak, Ankara.

Evcim, H.Ü., 2024. Yayımlanmamış Bilgi Notu. (e-posta, 20 Ekim 2024)

Handy, C., 2001. Filler ve Pireler, Türk Henkel Dergisi Yayınları, İstanbul.

Handy, C., 2007. Myself and other More Important Matters, Arrow Books, London.

Has, M., 2024. Yayımlanmamış Bilgi Notu. (e-posta, 15 Ekim 2024)

İleri, M.S., 2023. Tarmakbir Sektörel Sorunlar Bilgi Notu. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü, Makina Sektör Toplantısı (4 s.), İstanbul.

İleri, M.S., 2024. Tarmakbir Tarım ve Makina Sanayi Etkileşimi Raporu (280 s.), Ankara.

İleri, M.S., 2024. Tarmakbir Tarım Makinaları Endüstrisi Sektör İstatistikleri Raporu (47 s.), Ankara.

İleri, M.S., 2024. Tarmakbir Türk Tarım Makinaları Endüstrisi Sektör Sunumu (49 s.), Ankara.

Sayıncı, B., 2024. Yayımlanmamış Bilgi Notu. (e-posta, 6 Ekim 2024)

Ulusoy, E., Evcim, H.Ü., Yazgı, A., İleri, M.S., Sabancı, A., Acar, A.İ., 2010. Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sanayinin Bugünü ve Geleceği. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara.

Ulusoy, E., İleri, M.S., 2012. Tarım Makinaları İmalat Sektörümüzün Üniversite-Sanayi İşbirliğinden Beklentileri. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi. 8(1), 1-8.

Ulusoy, E., Evcim, H.Ü., Yazgı, A., İleri, M.S., Bakır, Z., Şenol, O.A., 2015. Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sanayinin Bugünü ve Geleceği. Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Ankara.

Ulusoy, E., Türkay, B., Has, M., Dönder, Ö., İleri, S., Canoğlu, S., Önal, Ş., Bilgen, H., Demir, V., Yazgı, A., 2020. Tarım Makinaları Sanayinde Mevcut Durum ve Gelecek. Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak, Ankara.

Zeren, Y., Işık, A., 1990. Türkiye'de Tarımsal Mekanizasyon, Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sanayiinin Durumu ve Sorunları. Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak, Ankara.

Zeren, Y., 2024. Yayımlanmamış Bilgi Notu. (e-posta, 17 Eylül 2024)

TARIMDA KIRSAL KALKINMA, ÜRETİCİ ÖRGÜTLENMESİ VE İŞGÜCÜ

DEĞİŞEN VE DÖNÜŞEN KIRSALDA KADIN VE GENÇLER

Hacer ÇELİK ATEŞ[1], Zerrin ÇELİK[2], Deniz SARICA[1], Aslı DALGIÇ[1], İlkay KUTLAR[3]

ÖZET

Türkiye'de 2000 yılından günümüze tarımın yapısı değişmekte kırsal da dönüşmektedir. Tarım sektörünün GSYH içindeki payı 2000 yılında %14,10 iken 2023 yılında %6.20'ye düşmüştür. 2000 yılında kırsal nüfusun toplam nüfus içindeki payı %35,10 iken 2023 yılında %7 olmuştur. 2005 yılında toplam istihdam içinde tarım sektörünün payı %25,55 iken yıllar itibariyle azalarak 2023 yılında %14,84'e düşmüştür. Ancak önemli olan konulardan biri de bu dönüşüme uyum sağlamak, tarımı koruyabilmek ve sürdürülebilir olmaktır. Nüfusun yaşlanması küresel bir sosyal ve ekonomik kalkınma sorunu haline gelmiştir ve zaman geçtikçe daha hızlı bir artma eğilimi göstermektedir. Nüfustaki bu yaşlanma en çok kırsal alanda etkisini göstermektedir. Kırsaldan gençlerin sürekli göçü kalanların yaş ortalamasını arttırmaktadır. Türkiye'de TÜİK verilerine göre, 2022 yılında büyüklük olarak en fazla göç hareketliliği, 643 bin 998 kişi ile 20-24 yaş grubunda (%23,1) gerçekleşmiştir. Bu veriler gençlerin kırsaldan göçünün devam ettiğini göstermektedir. Kırsal alanda kadın ve gençler dezavantajlı gruplar içinde yer almaktadır. Kırsal kadının durumu da pek iç açıcı görülmemektedir. Bir yandan cinsiyet eşitsizliği diğer yandan ise kırsala özgü geleneksel yapıdan kaynaklı birçok sorumluluk ve yükümlülükleri bulunmaktadır. Hem eş hem çocuk bakıcısı hem tarımda işgücü hem ev işleri ve hem de zaman zaman aile büyüklerinin bakıcısıdır. Bu ağır iş yüklerinin yanında erkeklerin kolayca erişebildiği birçok olanaklara erişmede de engellerle karşılaşabilmektedir. Bu çalışmayla, kırsalın zaman içinde yaşanan değişim ve dönüşümden nasıl etkilendiğini, kırsaldaki kadın ve gençlerin durumunu ve onlara yönelik politikaların bir değerlendirmesini ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmanın materyalini bu konularda daha önce yapılmış araştırmalar, ilgili kurum ve kuruluşların dokümanları, verileri ve incelenen diğer kaynaklar oluşturmuştur. Çalışma ikincil verilere dayanmaktadır.15-24 yaş arası genç nüfusta 2000'li yıllarda tarım sektöründe kadın ve erkeğin istihdamdaki payı hemen hemen eşit iken 2020'de aradaki fark açılmış, tarım sektöründe erkekler daha yoğun çalışmaya başlamıştır. Nitekim 2000 yılında 15-24 yaş arası çalışan erkek işgücünün payı %52,15 iken 2023 yılında %61,82'ye ulaşmıştır. Kadınlarda ise 2000 yılında tarım sektörü içinde istihdam payı %47,85 iken azalarak 2023 yılında %38.18'e düşmüştür. 2019 yılında yaşanan Covid 19 pandemi süreci ve sonrasında tarım sektöründe istihdam edilen kadınların işteki durumunda değişiklik olmuştur. Ücretsiz aile işgücünden ücretli, yevmiyeli ve/veya işveren, kendi hesabına çalışan kadınların oranı yıllar içinde biraz daha artmıştır. Bu artışta kuşkusuz kadına yönelik destekleme politikalarının da payı bulunmaktadır. Son yıllardaki kendi hesabına çalışanlardaki düşüş ise ekonomik krizlerle ilişkilendirilebilir. Kırsalın sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir. Bunun için öncelikle kırsaldan gençlerin göçünün durdurulması mümkün olmasa da yavaşlatılması veya azaltılması için etkin politikalar geliştirilmelidir. Gençlerin ilgisini kırsal alana çekecek yeni girişimlerin teşvik edilmesi, gençlere finansman desteklerinin sağlanması, yeni konularda eğitimler yoluyla beceriler kazandırılması, gençlerin gereksinim duydukları konularda altyapıyı desteklemek (iletişim, ulaşım, internet vs.), çeşitli kültürel ve sosyal faaliyetlerin kırsalda fuar, festival vs. şeklinde sunulması gibi önlemlerin alınması göçü bir ölçüde azaltabilecektir. Kırsal alanda önemli bir diğer eksiklikte kırsaldaki kadın ve gençlerin yeni beceriler ve bilgilerle yeterince donatılmamasıdır. Bu konularda kadın ve gençleri üretime teşvik edecek motivasyonun sağlanması, yeni üretim teknikleri ve becerilerinin kazandırılmasında kırsal yayım etkin bir şekilde kullanılmalıdır. Kırsal halkla beraber yerel örgütler, liderler, çeşitli kurum

[1] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Isparta
[2] Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir
[3] Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya

ve kuruluşların yerel temsilcileri ve sivil toplum örgütleri ile kararlar alınmalı ve uygulanmalıdır.

Anahtar kelimeler: kırsal, değişim, politika, kadın, gençler

GİRİŞ

Tarım günümüzde önemi gittikçe artan bir sektördür. Dünyada gözlenen iklimsel değişimler, enerji sektöründeki kısıtlılık, küresel pandemiler ve ekonomik krizler toplumların sürdürülebilirliğinde beslenmesinin, sağlığının korunmasını daha da zorlaştırmaktadır. Tarım, toplumların sürdürülebilirliğinde stratejik bir rol oynamaktadır. Bu durum yaşanan pandemiyle ortaya çıkan gıda güvenliği ve güvencesiyle daha iyi anlaşılmıştır. Diğer sektörle birlikte değerlendirildiğinde tarım aynı zamanda ekonomiye işgücü, istihdam katkısı, kırsal nüfusu, milli gelire katkısı gibi birçok yönlerden de katkı sunmaktadır. Ancak yıllar içinde tarımda da değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu değişimlerden biri de gençlerin kente göçü veya tarımdan kopuşlarla yaşanan kırsaldaki nüfusun yaşlanmasıdır.

Nüfusun yaşlanması küresel bir sosyal ve ekonomik kalkınma sorunu haline gelmiştir ve zaman geçtikçe daha hızlı bir artma eğilimi göstermektedir. ABD Nüfus Sayım Bürosu'nun araştırma sonuçlarına göre, 2050 yılında 65 yaş ve üzeri dünya nüfusunun oranı daha da artarak 1,566 milyar toplam nüfus içinde %16,7'ye çıkacak ve bu nüfus içinde en büyük ve en hızlı büyümeyi gelişmekte olan ülkeler gösterecektir. 21. yüzyılın başı itibarıyla yaşlı nüfusları dört katına çıkacaktır. Giderek ağırlaşan yaşlanma durumu, ekonomiyi, toplumu, kültürü ve siyaseti her yönüyle derinden etkileyecek ve bir kriz haline gelecektir bu durum ise küresel sürdürülebilir kalkınma için büyük bir sorundur (Liu et.al. 2021). Nüfustaki bu yaşlanma en çok kırsal alanda etkisini göstermektedir. Kırsaldan gençlerin sürekli göçü kalanların yaş ortalamasını arttırmaktadır. Bu durum ise tüm nüfusun beslenmesini ve gıda teminini sağlayan kırsal alanın sürdürülebilirliğinde büyük bir tehlike olmaktadır (Çelik Ateş 2023).

Türkiye'de de diğer ülkelerde olduğu gibi kırsaldan gençlerin göçü ile kırsal alanda kalanların yaşlıların oranı yıllar itibarıyla artmaktadır. Kırsal alanda özellikle 60+ üzeri yaşa sahip kişilerin oranı yıllar itibarı ile istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Örneğin 2007 de kırsalda 60+ yaş üzeri kişilerin oranı %12.70 iken bu oran 2017'de %21,72 e, 2020 'de %24,09'ye ve 2022'de %25.81 'e çıkmıştır. Bu artışın yıllar itibarı ile devam etmesi durumunda toplum beslenmesi, gıda güvenliği riske girecek ve kırsalın sürdürülebilirliği büyük bir tehlike altında olacaktır. Kırsal nüfus içinde yaşlıların oranının artmasının en önemli nedenlerinden biri de gençlerin kentlere göçmesidir. Göçün kuşkusuz birçok sosyal ve ekonomik nedenleri olabilir. Türkiye'de TÜİK verilerine göre, 2022 yılında büyüklük olarak en fazla göç hareketliliği, 643 bin 998 kişi ile 20-24 yaş grubunda (%23,1) gerçekleşmiştir. Bu veriler gençlerin kırsaldan göçünün devam ettiğini göstermektedir. Bunu tamamen durdurmak çeşitli sosyolojik etkenler nedeniyle mümkün değilse de hızını yavaşlatmak veya bir bölümünün kırsalda kalmasını sağlamak çeşitli politikalarla olasıdır (Çelik Ateş 2023a).

Kırsal alanda kadın ve gençler dezavantajlı gruplar olarak görülmektedir. Özellikle kırdaki kadınların karşı karşıya kaldığı birçok sorun bulunmaktadır. Bir yandan cinsiyet eşitsizliği diğer yandan kırsala özgü geleneksel yapıdan kaynaklı birçok sorumluluk ve yükümlülükler durumu zorlaştırmaktadır. Tarımda genellikle ücretsiz işgücü olma durumu, ev işlerindeki sorumluluklarının yanı sıra, çocuk ve yaşlıların bakım hizmetleri kadınların yükünü ağırlaştırmaktadır. Bu ağır iş yüklerine karşın, erkeklerin kolaylıkla ulaşabildiği çoğu ekonomik ve sosyal olanaktan da mahrum kalabilmektedirler.

Bu çalışmayla, kırsalın zaman içinde yaşanan değişim ve dönüşümden nasıl etkilendiğini, kırsaldaki kadın ve gençlerin durumunu ve onlara yönelik politikaların bir değerlendirmesini

ortaya koymak amaçlanmıştır.

Çalışmanın materyalini bu konularda daha önce yapılmış araştırmalar, ilgili kurum ve kuruluşların dokümanları, verileri ve incelenen diğer kaynaklar oluşturmuştur. Çalışma ikincil verilere dayanmaktadır.

2000 YILINDAN GÜNÜMÜZE KIRSALDAKİ DEĞİŞİM VE DÖNÜŞÜMLER

Türkiye ekonomisi 2000'li yıllarda büyük bir yapısal dönüşüm yaşamış ve tarımın milli gelir ve istihdam içerisindeki payı hızlı bir biçimde düşmüştür. Tarım ve kırsalda yaşanan dönüşümün dinamiklerini anlamak için yakın geçmiş dönemde temeli atılan ve sonuçlarının 90'ların sonlarında somutlaştığı politikaları kısaca gözden geçirmek gerekmektedir.

Dünyada yaşanan gelişmelere benzer olarak 1980'li yıllardan itibaren Türkiye'de de neoliberal politikalar uygulamaya konulmuştur. O döneme kadar devletin korumasında olan ve desteklenen ulusal tarım programları terkedilerek, yerine özelleştirmelerin ve şirketleşmenin benimsendiği bir yapı oluşmuştur. Üreticilerin girdi teminini sağlayan, tarım ürünlerinin üretimini, satışını ve dağıtımını yapan, piyasaları düzenleyen birçok tarımsal kamu iktisadi teşekkül (KİT), gerek yasal gerekse mali düzenlemelerle hızla özelleştirilmiştir. Söz konusu kurumların yerini birçok ulusal ve ulusötesi şirket almıştır. Böylelikle tarımsal üretim piyasalara ve kırılganlıklara açık hale gelmiş, başta küçük üreticiler olmak üzere çiftçiler pek çok açıdan olumsuz etkilenmiştir. Kısacası istikrar vaadiyle uygulamaya sokulan neoliberal politikalar, 1994, 1997-1998 ve 2000-2001 yıllarında ekonomik krizlere yol açmıştır (Öztürk ve ark. 2008).

Tarım sektörü yaşanan ekonomik krizlerden oldukça etkilenmiştir. Tarımsal açıdan yaşanan dönüşümün yoğun olarak gerçekleştiği yılları iki dönem olarak incelemek mümkündür. 1980-2000 yılları ilk dönem olarak ele alınabilir. Bu dönemde tarım politikalarının oluşturulmasında Uluslararası Para Fonu (IMF), Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ), Dünya Bankası (DB) gibi uluslararası kurumlar etkin olmuştur. İkinci dönem ise 2005 ve sonrası dönemi kapsayan Avrupa Birliği (AB)'nin Ortak Tarım Politikası (OTP)'ndan dolayı ortaya çıkan zorunluluklara uyma dönemidir. AB'nin Türkiye'den talep ve beklentileri 2001 yılında ve 2003 yılında yayınlanan Katılım Ortaklığı Belgesi (KOB) ile bildirilmiştir. Bu kapsamda, talep edilen konular yerine getirilmek üzere 2001 ve 2003 ve daha sonra 2008 yılında Ulusal Program hazırlanmıştır. Ayrıca OTP'ye uyum için diğer bazı tarımsal programların da hazırlanacağı ve uygulanacağı bildirilmiştir. Kırsal kalkınma konusundaki yaklaşımların değişmesi de yine AB'ye uyum için gerçekleşmiştir (AB 2024).

2000'li yılların başında yaşanan ekonomik krizlerden kurtulmak amacıyla uluslararası kuruluşlarla yapılan görüşmeler, birçoğu dayatma niteliğinde olan uygulamalarla sonuçlanmıştır. Tarım politikalarına 2001'den bu yana DB ile imzalanan Tarım Reformu Uygulama Projesi (TRUP) (Agricultural Reform Implementation Project-ARIP), DTÖ Tarım Anlaşması ve AB Ortak Tarım Politikasına uyum çalışmaları yön vermiştir (Dincer 2023).

TRUP projesinin çerçevesi daha önce DTÖ ile 1995 tarihinde imzalanan ve yürürlüğe giren Tarım Anlaşması'nda belirlenmiştir. Tarife dışı engellerin gümrük tarifesine dönüştürülmesi, haksız rekabeti önlemek gayesiyle tarım sübvansiyonlarının sınırlandırılması ve iç piyasada tarım sektörüne yönelik desteklerin azaltılmasının amaçlandığı (Günaydın, 2009) proje, aslında 1999 yılında IMF ile yapılan Ekonomik Reform Kredi anlaşmasının bir bölümünden ibarettir (Şahinöz 2011). TRUP kapsamında; arz fazlası ürünlerin ekim ve üretiminin azaltılması için alternatif ürün projesi uygulamaları, fiyat ve girdi sübvansiyonlarından vazgeçilmesi, tarım teşvik kredilerinin azaltılması ve tarım satış kooperatiflerinin yeniden yapılandırılması planlanmıştır (Anonim 2001). Projenin uygulamaları Türkiye tarımında ciddi etkiler yaratmış

ve oldukça eleştirilmiştir. Projenin amacı, tarımsal desteklerin kamu üzerinde yarattığı baskıyı azaltarak mali durumu düzeltmek olsa da tarım piyasalarında devletin rolünün özel kurumlara yönlendirilmesi gibi büyük bir değişimi beraberinde getirmiştir (Keyder ve Yenal 2013).

Proje ile destekleme politikalarında gerçekleşen değişiklikler kısaca şu şekilde özetlenebilir: Piyasaya müdahale etmesi ve bütçeye önemli yük getirmesi dolayısıyla fiyat ve girdi sübvansiyonlarından vazgeçilmiş, 2001 yılında üretimle ve üreticiyle ilişkisi olmayan Doğrudan Gelir Desteği (DGD) modeline geçilmiştir. Model ilk olarak 2000 yılında 4 ilde pilot olarak, daha sonra tüm ülkede uygulanmıştır. Uygulanmaya başladığı dönemde birçok uzmanın dile getirdiği çekinceler gerçekleşmiş ve 2009 yılında tarım sektörüne katkısının yetersiz olduğu düşüncesiyle kaldırılmıştır. Girdi ile kredi desteklerine geri dönülmüş, prim destekleri ile hayvancılığa özel destekler uygulamaya konmuştur. Bu kapsamda pamuk, ayçiçeği, zeytinyağı, soya ve kanolaya, 2004 yılından itibaren de mısıra prim desteği ödenmiştir. Sütte teşvik primlerine devam edilmiş olup, kültür ırkı ile yetiştiriciliği cazip hale getirmek amacıyla soy kütüğü uygulaması başlatılmıştır. Hayvancılıkta artan sorunları çözmek amacıyla 2004 yılında et teşvik primi getirilmiştir. Ancak birçok problem yaşanmıştır. Prim ödemeleri yıllar içinde giderek azalmıştır. Ödemeler gecikmeli yapılsa da uygulamalar devam etmiştir.

DGD ile birlikte çiftçi kayıt sistemine (ÇKS) geçilmiştir. 2003 yılından bu yana sisteme dahil olan ve olabilen çiftçilerin özlük, arazi ve ürün bilgileri kayıt altına alınmıştır. 2001 yılında kayıtlı olan çiftçi sayısı 2.18 milyon iken, bu sayı 2023 yılına gelindiğinde yaklaşık 2.25 milyon olmuştur. Sistem ile beklenen gelişme sağlanamamıştır. Kayıtlılığın arttırılması amacıyla 2023 yılında Çiftçi Kayıt Sistemi Yönetmeliğinde değişiklik yapılmıştır. Yapılan değişiklik ile mülkiyet ve mirasçılık sorunları sebebiyle; tarımsal desteklerden, hibelerden, Hazine faiz destekli tarımsal kredilerden, devlet destekli tarım sigortalarından yararlanamayan üreticilerin bu imkânlardan yararlanabilmesi ön görülmüştür (Anonim 2023).

Bitkisel üretimde 2009 yılında Havza Bazlı Destekleme Modeli hayata geçirilmiştir. Bu kapsamda; tarım ürünlerinin ekonomik anlamda en uygun yetiştirilebildiği ve yönetilebilir büyüklükte olması şartıyla bölgeler, 30 havzaya ayrılmış ve tarıma ayrılan alanlarda üretim planlanmasının yapılması amaçlanmıştır (Oğuz ve ark., 2012). Söz konusu model ile hangi havzada hangi ürünler daha verimli üretilecekse o ürünün sadece belirlenmiş havzada destekleneceği öngörülmüştür. Bununla birlikte model etkin olarak uygulanamamıştır. Önceki desteklerin bir benzeri durum ortaya çıkmış ve her ürün her havza da desteklenmiştir (Olhan 2012).

2017 yılında Milli Tarım Projesi kapsamında destekleme modeli yeniden düzenlenerek uygulamaya alınmıştır. Milli Tarım Projesi; Hayvancılıkta Yerli Üretimi Destekleme Modeli ve Havza Bazlı Destekleme Modeli olmak üzere iki ana başlık altında toplanmıştır (Anonim 2018).

Söz konusu model kapsamında, özellikle arz açığı bulunan, stratejik ve bölgesel önem arz eden, insan beslenmesi-sağlığı ve hayvansal üretim için önemli olan ürünler desteklenmektedir (Ata ve Ekici, 2021). Bu kapsamda destekleme uygulamaları; fındık, çay, pamuk, patates, çeltik, dane mısır, yem bitkileri, zeytinyağı, yağlık ayçiçeği, kanola, aspir, buğday, arpa, tritikale, yulaf, kuru fasulye, nohut, mercimek, soya, soğan olmak üzere 21 ürün ve 941 tarım havzası ile yürütülmeye başlanmıştır. Tarım havzaları 2020 yılında 945'e yükseltilerek desteklenme kapsamına alınacak ürünler yine 21 adet olarak belirlenmiştir (Anonim 2020).

TRUP'un Kırsal Kalkınma Bileşeni kapsamında ise, arazi toplulaştırma çalışmaları, Köy Bazlı Katılımcı Yatırım Programı (KBKYP), Çevre Amaçlı Tarım Alanlarının Korunması Projesi (ÇATAK) ve Çiftçi Örgütlerinin Kurumsal Yapısının Güçlendirilmesi Projesi (IRFO) gibi uygulamalar hayata geçirilmiştir (Anonim 2001).

Tarım sektörünün yapısal değişikliğine etki eden bir diğer program Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı (GEGP)'dır. Söz konusu programda arz fazlası ürünler için Alternatif Ürün Projesi başlatılmıştır. Bu proje kapsamında arz fazlası olarak ifade edilen çay, fındık, şeker pancarı, tütün gibi stratejik ürünlerin stoklarını eritmek için alım yapılmayacağı açıklanmış ve bu ürünlerin ekim alanlarını daraltmak amacıyla çiftçiler üretim açığı bulunan ürünlere yönlendirilmiştir (Anonim, 1999; Dincer ve Aydın 2024). 2001 yılında yürürlüğe giren Şeker Kanunu, nişasta bazlı şeker üretimi (NBŞ) lehine kota düzenlemelerine ve şeker fabrikalarının özelleştirilmesine olanak tanıyarak, şeker pancarı ekimi, fiyatlandırılması ve ticaretinin serbest piyasa düzenine uygun hale getirilmesini sağlamıştır (Tosun ve Arslan 2016). Aynı dönemde uluslararası finans kuruluşlarından kredi alabilmek amacıyla tütün sektörünü serbest rekabete açacak politikalar izlenmiş ve uzun vadede borç ödemek için yasal düzenlemeler hayata geçirilmiştir (Kayıkçı 2005). Bu kapsamda, 2002 yılında 4733 sayılı Tütün Kanunu yürürlüğe girmiştir. Söz konusu kanunda; tütün piyasasında devletin serbest piyasa ilkelerine göre hareket edeceği ve alım yapmayacağı garanti edilmekte, tütün alım-satımı sözleşmeye bağlanmakta ve fiyatların üretici ile alıcılar arasında bir mutabakat çerçevesinde belirleneceği öngörülmüştür. Bunun yanı sıra, tütün ve tütün mamullerinin ithalat ve ihracatı da serbest hale getirilmiştir (Anonim 2002). Gerçekleşen uygulamalar sonucunda tütün üreticilerinin sayılarında (2000-2010 arası 500 binlerden 60 binlere) ciddi azalmalar meydana gelmiştir (Keyder ve Yenal 2013).

Diğer taraftan tarımında dönüşümün ikinci dönemi olarak adlandırılan AB'ye tam üyelik müzakere sürecinin resmi olarak başladığı 2005 yılında, tarım ve kırsal alanın dönüşümünü hızlandıran yeni uygulamalar başlatılmıştır. Dincer ve Aydın (2024)'ın da özetlediği uygulamalar kısaca:

- Tarımda istihdam düzeyinin AB standartlarına göre azaltılması,
- Tarımda şirketleşme yönünde atılan adımlar,
- Yabancı sermaye yatırımlarının kuralsız bir çerçeveye oturtulması,
- Kamusal alanının ve doğal kaynakların piyasalaştırılması ve özel mülkiyete konu edilmesi (Günaydın, 2005),
- Destekleme politikalarının IMF ve DB isteklerine göre AB müktesebatıyla uyumlu bir biçimde yeniden gözden geçirilmesi,
- Tarımsal üretim alanlarının kapitalistleşme doğrultusunda toplulaştırılması,
- Tarım sigortaları, lisanslı depoculuk ve sözleşmeli tarım,
- Ulus-ötesi şirketlerin tarımsal verileri izlemesine olanak veren bilgi ağı,
- Tohumculuk ve tarım kanunları.

Tarım sektörünün büyüme hızı 1996 yılında % 4.4 iken 2000 yılında yüzde 3.9 olarak gerçekleşmiştir. Toplam tarım arazisi, 1996 yılında 39.4 milyon hektar iken 2000 yılında 38.8 milyon hektara; hayvan sayısı ise 54 milyondan 46 milyona kadar azalmıştır. Rakamlar kırsalda çözülmenin, tarımda kopuşun hızla yaşandığını göstermektedir.

2012 yılında 6360 sayılı Kanun kabul edilmiş ve büyükşehir sınırları içinde yer alan köylerin tüzel kişiliği kaldırılmış ve mahalleye dönüştürülmüştür. Söz konusu düzenleme hukuki, siyasi, idari, mali ve sosyo-ekonomik açıdan önemli birtakım sorunlara neden olmuştur. 2020 yılına gelindiğinde 7254 sayılı Kanun kabul edilmiş ve büyükşehir sınırları içinde yer alan ve kırsal niteliğini devam ettiren yerlere belirli koşullar çerçevesinde kırsal mahalle veya kırsal yerleşik alan statüsü tanımlanmıştır. 6360 sayılı Kanun ile mahalleye dönüştürülen köylere birtakım

mali yükümlülükler getirilmiş ve kentte yaşamanın gerektirdiği sorumluluklar köy halkı için de geçerli olmuştur. Kırsal yapının temel geçim kaynağı olan tarım ve hayvancılık da köylerin mahalleye dönüştürülmesiyle birlikte olumsuz yönde etkilenmiştir (Kılıç ve İpek 2021).

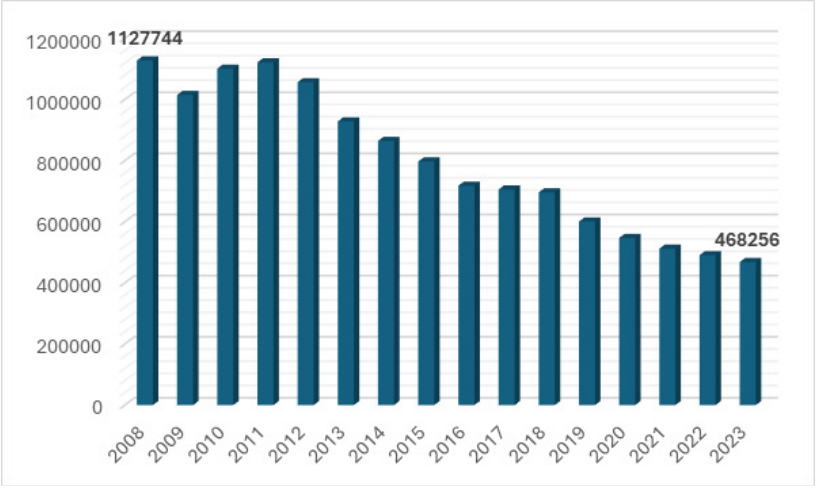
2019-2023 yıllarında küresel Covid-19 salgını, iklim değişikliği ve Rusya-Ukrayna savaşı gibi etkenler başta gıda ve enerji olmak üzere fiyatları artırmıştır. Bunun yanı sıra döviz kurlarında gözlenen dalgalanmanın Tüketici Fiyatları Endeksi (TÜFE) artış oranı öngörülen seviyelerin üzerine çıkmıştır. Yıllık ortalama tüketici fiyatları artış hızı 2019-2022 döneminde % 29.8 olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde yaşanan tüm bu krizler, tarımsal girdi ve ürün fiyatlarında yüksek artışlara, arz kesintilerine ve gıda güvenliği konusunda ciddi sorunlara neden olmuştur (SBB, 2024).

Tarımsal istihdamın toplam istihdam içerisindeki payı 2019 da % 18.2 seviyesinden 2023 yılında %14.6 seviyesine düşmüştür (TÜİK 2024).

Tarımdaki değişimin ve dönüşümün etkilerinden biri de çiftçi sayılarında görülen düşüştür.

Türkiye'de Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)'ne kayıtlı çiftçi sayısı 2008 yılında 1 127 744 kişi iken %58.48 oranında azalarak 2023 yılında 468 256 kişiye düşmüştür (Şekil 1).

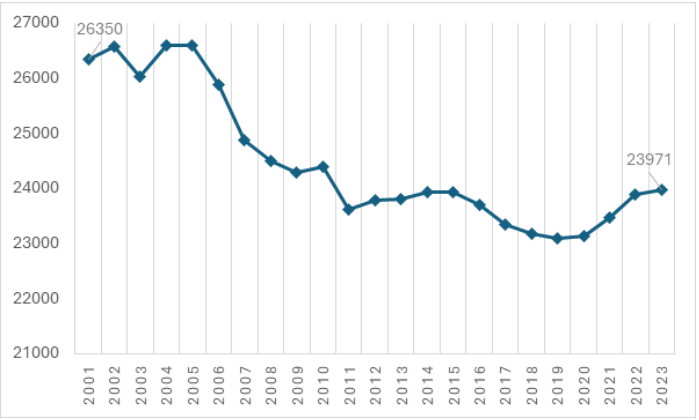
Kaynak: SGK, 2024



Şekil 1. Türkiye'de Yıllara Göre Çiftçi Sayısı

Diğer yandan tarım toprakları da gün geçtikçe azalmaktadır. Türkiye'de tarım alanları 2001 yılında 26 350 hektar iken %9.03 oranında azalarak 2023 yılında 23 971 hektara düşmüştür (Şekil 2)

Kaynak: TÜİK, 2024



Şekil 2. Türkiye'de Tarım Alanlarının Değişimi (Bin Hektar)

Sonuç olarak; 2000 yılından bu yana kısaca özetlenmeye çalışıldığı gibi tarımda önemli değişim ve dönüşümler yaşanmıştır. Ülke tarımının geleceğini ve gıda güvencesini etkileyecek bazı konularda iyileşmeler görülürken, bazı kritik konularda olumsuz yönde değişimler olmuştur. Birçok yapısal problemin çözülemediği hatta derinleşerek devam ettiği görülmektedir.

Gerek çiftçi sayılarından gerek tarım topraklarının gün geçtikçe azalmasından tarımda önemli bir kopuş olduğu anlaşılmaktadır. Günümüzde 5 milyon kişiye düşmüş olan tarımsal istihdamın, 2000 yılında yaklaşık 8 milyon olması, tarımdan önemli bir çözülmenin olduğunun diğer bir işaretidir. Bu durumu tetikleyen unsurların en önemlisi, 1980'lerden bu yana uygulanmakta olan neoliberal tarım politikalarıdır. DTÖ ile yürütülen ticaret anlaşmaları, girdi piyasalarındaki tekelleşme, ürün fiyatlarının uluslararası piyasalara uyumlaştırılması, pazar yapısının değişmesi gibi unsurlar tarımı ve çiftçileri derinden etkileyen dış faktörlerdir. Ayrıca iklim krizi ile yeşil uygulamalar ve getirdiği yükümlülükler de tarımdaki dönüşümü etkileyen diğer önemli unsurlardır.

DEĞİŞEN VE DÖNÜŞEN KIRSALDA KADIN VE GENÇLER

Kırsal Alanda Kadın ve Gençlerin İstihdamı ve Bunlara Yönelik Destek ve Politikalar

Türkiye'de kırsal gençlik, Beutell ve Di Pietro (2012) tarafından 18-30 yaş aralığında tarım sektörü ve diğer kırsal sektörlerde çalışan, kırsal topluluklarla bağı olan ve kırsal alanlarda yaşayan bireyler olarak tanımlanmaktadır. Türkiye'nin kırsal bölgelerinde yaşayan gençler, toplumsal ve ekonomik kalkınmada önemli bir potansiyele sahip olsa da kırsal alanlardaki sorunlar ve göç eğilimleri nedeniyle çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Kırsal alanların sürdürülebilirliğine yönelik en önemli tehditlerden biri, kırsaldan kente göç olgusudur. Bu göç hareketi, kırsal bölgelerde demografik yaşlanmayı hızlandırırken, aynı zamanda gıda güvenliği ve güvencesini de ciddi bir risk altına sokmaktadır. Kırsal nüfustan kentlere yönelen göç, tarım sektöründe istihdam edilen genç işgücünün sayısında belirgin bir düşüşe yol açmakta ve bu durum, gençlerin tarımsal üretimden giderek uzaklaşmasına neden olmaktadır (Kızılaslan ve Dağdelen 2023). Kuşkusuz göçün de birtakım nedenleri bulunmaktadır. Ancak önemli sayılabilecek bir neden de tarımdaki yaşanan değişim ve dönüşümdür. Yukarıdaki bölümde bahsedilen politikalar maalesef tarımda istihdam edilen gençlerin kente göçüne neden olmaktadır. Bu durumda kırsalda kalanların yaş ortalaması artmakta ve bu durum da sürdürülebilirliğe bir engel teşkil etmektedir. Tarımda kalan kadınlar için de durum pek parlak değildir. Özellikle küçük aile çiftçiliği yapan işletmelerde kadınlar tarımsal üretimin her aşamasına işgücü olarak katılmakta, bunun yanında ev işleri, çocuk bakımı ve kimi zamanda evdeki yaşlıların bakımı gibi birçok işleri yüklenmektedir. Diğer yandan, kırsal alanda kadınların

yaptıkları bu işlerin tümü geleneksel olarak kadının görevi olarak görülmektedir. Kırsal kadının bu durumu işgücü ve diğer istatistiki verilerde açıkça görülmektedir.

Genç nüfus olarak ele alınan yaş grupları birçok çalışmada farklılık gösterebilmektedir. Bu çalışmada genç nüfus yaş grubu olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 'nun ele aldığı 15-24 yaş grubu kullanılmıştır.

Genç nüfusun cinsiyete göre işgücü durumu Çizelge 1'de verilmiştir. 15-24 yaş grubunda yıllar itibariyle erkeklerin işgücüne katılma oranı 2005 yılında %50.30 iken, artarak 2023 yılında %57.40'a yükselmiştir. Kadınlarda ise iş gücüne katılma oranı ise 2005 yılında %21.90 iken yıllar itibariyle artarak 2023 yılında %33.10'a yükselmiştir. 15-24 yaş grubundaki erkeklerde işsizlik oranı ise 2005 yılında %17.10 iken yıllar itibariyle değişkenlik göstermiş 2023 yılına gelindiğinde %14.30'a düşmüştür. Kadınlarda ise işsizlik oranı 2005 yılında %17.10 iken 2023 yılına gelindiğinde %23.20'ye yükselmiştir. Erkeklerde azalan işsizlik oranı kadınlarda artmıştır. Erkeklerde 2005 yılından 2023 yılına istihdam oranı %7.5 artarken, kadınlara yönelik pozitif politika ve desteklere rağmen %7.2 artmıştır. Ancak bu veriler kuşkusuz kentsel ve kırsal kadın için toplamıdır.

Çizelge 1. 15-24 Yaş Grubundaki Genç Nüfusun Cinsiyete Göre İşgücü Durumu

Yıllar	İşgücü (bin kişi)	İşgücüne katılma oranı (%)	İstihdam (bin kişi)	İstihdam oranı (%)	İşsiz (bin kişi)	İşsizlik oranı (%)
ERKEK						
2005	2 845	50.30	2 360	41.70	486.00	17.10
2010	2 857	50.60	2 305	40.90	551.00	19.30
2015	3 202	54.20	2 676	45.30	526.00	16.40
2020	3006	50.30	2333	39.10	673.00	22.40
2021	3246	53.10	2617	42.80	629.00	19.40
2022	3446	56.20	2881	46.90	565.00	16.40
2023	3495	57.40	2997	49.20	499.00	14.30
KADIN						
2005	1 281	21.90	1 063	18.20	218.00	17.00
2010	1 410	24.50	1 116	19.30	295.00	20.90
2015	1 744	29.60	1 360	23.10	384.00	22.00
2020	1591	27.70	1118	19.50	473.00	29.70
2021	1737	29.70	1238	21.20	499.00	28.70
2022	1817	31.00	1359	23.20	458.00	25.20
2023	1900	33.10	1458	25.40	441.00	23.20

Kaynak: TÜİK, 2024

Kırsal gençliğin karşılaştığı sorunların tespiti ve çözümü noktasında mevcut istatistikler ve politikaların, kentsel ve kırsal bölgeleri ayrı ayrı ele almak yerine, bütüncül bir yaklaşımı benimsemeleri, bu sorunların tam anlamıyla tanımlanmasına ve çözüm önerilerinin geliştirilmesine engel teşkil etmektedir (Bal vd. 2023).

15-24 yaş arası genç nüfusun cinsiyete göre tarım sektöründeki istihdam durumu Çizelge 2'de verilmiştir. 2000'li yıllarda tarım sektöründe kadın ve erkeğin istihdamdaki payı hemen hemen eşit iken 2020'lere gelindiğinde aradaki fark açılmış, tarım sektöründe erkekler daha yoğun çalışmaya başlamıştır. Nitekim 2000 yılında 15-24 yaş arası çalışan erkek işgücünün payı %52.15 iken 2023 yılına gelindiğinde %61.82'ye ulaşmıştır. Kadınlarda ise 2000 yılında

tarım sektörü içinde istihdam payı %47.85 iken azalarak 2023 yılında %38.18'e düşmüştür. Bu yaş grubunda 2000 yılında tarım sektöründe toplam istihdam edilen kişi sayısı 1.77 milyon kişi iken %65.82 oranında azalarak 2023 yılında 605 bin kişiye düşmüştür.

Çizelge 2. 15-24 Yaş Arası Genç Nüfusun Cinsiyete Göre Tarımda İstihdam Durumu (Bin Kişi, %)

Yıllar	Erkek		Kadın		Toplam tarım sektörü
	Tarım sektörü	%	Tarım sektörü	%	
2000	923	52.15	847	47.85	1770
2001	914	49.89	918	50.11	1832
2002	706	46.08	826	53.92	1532
2003	596	46.31	691	53.69	1287
2004	554	51.58	520	48.42	1074
2005	412	48.87	431	51.13	843
2006	346	46.88	392	53.12	738
2007	334	47.44	370	52.56	704
2008	331	46.23	385	53.77	716
2009	368	49.60	374	50.40	742
2010	383	48.73	403	51.27	786
2011	402	48.67	424	51.33	826
2012	407	52.38	370	47.62	777
2013	397	51.42	375	48.58	772
2014	391	51.31	371	48.69	762
2015	382	51.07	366	48.93	748
2016	384	54.08	326	45.92	710
2017	399	54.29	336	45.71	735
2018	391	57.00	295	43.00	686
2019	402	58.77	282	41.23	684
2020	446	62.91	263	37.09	709
2021	440	62.86	260	37.14	700
2022	403	62.87	238	37.13	641
2023	374	61.82	231	38.18	605
İndeks (2000=100)	40.52	-	27.27	-	34.18

Kaynak: TÜİK, 2024

Türkiye'de uygulanan aktif istihdam politikaları arasında kırsal gençlere yönelik özel bir politika bulunmamaktadır. Ancak, kırsal kalkınma destekleri çerçevesinde değerlendirilen "Genç Çiftçi Projeleri" bu alanda bir istihdam uygulaması olarak görülebilir. 2017 yılında Resmî Gazete 'de yayımlanan bu tebliğ, tarımda sürdürülebilirliği sağlama, genç çiftçilerin girişimciliklerini teşvik etme, gelir seviyelerini artırma ve kırsal alanlarda alternatif gelir kaynakları oluşturarak genç nüfusun istihdamını desteklemeyi amaçlamaktadır (Madde 1).Tebliğ kapsamında, kırsal bölgelerde yaşayan genç çiftçilerin bitkisel ve hayvansal üretim, yöresel tarım ürünleri, tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi, işlenmesi, depolanması ve paketlenmesine yönelik projelerine 30 bin TL'ye kadar hibe desteği sağlanmaktadır (Madde 2). Hibe desteği başvuru şartları arasında, yaş sınırı 18-41 olarak belirlenmiş (Üçüncü Bölüm, Madde 11b) ve bu destek, nüfusu 20.000'in altında olan yerleşim birimleri için geçerli kılınmıştır (Dördüncü Bölüm, Madde 14-1) (Resmî Gazete,2017).

Proje kapsamında, 2016 yılında Türkiye genelinde 11.077'si kadın ve 3.893'ü erkek olmak üzere toplamda 14.970 genç çiftçi destekten yararlanmıştır. Bu çiftçilerin 10.500'ü büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık, 2.030'u arıcılık, 525'i kümes hayvancılığı ve ipekböcekçiliği, 1.915'i ise meyvecilik, seracılık, mantar yetiştiriciliği ile tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği alanlarında faaliyet göstermiştir. 2017 yılında ise Genç Çiftçi Projesi çerçevesinde toplam 16.067 çiftçiye hibe desteği sağlanmıştır. Bu kapsamda, 8.375 büyükbaş hayvan, 165 manda, 2.860 küçükbaş hayvan, 1.020 canlı hayvan alımı, 1.423 arıcılık, 513 kümes hayvancılığı, 50 ipekböcekçiliği, 67 fide ve süs bitkisi üretim tesisi ile 92 tıbbi, aromatik ve coğrafi işaretli ürün alanında hibe desteği verilmiştir (GTHB, 2017). 2018 yılında ise genç çiftçilerin desteklenmesi amacıyla proje kapsamında 503 milyon TL bütçe ayrılmıştır (Sarı Gedik ve Yılmaz 2023).

Kırsal kesimde karşılaştığı sorunlar açısından bir diğer önemli grup ise kadın çiftçilerdir. Kırsal alanlarda kadınlar, tarımsal üretimin tüm aşamalarında yer almakta; üretim, değerlendirme, pazarlama ve ev içi rolü nedeniyle aynı zamanda tüketici olarak da tanımlanmaktadır (Tunç ve Demirbaş, 2022). Kadınlar kırsal üretimde önemli bir paya sahip olmalarına rağmen, çeşitli kısıtlamalar ve sosyo-ekonomik sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunların ortaya çıkmasında, neo-liberal dönemde uygulanan özelleştirme, serbestleştirme ve yapısal uyum programları gibi politikaların kırsal yaşam üzerindeki olumsuz etkileri önemli bir rol oynamıştır. Kadınların karşılaştıkları bir diğer temel sorun ise ataerkil yapı ve geleneksel aile yapısıdır. Bu koşullar, kadınların ekonomik katkılarının görünmez hale gelmesine ve onları genellikle ücretsiz aile işçisi konumuna düşürmektedir. Bu durum, kadınların sosyal güvenlik kapsamı dışında kalmasına, sosyal güvenliğin sunduğu imkânlardan yararlanamamasına, girişimcilik ve örgütlenme süreçlerinin engellenmesine ve finansal kaynaklara erişimlerinin kısıtlanmasına yol açmaktadır (Kovancı ve Karakoç 2024). Kadınların toplumsal değerler sistemi içerisinde hak ettikleri konuma ulaşmaları, ülkenin ekonomik, sosyal ve siyasi gelişimi üzerinde doğrudan etkili olacaktır. Bu gelişimi sağlamak adına, kırsaldaki sorunlara yönelik etkin kalkınma politikalarının ve desteklerin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Ancak, Türkiye'de kalkınma planları incelendiğinde, kadınların karşılaştığı sorunlar ve bu sorunların çözümüne yönelik politika önerilerinin, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı'na (1990-1994) kadar ayrı bir sosyal sektör başlığı altında ele alınmadığı görülmektedir (Kulak 2011).

Tarım sektöründe 15-24 yaş grubunda yer alan kadınların işteki durumu Çizelge 3'de verilmiştir. TÜİK verilerine göre, 2023 yılında bu yaş grubunda çalışan kadınların %75.76'sının ücretsiz aile işçisi olarak çalıştığı, %23.38'inin ücretli veya yevmiyeli olarak çalıştığı ve %0.87'sinin kendi hesabına çalıştığı görülmektedir. Ücretsiz aile işçisi olarak çalışan kadınların payı 2014 yılında %83.83 iken yıllar itibariyle azalarak 2023 yılında %75.76'ya düşmüştür. Ücretli veya yevmiyeli çalışan kadın sayısının toplam işteki durumu açısından payı %15.36 iken yıllar itibariyle artarak 2023 yılında %23.38'e ulaşmıştır (Çizelge3).

2019 yılında yaşanan Covid 19 pandemi süreci ve sonrasında tarım sektöründe istihdam edilen kadınların işteki durumunda değişiklik olmuştur. Ücretsiz aile işgücünden ücretli, yevmiyeli ve/veya işveren, kendi hesabına çalışan kadınların oranı yıllar içinde biraz daha artmıştır. Pandemi ile yaşanan kapanma ile kadınların sosyal medya üzerinden e-ticaret yolu ile ürettikleri ürünleri pazarlama arayışı artmış ve bu durum da kadın kooperatifleri ve girişimcilerinin sayısını artırmıştır. Son yıllarda kendi hesabına çalışanlardaki düşüş ise ekonomik krizlerle ilişkilendirilebilir.

Çizelge 3. Tarım Sektöründe İstihdam Edilen Kadınların İşteki Durumu (15-24 Yaş)

Yıllar	Ücretli veya yevmiyeli		Kendi hesabına		Ücretsiz aile işçisi		Toplam
	Bin kişi	%	Bin kişi	%	Bin kişi	%	
2014	57	15.36	3	0.81	311	83.83	371
2015	62	16.94	2	0.55	302	82.51	366
2016	56	17.18	1	0.31	269	82.52	326
2017	55	16.37	3	0.89	278	82.74	336
2018	48	16.22	4	1.35	244	82.43	296
2019	54	19.15	1	0.35	227	80.50	282
2020	55	20.99	2	0.76	205	78.24	262
2021	59	22.78	1	0.39	199	76.83	259
2022	53	22.36	1	0.42	183	77.22	237
2023	54	23.38	2	0.87	175	75.76	231

Kaynak: TÜİK, 2024

Cinsiyete göre tarım sektöründe istihdam durumu incelendiğinde, 2005 yılında erkek istihdamının tarım sektörü içindeki payı %54.94 iken artarak 2023 yılında % 58.72 pay aldığı görülmektedir. Kadın istihdamının tarım sektörü içindeki payı ise 2005 yılında %45.06 iken azalarak 2023 yılında %41.28'e düşmüştür (Çizelge 4).

Çizelge 4. Cinsiyete Göre Tarım Sektöründe İstihdam Durumu (15+ Yaş, Bin Kişi)

Yıllar	Erkek	%	Kadın	%	Tarım sektörü
2005	2 717	54.94	2 228	45.06	4 945
2006	2 502	54.25	2 110	45.75	4 612
2007	2 381	54.00	2 028	46.00	4 409
2008	2 403	54.06	2 042	45.94	4 445
2009	2 602	54.40	2 181	45.60	4 783
2010	2 687	52.98	2 385	47.02	5 072
2011	2 792	52.80	2 496	47.20	5 288
2012	2 758	53.49	2 398	46.51	5 156
2013	2 685	53.28	2 354	46.72	5 039
2014	2 826	54.14	2 394	45.86	5 220
2015	2 906	54.25	2 451	45.75	5 357
2016	2 918	55.19	2 369	44.81	5 287
2017	2 967	54.93	2 434	45.07	5 401
2018	2 936	55.59	2 346	44.41	5 282
2019	2 850	55.93	2 246	44.07	5 096
2020	2 820	59.53	1 917	40.47	4 737
2021	2 901	58.63	2 047	41.37	4 948
2022	2 822	58.01	2 043	41.99	4 865
2023	2 757	58.72	1 938	41.28	4 695

Kaynak: TÜİK ,2024

Kadınlara yönelik güçlendirme ve destekleme politikalarına kalkınma planları ve ilgili kurumların düzenlemeleri çerçevesinde bakıldığında durum kısaca şöyle özetlenebilir;

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), kadınların güçlendirilmesine yönelik

hedeflere, önceki kalkınma planlarına kıyasla daha ayrıntılı bir biçimde yer vermiştir. Bu plan, kadınların toplumsal konumlarının güçlendirilmesi, faaliyet alanlarının genişletilmesi ve eşit fırsatlara erişimlerinin sağlanabilmesi amacıyla eğitim düzeylerinin yükseltilmesini hedeflemiştir. Ayrıca, kadınların kalkınma sürecine, iş hayatına ve karar alma mekanizmalarına daha aktif katılımlarının sağlanması, kadın okuryazarlığının artırılmasına yönelik projelerin geliştirilmesi ve toplumdaki önyargıların azaltılması için örgün ve yaygın eğitimin yanı sıra yazılı ve görsel iletişim araçlarından faydalanılması da planın hedefleri arasında yer almıştır (DPT 2000). İşsizlik riskiyle karşı karşıya kalabilecek, özellikle beceri düzeyi ve ücret oranları düşük olan kadınların istihdamda kalmasını sağlamak ve niteliklerini geliştirmek amacıyla, aktif ve pasif istihdam politikalarının uygulanması planlanmıştır. Ayrıca, tarım sektöründe ücretsiz aile işçisi olarak çalışan kadınlar için katma değer yaratacak projelerin hayata geçirilmesi öngörülmüştür (DPT 2000). Bu tür politikalar, işgücü piyasasının ihtiyaçlarına uygun eğitim olanaklarından faydalanmada dezavantajlı durumda olan kırsal kesimdeki kadınların istihdama katılımının artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) döneminde, işgücüne katılım ve istihdam oranlarının Avrupa Birliği ortalamasına göre düşük olmasının, özellikle kadınların işgücüne katılımındaki yetersizlikten kaynaklandığı vurgulanmıştır (DPT 2006). Bu bağlamda, işgücü piyasasında dezavantajlı konumda olan kadınlar, gençler, uzun süreli işsizler, engelliler ve eski hükümlüler için fırsat eşitliğinin sağlanması; kadınlara yönelik mesleki eğitim olanaklarının geliştirilmesi, tarımsal üretim ve pazarlama süreçlerinde verimliliği artırmak ve üretici gelirlerini istikrarlı bir şekilde yükseltmek amacıyla çeşitli eğitim ve yayım hizmetlerinin yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Bu hizmetlerin, kadın çiftçileri de kapsayacak şekilde, yapıları güçlendirilmiş üretici örgütleri tarafından yürütülmesi ve tarım sektöründe ortaya çıkacak işgücünün beceri ve niteliklerinin, işgücü piyasasının talepleri doğrultusunda geliştirilmesi planlanmıştır (DPT 2006).

Kalkınma planları dışında kadınlara yönelik olarak Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü tarafından 2008-2013 yıllarını kapsayan "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ulusal Eylem Planı" hazırlanmış ve bu plan kamu politikalarına temel oluşturması hedeflenmiştir. Eylem Planı, kırsal kesimde çalışan kadınların teknolojik imkânlardan ve gelişmelerden faydalanmalarını sağlamak, tarıma dayalı iş kollarında kadın girişimciliğini teşvik etmek, kadınların kooperatif kurmalarını desteklemek, mevcut kooperatiflerde üyeliklerini artırmak ve aktif rol almalarını sağlamak gibi stratejileri içermektedir. Ayrıca, kırsal alanlardaki kadınlar için gelir getirici ve çalışma koşullarını iyileştirici projelerin yürütülmesi, kadınlara yönelik tarımsal yayım hizmetlerinin daha yaygın ve etkili bir şekilde sunulması ve tarım sektöründe çalışan kadınların sosyal güvenlik sistemine dâhil edilmesi gibi hedefler de belirlenmiştir (KSGM 2008).

"Katılım Öncesi Yardım Aracı Kırsal Kalkınma (IPARD) Programı" (2007-2013) çerçevesinde, kadınlara yönelik pozitif ayrımcılık sağlayan çeşitli önlemler öngörülmüştür. Bu önlemler arasında (Kulak, 2011):

- Et sektöründe işletme sahibi olarak kadınların varlığı, desteklenecek projelerin seçimi aşamasında avantaj sağlamaktadır.
- Su ürünlerinin işlenmesi ve pazarlanması alanında, işletme çalışanlarının en az %75'inin kadın olması durumunda, desteklenecek projeler için ek bir avantaj tanınmaktadır.
- Üyelerinin en az %50'sinin kadın olduğu üretici grupları tarafından sunulan projelere öncelik verilmektedir.
- Yatırımların kadın girişimciler tarafından gerçekleştirilmesi, proje sahibinin veya

işletme sahibinin kadın olması durumunda, tüm alt tedbirler için desteklenecek projelerin seçimi aşamasında avantaj sağlanmaktadır.

Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) temel hedeflerinden biri, kadınların sosyal, kültürel ve ekonomik yaşamda üstlendikleri rollerin güçlendirilmesidir. Plan, ayrıca kadınların karar alma süreçlerinde daha fazla temsil edilmesini, istihdam oranlarının artırılmasını ve eğitim ile beceri seviyelerinin yükseltilmesini amaçlamaktadır. Bunun yanı sıra, bölgesel, yerel ve sektörel işgücü dinamiklerinin göz önünde bulundurularak, özellikle kadınlar ve gençler için nitelikli istihdam olanaklarının geliştirilmesine devam edilmesi hedeflenmektedir (KB 2013).

On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) kapsamında, kırsal kesimde kadın girişimciliğinin teşvik edilmesine yönelik destek mekanizmalarının oluşturulması, kız çocukları ve kadınların eğitim sisteminin tüm aşamalarına tam erişimlerinin sağlanması ve etkin katılımlarının artırılması hedeflenmiştir. Ayrıca, kırsal yaşam standartlarının yükseltilmesi amacıyla kırsal kalkınmaya ilişkin kurumsal ve yerel kapasitenin güçlendirilmesi planlanmaktadır. Kadınlar, genç çiftçiler ve benzeri gruplara pozitif ayrımcılık uygulamak ve üretici örgütlerini sosyal dayanışma, iş birliği, eğitim ve finansman alanlarında öncü kurumlar haline getirmek de planın hedefleri arasındadır. Kırsal toplumun insan sermayesinin geliştirilmesi için aile işletmelerine yönelik çiftçi eğitimi ve tarım danışmanlığı faaliyetlerinin güçlendirilmesi, kadın ve genç girişimcilerin yanı sıra yetişkin nüfusun yaygın eğitim kurslarına erişiminin sağlanması ve mesleki eğitim programlarının katma değeri yüksek yerel ürünler temel alınarak düzenlenmesi de hedeflenmektedir. Plan kapsamında, kırsal alanda yaşayan kadın ve genç çiftçiler için tarımsal eğitim-yayım faaliyetleri, kırsal destek projeleri ve tarımda iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri öncelikli destek alanları olarak belirlenmiştir (SBB 2019).

On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028), kırsal alanda kadın girişimciliğinin ve teknoloji okuryazarlığının artırılmasını hedeflemekte, kadınlara yönelik sosyal alanların oluşturulmasını, bakım hizmetlerinin kaliteli, ekonomik ve erişilebilir bir şekilde sunulmasını planlamaktadır. Ayrıca, tarım işçisi olarak çalışan kadınların ücretli ve kayıtlı hale getirilmesi için çeşitli çalışmalar yürütülmesi öngörülmektedir. Özellikle kırsal bölgelerde yaşayan genç kadınlar dâhil olmak üzere, gençlerin istihdama katılımının desteklenmesi, kırsala yönelik tersine göçü teşvik eden, ekonomik ve sosyal hayatı canlandıran projelerin geliştirilmesi ve yenilikçi sosyal programların uygulanması da planın diğer önemli hedefleri arasında yer almaktadır (SBB 2023).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, kırsal alanda kadınların güçlendirilmesine yönelik çeşitli çalışmalar yürütmektedir. Kadın çiftçilerin bilgi ve becerilerini artırarak sürdürülebilir tarımsal faaliyetlerin geliştirilmesi ve kaliteli ürünlerin artırılması amacıyla, bağcılık, hayvancılık, meyvecilik, seracılık, arıcılık ve ipekböcekçiliği gibi birçok tarımsal alanda eğitimler verilmektedir. Bu eğitimler, 81 ilde çeşitli yayım teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra, kadın çiftçilerin ve genç kızların sosyal yaşamlarını modern standartlara ulaştırmak ve sosyo-ekonomik gelişimlerini desteklemek amacıyla aile kaynakları yönetimi, beslenme, çocuk gelişimi ve eğitimi, el sanatları gibi konularda da eğitim programları düzenlenmektedir. Bakanlık, 2003 yılından bu yana kırsal alanda kadına yönelik tarımsal ve sosyal konularda toplam 203 bin faaliyet gerçekleştirmiştir. Bu faaliyetler sonucunda, 2,3 milyon kadın çiftçi eğitim almıştır (TOB 2024).

Bunun yanı sıra, “Ortaklar Mülkiyetinde Tarımsal Kalkınma Kooperatifleri” bulunan bölgelerdeki kadın çiftçilere, genel kooperatifçilik ve kooperatiflerin faaliyet alanlarıyla ilgili konularda (hayvan hastalıkları, bakım, beslenme, sağım teknikleri ve hijyen, hijyenik süt üretimi, sütün farklı şekillerde değerlendirilmesi, ahır bakımı ve temizliği, koyun yetiştiriciliği,

arıcılık, seracılık vb.) 2004 yılından bu yana ülke genelinde 11.000'in üzerinde çiftçi toplantısı gerçekleştirilmiş ve 74.000'den fazla kadın çiftçinin kooperatifçilik eğitimi alması sağlanmıştır (TOB 2024).

"Kadın Çiftçiler Tarımsal Yayım Projesi" çerçevesinde, illerde proje yürütmek amacıyla oluşturulan kadın çiftçi gruplarına yoğun tarımsal eğitimler verilmiş, bilgi ve becerileri geliştirilmiş ve gerekli girdilerin temini (tohum, fide, gübre, fidan, kovan, tarım ilaçları, sera malzemeleri, süt sağım aletleri vb.) sağlanmıştır. Proje, 2015 yılından itibaren üç aşamada gerçekleştirilmektedir. Bu aşamalardan ilki, "Tarımda Kadın Girişimciliğinin Güçlendirilmesi" programıdır. Bu program, tarımın çeşitli alanlarında faaliyet gösteren, yenilikçi, yaratıcı ve kaynakları verimli bir şekilde kullanan kadın çiftçilerin, girişimcilik eğitimleri alarak projelerini hayata geçirmelerini hedeflemektedir. Program sayesinde, kırsalda yaşayan girişimci niteliklere sahip kadınlara İŞKUR ve KOSGEB iş birliği ile sertifikalı uygulamalı girişimcilik eğitimleri verilmiş ve iş fikirleri doğrultusunda proje hazırlamaları teşvik edilmiştir. 2015-2019 yılları arasında 81 ilde toplam 5.292 kadın çiftçi girişimcilik eğitimi almış, ayrıca 17 ilde (Ağrı, Ankara, Ardahan, Bayburt, Erzurum, Eskişehir, Gümüşhane, Hakkâri, Ordu, Rize, Siirt, Sivas, Şırnak, Trabzon, Tunceli, Van, Yozgat) İŞKUR/KOSGEB iş birliği ile gerçekleştirilen istihdama yönelik sertifikalı uygulamalı girişimcilik eğitimleri kapsamında toplam 1.081 kadın eğitim alarak projelerini geliştirmiştir (TOB 2024). Projenin ikinci aşaması, "Kadın Çiftçiler Tarımsal Yenilikler ile Buluşuyor" programıdır. Bu program ile tarım alanında en fazla varlık gösteren ancak tarımsal yeniliklerden en son haberdar olan kadın çiftçilere yönelik olarak, kaynakların daha etkin bir şekilde yönetilmesi ve kullanılması, yeni teknolojilerin öğretilmesi ve uygulanması, ayrıca kadın odaklı yeniliklerin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Bu amaçla, Araştırma Enstitüsü Müdürlükleri ve İl Müdürlükleri iş birliğiyle 2015-2018 yılları arasında 81 tarımsal yayım projesi gerçekleştirilmiş ve 5.276 kadın çiftçinin eğitim alması sağlanmış, çeşitli faaliyetlerden faydalanmaları teşvik edilmiştir. 2019 yılında ise, tarımsal yeniliklerin yaygınlaştırılması amacıyla seçilen 21 ilde 21 farklı proje kapsamında 518 kadın çiftçi eğitim almıştır. Projenin üçüncü aşaması ise "Kadın Çiftçilere Yönelik İl Özel Projeleri'dir. Bu projeler, 2015 yılından itibaren kadın çiftçilerin mesleki beceriler kazanmalarını, istihdam edilebilirliklerini artırmalarını ve girişimcilik kapasitelerini geliştirmelerini amaçlamakta olup, bu alanlarda çeşitli eğitimler sunulmuştur. 2015-2018 döneminde 20 özel proje aracılığıyla 1.509 kadın çiftçi eğitim almış ve 315 kadın çiftçi, bu projeler çerçevesinde oluşturulan atölye, işletme ve kooperatiflerde istihdam edilmiştir (TOB 2024).

Türkiye'de kırsal gençlik ve kadınların tarımsal üretime olan katkıları büyük bir öneme sahiptir. Bu kesimlere yönelik çeşitli planlamalar ve çalışmalar yürütülmekte olsa da kırsaldan kente göç, sosyo-ekonomik kısıtlamalar ve yetersiz destek mekanizmaları gibi sorunlar, bu grupların tarımsal üretimdeki verimlilik ve sürdürülebilirliklerini olumsuz yönde etkilemeye devam etmektedir. Dolayısıyla, kırsal kalkınma politikalarının, gençler ve kadın çiftçilerin eğitim, istihdam ve girişimcilik potansiyellerini güçlendirecek şekilde tasarlanması ve etkin bir biçimde hayata geçirilmesi, kırsal alanların gelişimi ve sürdürülebilirliği açısından hayati önem taşımaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada yaşanan birtakım değişiklikler, pandemiler, iklimsel ve ekonomik krizler tarım sektörünü tüm ülkeler için son derece stratejik ve önemli hale getirmiştir. Ülkeler gelecek nesilleri ve ülkenin sürdürülebilir gelişimi için gıda güvenliği ve güvencesini önceliklendirmektedir. Bunlara bir de son yıllarda hızla artan teknolojik gelişmeler, dijitalleşme ve yapay zekâ eklendiğinde kendi kendine yetme durumu ve sürdürülebilirlik önemli olmaktadır. Kuşkusuz Dünya' gerçekleşen da tüm bu değişim ve dönüşümden Türkiye de etkilenmektedir.

Türkiye'de 2000 yılından günümüze tarımın yapısının nasıl değiştiği verilerden de anlaşılmaktadır. Tarım sektörünün GSYH içindeki payı 2000 yılında %14.10 iken 2023 yılında %6.20 'a düşmüştür. 2000 yılında kırsal nüfusun toplam nüfus içindeki payı %35.10 iken 2023 yılında %7 olmuştur. 2005 yılında toplam istihdam içinde tarım sektörünün payı %25.55 iken yıllar itibariyle azalarak 2023 yılında %14.84'e düşmüştür (TÜİK, 2024a).

Tarımın yapısındaki bu değişim ve dönüşüme uyum sağlamak ve tarımın sürdürülebilirliğini sağlayabilmek önemli olmaktadır. Tarıma yönelik oluşturulan daha önceki politika ve projelerde yeterince hassas ve özenli davranılmadığı, önceki dönemlerde alınan bazı karar ve politikaların sık sık değiştirilmesi ve başarısız uygulama sonuçlarından anlaşılmaktadır. Buna karşın son yıllarda bu durum bir parça da olsa değişmiş kadın ve gençlere yönelik destek ve teşvikler çeşitlendirilerek arttırılmıştır. Bu politikaların sonucu olarak, kırsalda kadınların işteki durumlarının ücretsiz aile işgücünden, ücretli, yevmiyeli işgücü veya kendi hesabına çalışanlara dönüştüğü görülmektedir. Diğer yandan yaşanan ekonomik krizler kırsalı da derinden etkilemiş ve kendi hesabına çalışanların sayısı son yıllarda bir miktar düşmüştür.

Uygulanan politikalar sonucunda son yıllarda gözlemlenen ürün fiyatları ile maliyetler arasındaki makas daralmıştır. Artan maliyetler nedeniyle üretici tarımdan kar etmemekte ve geçimlerini sürdürmekte zorlanmaktadır. Gün geçtikçe de borçlu üretici sayısı hızla artmaktadır. Diğer taraftan 2000'li yıllardan sonra tarımsal destekler, sorunların çözümüne çare olamamış, küçük üreticilerin dışlandığı bir sisteme dönüşmüştür. Böyle bir durumda gençlerin tarımdan vazgeçtiği, yaş ortalaması yüksek çiftçilerin üretime devam etmeye çalıştığı bir sosyal yapı ortaya çıkmıştır. Kırsal nüfusun yaşlanması birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan kırsalı etkilemektedir. Ekonomik açıdan kırsaldan gençlerin göçü, tarımsal üretimde verim, üretim miktarı ve ürün kalitesini olumsuz etkilemektedir. Tarımsal üretimin riske girmesi toplum beslenmesinin sürekliliğine olumsuz etkide bulunacak ve gıda güvenliği tehlikeye girecektir. Sosyal açıdan kırsalda yaşlanma gençlerin göçünü hızlandıran bir etkiye sahiptir. Yaşlılarla bir arada olmak istemeyen gençlerin göç eğilimi artacaktır. Sosyal çevrede belli bir yaş grubun ağırlığı aynı zamanda sonraki nesillerle yaşlı nüfus arasındaki bağı da etkileyecek ve sürdürülebilirliği olumsuz etkileyecektir. Kültürel olarak da oluşmuş yerel kültürlerin genç nesillere aktarımı ve kültürel mirasın devamlılığı riske girecektir.

Diğer taraftan tüm bu kısıtlar ve olumsuzluklara rağmen, gençler başta olmak üzere tarımsal nüfusun yerinde kalmasının sağlanması, üretici örgütlülüğünü ve etkinliğini artıracak önlemlerin alınması, toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı, girdi kullanımının etkinleştirilmesi, farklı pazarlama kanalları oluşturarak üreticiden doğrudan tüketiciye ulaştırılması, gıda güvenliği ile güvencesinin sağlanması bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu konudaki yürütülen politikalar ve düzenlemeler ise yetersiz ve etkisiz kalmaktadır.

Tarımda dezavantajlı gruplar olarak bilinen kırsaldaki kadın ve gençlere yönelik Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı kalkınma planlarında özel bölümler yer almaktadır. Aynı zamanda Tarım ve Orman Bakanlığı ile Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'nın yürüttüğü çeşitli projelerde kırsal kadın ve gençlere yönelik çeşitli destek ve teşvikler bulunmaktadır. Kırsal kadın ve gençlere yönelik bu çabaların olumlu olduğu kuşkusuzdur. Ancak etkilerinin kalıcı ve sürdürülebilir olması da gerekmektedir. Bu yürütülen destek ve teşviklerin etkileri ise kadın ve gençlerin durumlarında güçlenme olarak görülebilmelidir.

Kırsalın sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir. Bunun için öncelikle kırsaldan gençlerin göçünün durdurulması mümkün olmasa da yavaşlatılması veya azaltılması için etkin politikalar geliştirilmelidir. Gençlerin ilgisini kırsal alana çekecek yeni girişimlerin teşvik

edilmesi, gençlere finansman desteklerinin sağlanması, yeni konularda eğitimler yoluyla beceriler kazandırılması, gençlerin gereksinim duydukları konularda altyapıyı desteklemek (iletişim, ulaşım, internet vs.), çeşitli kültürel ve sosyal faaliyetlerin kırsalda fuar, festival vs. şeklinde sunulması gibi önlemlerin alınması göçü bir ölçüde azaltabilecektir. Kırsal alanda önemli bir diğer eksiklik de kırsaldaki kadın ve gençlerin yeni beceriler ve bilgilerle yeterince donatılamamasıdır. Bu konularda kadın ve gençleri üretime teşvik edecek motivasyonun sağlanmasında, yeni üretim teknikleri ve becerilerin kazandırılmasında kırsal yayım yöntemlerinin etkin bir şekilde kullanılması önemlidir.

Diğer yandan çeşitli önlem ve politikalarla kırsalın güçlendirilmesi sağlanmalıdır. Tüm bunlar, kırsal halkla beraber yerel örgütler, liderler, çeşitli kurum ve kuruluşların yerel temsilcileri ve sivil toplum örgütlerinin iş birliği ile uygulanmalı ve yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

AB, 2024. Ulusal Programlar (2001-2003-2008 Yılı). T.C. Dış İşleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı. https://www.ab.gov.tr. (Erişim tarihi: 5 Ekim 2024).

Anonim, 1999. IMF-Niyet Mektubu-Türkiye. Hazine ve Maliye Bakanlığı. https://ms.hmb.gov.tr. (Erişim tarihi: 9.10.2024).

Anonim, 2001. Turkey-Agricultural Reform Implementation Project Appraisal Document. World Bank Group. https://documents.worldbank.org. (Erişim tarihi:19 Eylül 2024).

Anonim, 2002. Tütün, Tütün Mamulleri ve Alkol Piyasasının Düzenlenmesine Dair Kanun. Mevzuat Bilgi Sistemi. https://www.mevzuat.gov.tr. (Erişim tarihi:19 Eylül 2024).

Anonim, 2018. 2018-2022 Stratejik Plan. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı https://www.tarimorman.gov.tr. (Erişim tarihi: 8.10.2024).

Anonim, 2020. 2019 Yılı Faaliyet Raporu. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. https://www.tarimorman.gov.tr. (Erişim tarihi: 8.10.2024).

Anonim, 2023. 2023 Yılı İdare Faaliyet Raporu. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. https://www.tarimorman.gov.tr. (Erişim tarihi: 8.10.2024).

Ata, A.Y. ve Ekici, B. 2021. Türkiye'de Tarım Politikaları ve Avrupa Birliği Tarım Politikalarının Birlikte Değerlendirilmesi. Avrasya Sosyo-Ekonomik Araştırmalar Derneği IV. Uluslararası Kahramanmaraş Yönetim, Ekonomi ve Siyaset Kongresi, 23-24 Eylül 2021, Mardin. https://kayes.asead.org.tr. (Erişim tarihi: 23 Eylül 2024).

Bal, H. Ç., Tutar, F. K., Onat, Ö. 2023. Türkiye'de kırsal kesimde genç istihdamına yönelik nitel bir araştırma. Türk Kamu Yönetimi Dergisi, 4(1), 237-247.

Beutell, N. J., Di Pietro, R. B. 2012. Rural youth: A review of definitions and research frameworks. Journal of youth development, 7(2), 24-39.

Çelik Ateş H. 2023. Kırsal Nüfusun Yaşlanması ve Kırsalda Sürdürülebilirlik, Tarım, Orman ve Su Bilimlerinde Güncel Yaklaşımlar, Duvar Yayınları, Editörler: Doç. Dr. Vedat ÇAVUŞ, Doç. Dr. Gökhan ŞEN, ISBN: 978-625-6585-04-1

Çelik Ateş H.2023a. Kırsal Gençlik: Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Tarım, Orman ve Su Bilimlerinde Güncel Yaklaşımlar, Duvar Yayınları, Editörler: Doç. Dr. Vedat ÇAVUŞ, Doç. Dr. Gökhan ŞEN, ISBN: 978-625-6585-04-1

Dincer, A. 2023. Tarım Sayımları Çerçevesinde Tarım İşletmeleri ve Kullanılan Arazi Büyüklüğündeki Değişimin Bölgesel Yansımaları. Fiscaoeconomia, 7(2). https://dergipark.org.tr. (Erişim tarihi: 24 Eylül 2024).

Dincer., A. ve Aydın, B. 2024. AB'ye Üyelik Müzakerelerinde Tarımda Küçük Üreticiliğin Tasfiyesi. Politik Ekonomik Kuram 2024, 8(1). https://dergipark.org.tr. (Erişim tarihi: 8 Ekim 2024).

DPT. 2000. Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005). Devlet Planlama Teşkilatı.

Ankara, DPT Yayını. Erişim tarihi: 26 Eylül 2024. https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/

DPT. 2006. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013). Devlet Planlama Teşkilatı. Ankara, DPT Yayını. Erişim tarihi: 26 Eylül 2024. https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/

GTHB. 2017. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Faaliyet Raporu. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Erişim tarihi: 26 Eylül 2024. https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/Bakanl%C4%B1k_Faaliyet_Raporlar%C4%B1/2017.pdf

Günaydın, G. 2009. Türkiye Tarım Politikalarında "Yapısal Uyum": 2000'li Yıllar. Küresel Kapitalizm Kıskacında Tarım, Gıda ve Köylülük, Mülkiyeliler Birliği Genel Merkezi Yayın Organı, Mülkiye, Bahar/ 2009 Cilt: XXXIII Sayı 262, ss.175-221.

Kayıkçı, S. 2005. Bir Kamu Politikası Analizi:(1980 Sonrası Türkiye'de Tütün Politikası). Mülkiye Dergisi, 29 (247), 43-70. https://dergipark.org.tr. (Erişim tarihi: 6 Ekim 2024).

KB. 2013. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). T.C. Kalkınma Bakanlığı. Ankara. Erişim tarihi: 26 Eylül 2024. https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/

Keyder, Ç. ve Yenal, Z. 2013. Bildiğimiz Tarımın Sonu Küresel İktidar ve Köylülük. İletişim Yayınları. İstanbul.

Kılıç, Ö. ve İpek, S. 2021. Kırsal Mahalle: Büyükşehirlerde Tekrar Köye Dönüş mü? Troyacademy International Journal of Social Sciences 7 (1). https://dergipark.org.tr. (Erişim tarihi: 9 Ekim 2024).

Kızılaslan, N., Dağdelen, K. 2023. Genç çiftçi projesinin sürdürülebilirliğinin incelenmesi: Tokat ili Turhal ilçesi örneği. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), 12(2), 182-196.

Kovancı, E., Karakoç Yıldız, D. 2024. Tarım sektöründe çalışan kadınların sosyo-ekonomik durumu ve mülkiyet sorununa ilişkin bir alan araştırması: Adıyaman ili örneği. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 19(1), 1-25. Doi: 10.17153/oguiibf.1294549

KSGM. 2008. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ulusal Eylem Planı 2008–2013. Ankara, Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü Yayını. Erişim tarihi: 26 Eylül 2024. https://aile.gov.tr/media/6314/toplumsal-cinsiyet-e%C5%9Fitli%C4%9Fi-ulusal-eylem-plan%C4%B1-2008-2013.pdf

Kulak, E. 2011. Tarımsal Üretim Süreçlerindeki Değişimin Kırsal Alanda Kadın İstihdamına Etkileri: 1980 Sonrası Gelişmeler, Uzmanlık Tezi, T.C. Başbakanlık, Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü, Ankara.

Liu J, Du S, Fu Z.2021. The Impact of Rural Population Aging on Farmers' Cleaner Production Behavior: Evidence from Five Provinces of the North China Plain. Sustainability. 2021; 13(21):12199. https://doi.org/10.3390/su132112199

Oğuz, H., Öğüt, H., Gökdoğan, O. 2012. Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modelinin Biyodizel Sektörüne Etkisinin İncelenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 2, Ek: A. https://dergipark.org.tr. (Erişim tarihi: 6 Ekim 2024).

Olhan, E. 2012. Türkiye'de Reformlar Kapsamında Yoksullaşan Tarım Sektörü. X. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 1, 145-152.

Öztürk, Ş., Nas, F., İçöz, E. 2008. 24 Ocak Kararları, Neo-liberal Politikalar ve Türkiye Tarımı. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı.2. https://dergipark.org.tr. (Erişim tarihi: 6 Ekim 2024).

Resmî Gazete,2017. Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Genç Çiftçi Projelerinin

Desteklenmesi Hakkında Tebliğ (TEBLİĞ NO: 2017/10), Resmi Gazete, Başbakanlık

Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü, Sayı: 30024.

http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/03/20170331-14.htm adresinden edinilmiştir.

Sarı Gedik, D., Yılmaz, E. 2023. Determination of the factors affecting the level of benefit from young farmer project support in rural development: Tekirdag sample, Türkiye. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 20(2), 418-429. Doi: 10.33462/jotaf.1165409

SBB. 2019. On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Ankara. Erişim tarihi: 26 Eylül 2024. https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/

SBB. 2023. On İkinci Kalkınma Planı (2019-2023). T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. Ankara. Erişim tarihi: 26 Eylül 2024. https://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/

SBB, 2024. On İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2024-2028). T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. https://www.sbb.gov.tr. (Erişim tarihi: 29 Eylül 2024).

SGK. 2024. https://veri.sgk.gov.tr/. Son erişim tarihi: 30.10.2024

Şahinöz, A. (2011). Neolitik'ten Günümüze Tarım Ekonomi ve Politikaları: Turhan Kitabevi.

Tosun, F. ve Arslan, S. (2016). 4634 Sayılı Şeker Kanunu Sonrasında Türkiye Şeker Sanayinde Meydana Gelen Gelişmeler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-2). https://dergipark.org.tr. (Erişim tarihi: 29 Eylül 2024).

Tunç, B., Demirbaş, N. (2022). Tarım sektöründe kırsal kadının rolü ve Türkiye için kırsal kadın özneli organizasyonların önemi. XVIII. IBANESS İktisat, İşletme ve Yönetim Bilimleri Kongreler Serisi – Ohrid / Kuzey Makedonya Cumhuriyeti. Erişim tarihi: 25 Eylül 2024. https://www.researchgate.net/publication/366836319_Tarim_Sektorunde_Kirsal_Kadinin_Rolu_ve_Turkiye_Icin_Kirsal_Kadin_Ozneli_Organizasyonlarin_Onemi

TÜİK 2024. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr. Son Erişim tarihi: 30.10.2024

TÜİK, 2024a. https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=nufus-ve-demografi-109&dil=1 Son Erişim tarihi: 01.11.2024.

DÜNYANIN VE TÜRKİYE'NİN GELDİĞİ NOKTA: YENİDEN KIRSAL KALKINMA

Mustafa KAN[1], Murat BAYRAMOĞLU[2], Burak YARDIMCI[3], Özcan TÜRKOĞLU[4], Arif AKKAYA[5], Lalezar AYYILDIZ DÜZEN[6], Bülent GÜLÇUBUK[7]

ÖZET

Bu çalışma, dünyada ve Türkiye'de değişen koşullar ışığında kırsal kalkınma politikalarının yeniden değerlendirilmesi ve güncel yaklaşımların incelenmesini amaçlamaktadır. Özellikle son beş yıldaki gelişmeler ışığında, kırsal kalkınmanın yeni boyutları ve esasları ele alınmıştır. Çalışma, kırsal ve kentsel alanlar arasındaki gelişmişlik farklarının derinleşmesi, Covid-19 pandemisi, çatışmalar, iklim değişikliği, dijitalleşme gibi güncel sorun ve gelişmelerin kırsal kalkınma politikalarına etkilerini incelemektedir. Çalışmada, ulusal kalkınmanın mekânsal ve ekonomik ilişkileri bağlamında kırsal alanların önemi vurgulanmakta, 1980'lerden itibaren değişen kalkınma paradigmalarının günümüzde kırsal alanlara yansımaları analiz edilmektedir. Birleşmiş Milletler'in (BM) 2021 yılında yayınladığı "Kırsal Kalkınmanın Yeniden Değerlendirilmesi" raporu temel alınarak, küresel ölçekte kırsal kalkınmanın yeni boyutları tartışılmaktadır. Özellikle, kırsal yoksulluğun küresel boyutu (kırsal nüfusun beşte dördünün yoksulluk içinde yaşaması) ve temel hizmetlere erişimdeki eşitsizlikler çalışmanın önemli bulgularındandır. Çalışma, sürdürülebilir kırsal kalkınma için yeni nesil yaklaşımların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Teknolojik gelişmelerin kırsal alanlara entegrasyonu, iklim dostu kalkınma uygulamaları, tabanda iyi yönetişim prensipleri ve disiplinlerarasa entegre politika yaklaşımları çalışmanın önerdiği temel çözüm yollarıdır. BM ajansları, OECD ve Avrupa Birliği'nin güncel kırsal kalkınma stratejileri incelenerek, sürdürülebilir ve kapsayıcı kırsal dönüşüm için gerekli politika çerçevesi değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, çalışma kırsal kalkınmanın artık tek boyutlu bir ekonomik mesele olmaktan çıkıp, çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal cinsiyet eşitliği, dijital dönüşüm ve iklim eylemi gibi küresel kalkınma gündeminin önceliklerini ve prensiplerini gözeten bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'nin kırsal kalkınma politikalarının da bu yeni paradigmalar çerçevesinde yeniden ele alınması ve doğru projelerle uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kırsal Kalkınma, Sürdürülebilir Kalkınma, Kırsal Dönüşüm, Bölgesel Gelişme, Kır-Kent İlişkileri

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun madde ile olan ilişkisinde üretim, bölüşüm ve tüketim süreçleri birer sosyo-ekonomik ilişki biçimi olarak tek ya da çoklu sayıdaki mekânda gerçekleşmektedir. Mekânın bu kendi iktisadi ve toplumsal ilişkilerinden doğan farklı niteliği en temeldeki üretim faaliyetlerinin bölgeden bölgeye ya da yöreden yöreye değişmesine sebep olmaktadır. Bu dağılımın mahiyeti ve frekansı zaman içerisinde yerleşimlerin kalkınmışlık düzeyini etkilemektedir. Yeni sermaye birikim modellerinin öne çıktığı modern zamanlarda; merkez ve taşra arasındaki rekabet veya işbölümü sermaye akışlarının coğrafi yönelimini belirlemektedir. Bu anlamda mekânın tarifi ve mekâna müdahaleler ekonomik gelişme açısından teknik ve politik bir husus haline gelmektedir (Yırtıcı, 2005, Kaygalak, 2020). Ulusal kalkınma ve ekonomi politikaları açısından

[1] Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Kırşehir
[2] Özyeğin Üniversitesi, Sürdürülebilirlik Platformu Toplumsal Güçlenme Programı, İstanbul
[3] Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü, Ankara
[4] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Doktora Öğrencisi, Ankara
[5] Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Kars İl Koordinatörlüğü, Kars
[6] Tarım ve Orman Bakanlığı, DSi Genel Müdürlüğü Arazi Toplulaştırma ve TIGH Daire Başkalığı, Ankara
[7] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara

mekan olgusu bölge; şehir, kasaba veya köy gibi somutlaşarak yeni bir analiz birimi olarak öne çıkmaktadır (Ohmea, 1995).

1980'lerden itibaren merkezi planlama tekniğine dayanan ulusal kalkınmacılık yaklaşımından uzaklaşılırken (Pamuk, 2018), kentsel alanların ekonomik, sosyal ve kültürel açıdan özellikle kırsal alanlara göre öncelikli olduğu ilan olunmuştur. Fakat kırsal alanlar liberal ekonomilerin yeni analiz birimlerinden biri olan bölge ve kent ekonomilerini dolayısıyla ulusal refah seviyesini etkilemeye devam etmektedir. Ulusal kalkınmacılığın politika araçlarından biri olan bölgesel kalkınma politikası, mekân olgusunun somutlaştırıldığı ve sosyo-ekonomik süreklilik ilkesiyle yerelin iki temel düzlemi olarak benimsenen kentin ve kırın bazen çatışması ve bazen de etkileşimi içerisinde bir denge bulmak zorunda kalmaktadır (Yardımcı, 2024).

Günümüzde ülkelerin temel sorun alanlarından biri toplam refahın ülke sathına dengeli dağılmamasından kaynaklanan bölge içi ve bölgelerarası gelişmişlik farklarıdır. Gelir dağılımındaki eşitsizliğinin azaltılması, yoksullukla mücadele ve sürdürülebilir ekonomik büyüme için bölgesel gelişmişlik farklarını azaltmaya yönelik politikalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kentleşme ve kırsal alan politikaları, bölgesel gelişme politikalarını oluşturan fakat aynı zamanda bölgesel gelişme politikalarından etkilenen ve birbirini tamamlaması gereken iki temel mekânsal politika alanıdır. Tüm dünyada bölgelerarası ve bölge içi gelişmişlik farklarını azaltmak için kırsal refahın artırılması zaruriyeti artık daha çok vurgulanmaktadır (Yardımcı, 2023).

Giderek derinleşen kır ve kent arasındaki gelişmişlik farklarının azaltılmasına yönelik getirilen çözüm önerileri istenilen düzeyde etki oluşturmamıştır. Dünyada yoksulluğun mekânsal dağılımı bu vaziyeti teyit etmektedir. Ancak değişen dünya düzeninin ortaya çıkarttığı yeni sorunların kök sebeplerini tanımlama ve bunlara müdahale etme çabaları kırsal kalkınma politikalarını tekrar daha da önemli hale getirmiştir. Küresel salgınlar, savaşlar ve çatışmalar, doğal afetler ve depremler, iklim değişikliği, çevre kirliliği ve dijitalleşme gibi kavramlar günümüzde kırsal alanlardaki kalkınma siyasetinin yeniden ele alınmasını gerektiren ana eğilimleri göstermektedir. Tüm bu hususlar dikkate alınarak bu çalışma ile özellikle son 5 yıl içinde dünyada ve Türkiye'de kırsal kalkınma politikalarında yaşanan değişimin mahiyetini ve istikametini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda kırsal kalkınma yaklaşımında görülen küresel değişimlerin günümüz Türkiye'sinin kırsal kalkınma politikası ve araçları üzerindeki etkileri kabaca değerlendirilmektedir.

2. KIRSAL KALKINMAYI YENİDEN TANIMLAMAK, YENİDEN ANLAMAK

Kırsal alanlar çevresel, idari, ekonomik, sosyal, kültürel, demografik ve yerleşme özellikleri açısından farklı konum ve yapılarda olmakla birlikte aralarında bulunan temel ortak noktalar ile bir bütünlük arz edecek şekilde tanımlanabilmektedir. Mekânsal gelişme, kentleşme düzeyi, kent-kır ilişkileri ve idari yapıda yaşanan dönüşümler sonrasında kent/kır tanımlama süreçlerinde değişim ihtiyacı derinleşmiştir., Ülkelerin kendilerine ait yukarıda sayılan yapıların farklılaşan özelliğine göre değişen kırsal alan tanımı yapma gayretlerine sıkça rastlanmaktadır. Tarımsal üretim yapılan alanları da kapsayan kırsal alanların toplumların ekonomik, toplumsal ve kültürel özelliklerini ve imkanlarını yansıtan bir tanımının yapılması kırsal toplumların ulusal yaşam düzeyine kavuşturulması yönünde daha kapsayıcı ve sürdürülebilir kırsal kalkınma politikalarının geliştirilmesi ve uygulamasının da teminatıdır.

Uluslararası kalkınma literatüründe kırsal alanlara yönelik hususi kalkınma çalışmalarının 1980'li yıllarla birlikte özellikle uluslararası kuruluşların yoksullukla mücadele programları kapsamında daha görünür olduğu görülmektedir (Elibol, 2019). Kırsal kalkınma politikaları uzun yıllardır kırsal alanların gelişimini ve toplumsal refahı arttırmaya yönelik yöntemleri

kapsayan, yönetişim ve koordinasyon araçlarıyla donatılan yatay bir politika alanı olarak yaygın kabul görmektedir.

Türkiye'de de "tüm insanların mutlu ve refah içinde yaşadığı bir ortam dileği ve stratejisi ile kırsal alanlarda yaşayanlara yönelik kalkınma arayışları zaman içerisinde hızlanmıştır" (Gülçubuk ve ark. 2010). Bu alanlar, coğrafi, sosyal ve ekonomik olarak kent olgusundan ayrılan; coğrafi olarak yaşam şartlarının zorlaştığı ve iklime göre şekillendiği, tarımsal üretimin baskın olduğu, sosyal donatıların daha az ve fakat toplumsal ilişkilerin yüzyüze bulunduğu, ulaşım ve haberleşme imkanlarının çoğunlukla kısıtlı olmasından dolayı pazarla entagrasyonu nispeten daha zayıf olan bölgelerdir. Dünyanın birçok bölgesinde tecrübe edildiği üzere "kırsal alanlardaki kalkınma sorunlarına çözüm bulmak amacıyla, genellikle tarımı destekleyen, merkezi hükümetçe tüm kırsal alanlarda eşit şekilde uygulanan ve doğrudan teşviklere dayanan ekonomik temelli yaklaşımlar benimsenmiştir. Ancak, bu yaklaşım arzu edilen toplumsal refahı ve kalkınma düzeyini kırsal alanlarda sağlayamamıştır"(Yenigül, 2017). Dünyada son çeyrek yüzyılda teknolojide yaşanan baş döndürücü gelişmeler hemen her sektörü de aynı hızda etkileyebilmektedir. Bununla birlikte, kırsal alanların ise bu gelişen teknolojik değişimlerle, yeniliklerle bağlantısının aynı ölçüde ilerlediğini söylemek zordur. Bundaki temel faktör tarım sektörünün rekabet gücünün artırılmasında yaşanan sorunlar ile kırsal alanların ulusal ekonomiyle entegrasyonunun zayıf kalmış olmasıdır.

Kırsal alanlarda istenen ve de beklenen kalkınma düzeyine ulaşılamamasının bir neticesi olarak tüm dünyada kırdan kente göçün devam etmesine ve haliyle mutlak yoksulluğun kırsal alanlarda yoğunlaşması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Buradan hareketle kırsal alanlarda kalkınma sağlanmadan ülkesel ve bölgesel kalkınmanın sağlanamayacağı gerçeği zaman içerisinde daha belirgin bir biçimde ortaya çıkmıştır. Giderek artan yoksulluk ve beslenme, cinsiyetler arası dengesizlikler, kır-kent eşitsizlikleri, ekonomik fırsat eşitsizlikleri, hızla kirlenen ve tükenen doğal kaynaklar gibi kök sorunlar hükümetleri ve tüm paydaşları gelecek için daha dikkatli olma yolunda zorlamaktadır. Bu sorunların topyekûn çözümünde önemli bir araç ise, kırsal kalkınmanın artık yeni nesil yaklaşımlarla donatılarak daha sürdürülebilir ve kalıcı bir biçimde sağlanmasından geçmektedir.

Birleşmiş Milletler tarafından 2021 yılında ortaya konulan "Kırsal Kalkınmanın Yeniden Değerlendirilmesi" başlıklı rapor kırsal kalkınma politikalarının ve uygulamalarının yeniden ele alınması ve değerlendirilmesini konu edinmektedir. Politika ve uygulamaların yeniden ele alınmasını ortaya koyan temel gerekçelerden birisi dünyadaki yoksul nüfusun her beşinden dördünün kırsalda yaşaması, kırsalda da eşitsizliklerin artması ve kalkınma fırsatlarına erişimin daralmasıdır. Kırsal kesimdeki nüfus için kamu hizmetlerine, temel altyapı hizmetlerine ve sosyal korumaya erişimdeki aksaklıklar nedeniyle durum daha da ağırlaşmaktadır (UN, 2021). Bunların yanı sıra eğitim, sağlık, teknoloji tabanlı ulaşım ve iletişim gibi hizmetlere erişimde kır-kent eşitsizliklerin varlığı ve bunun getirdiği dezavantajlar kırsal toplumda mutsuzluğa da yol açmaktadır.

Birleşmiş Milletler Raporu'nda dikkatleri çeken bir diğer önemli vurgu ise; hâlihazırdaki kırsal kalkınma politikaları-uygulamaları ortak gezegenimizin sağlığını ve geleceğini koruma konusunda yeterli değildir. Doğal kaynakların kullanımı, ormanlar-meralar üzerindeki baskılar, biyoçeşitliliğin zayıflaması, karbon salınımı gibi konular kırsal kalkınma stratejilerinin işlevi üzerinde yeni misyonlar ortaya çıkarmaktadır. Burada "gezegen dostu kırsal kalkınma uygulamalarına" gereksinim kendiliğinden belirmektedir. Kırsal alanların en belirgin ekonomik faaliyeti tarım, ormancılık ve balıkçılık olsa bile kırsal kalkınma konusundaki en temel müdahale noktalarından birisinin de artık doğa, çevre, su- toprak konusunda olması kaçınılmazdır. Kırsal kalkınmanın ekonomik çıktı tarafından eğer amacı en yüksek verimlilik ve geliri elde etmek

ise, bunu çevre-doğa dostu yaklaşımlarla ele almak da artık kaçınılmaz olmalıdır.

Tabi ki bazı gelişmeler bazı yeni fırsatlar da doğurmaktadır. İnternet, sanal iletişim ve diğer iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler kırsal alanlarda yaşayan insanlara ekonomik, kültürel ve sosyal fırsatlar da sunmaktadır. Hatta şöyle bir saptama yanlış olmayacaktır; dijitalleşme, yapay zeka ve diğer öncül teknolojilerin ortaya çıkışı ve yayılması, mevcut kır-kent ayrımının temellerini derinden etkilemektedir. Dünyada bu gelişmeleri kırsala yansıtabilen ülkeler kır-kent farklılıklarının azaltılmasında, entegrasyonunda daha ön plana çıkabileceklerdir. Dünyadan elde edilen deneyimler, uygulamalar ayrıca göstermiştir ki; küreselleşme çağında ve teknolojinin hızla geliştiği bir ülkede tarımın ve/veya tarıma dayalı alt sektörlerin Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içindeki payının ve/veya kırsal nüfusun ülkede toplam nüfus içindeki payının istikrarlı bir şekilde azalmasının o ülkeyi yüksek verimliliğe, büyük bir ekonomiye sahip bir ülkeye dönüştürmesi garanti etmemektedir. Dengeli bir ekonomide bu paylar yüksek kalsa bile sanayileşmek ve teknolojide ilerlemek mümkün olabilecektir (UN, 2021).

Kırsal kalkınma politikalarının son zamanlarda iyi yönetişim prensibi temelinde kırsal alanlarda yaşayan insanların ekonomik, sosyal, kültürel, iletişim ve çevresel ihtiyaçlarını kapsayan entegre bir yaklaşımla ele alınması gerektiği düşüncesi başat hale gelmiştir. Bu politikaların sürdürülebilirlik ve yeşil dönüşüm, iklim değişikliği, teknoloji ve toplumsal cinsiyet eşitliği gibi küresel önceliklere ve amaçlara uygun şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. BM Raporuna göre, "kırsal nüfusun refahı, ekonomik faaliyetleri, sosyal yaşamlarının kalitesi ve toplumsal çevrelerinin yönetimi arasındaki karmaşık etkileşime bağlıdır" (UN, 2021). Bu karmaşık etkileşim ise iyi yönetişim yaklaşımı ile daha verimli bir üretim yapısını ve kırsal refah ortamını yaratabilecektir.

OECD'nin kırsal kalkınma yaklaşımı temelde global yapısal sorunlar karşısında kırsal kalkınma politikasının farklı konuları ve aktörlerinde kapasite oluşturmaya odaklanan modeller geliştirmektir. FAO ise dünyada açlık ve kötü beslenmeye karşı politikalar geliştirirken kırsal yoksullukla mücadeleyi ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını önceleyen bütüncül bir yaklaşımı benimsemektedir.

Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (IFAD) 2016-2025 Stratejik Çerçeve Raporunda kırsal alanların kapsayıcı ve sürdürülebilir dönüşümünde önemli bir rol ortaya koymaktadır. Çerçeve Raporunda kırsal alanlarda daha fazla yatırımı harekete geçirmek, ülkelerin kırsal kalkınma programlarının uygulama kapasitesini ve niteliğini güçlendirmek, verimliliği artırmak ve sonuçları daha uygun maliyetli bir şekilde sunmak amacıyla üç stratejik hedef belirlemiştir;

- Ekonomik açıdan zayıf kırsal halkın yenilikçi üretim kapasitesinin artırılması,
- Üreticilerin pazarlamadan, pazardan daha fazla pay almalarını sağlamak,
- Ekonomik faaliyetlerinin çevresel sürdürülebilirliğini ve iklim direncini güçlendirmek.

Avrupa Birliği (AB) 2 Aralık 2021 tarihinde mutabakata vardığı 2023-2027 dönemi Ortak Tarım Politikası (OTP) daha adil, çevre dostu ve performans odaklı bir yaklaşım benimsemektedir. Ortak Tarım Politikası Avrupa Yeşil Mutabakatından hareketle Çiftlikten Çatala ve Biyoçeşitlilik Stratejilerinde belirlenen hedefleri gözeterek tarım sektörünün ekonomik, sosyal ve çevresel olarak daha sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasını amaçlamaktadır. Yani, sektörel bir yaklaşımdan çok bütüncül bir kalkınma yaklaşımını öne sürmektedir.

Yeni OTP'de 9 temel amaç ortaya konulmuştur;

- Çiftçiler için daha adil bir gelir düzeyinin sağlanması,

- Rekabet gücünün artırılması,
- Gıda tedarik zincirinde çiftçileri geride bırakmayacak biçimde güç dengesinin gözetilmesi,
- İklim değişikliğine dair önlemlerin alınması,
- Çevrenin gözetilmesi,
- Peyzajın ve biyoçeşitliliğin korunması,
- Kırsala geri dönüşün desteklenmesi,
- Kırsal alanların canlandırılması,
- Gıda ve sağlık kalitesinin korunması olarak belirlenmiştir.

Dünyada ortaya çıkan kalkınma paradigmasındaki değişimler sadece merkezden planlanan ve çözüm önerilerinin iletildiği bir model bir yaklaşım yerine politikalardan etkilenenlerin kendi beklenti ve ihtiyaçlarını ortaya koymaktadır. Kırsal kalkınmada da, planlama ve uygulama aşamasında paydaşların söz ve uygulama sahibi olduğu bir kalkınma modeli oluşturmak artık çok daha önemli bir yaklaşım haline gelmiştir.

Kırsal kalkınma çalışmalarında yaşanan paradigma değişimleri kalkınma anlayışında yeni modellerin ve yaklaşımların oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır. Yeni kalkınma yaklaşımı; toplumsal, kültürel, ekonomik kalkınmayı hedefleyen, yoksulluğu azaltan, doğaya saygılı, doğal kaynakları akılcı ve sürdürülebilir kullanan, paydaşlarla iyi yönetişimi kabul eden, değişimi her alanda kabullenen ve bunun gereklerini yerine getiren, kurumsal değişim- dönüşümü kalkınma için bir fırsat gören, temel hizmetleri yenilikçi anlayışla sunabilen, refahı tabana yayan ve dışsal şoklara karşı daha dirençli bir kalkınma olarak özetlenebilir.

Sürdürülebilirlik ilkesi temelinde önerilen bir kırsal kalkınma yaklaşımı; üretken, toplumsal cinsiyeti gözeten, rekabetçi, yenilikçi, kapsayıcı, dayanıklı, kalkınmayı tabana dayanan ve örgütlü topluma yönelik kavramlar ile çağdaş dünya düzeni içerisinde kabul görmektedir. Bu ise bütün kırsal ahalinin ihtiyacına cevap verecek politika önceliklerinden ve uygulamalardan geçmektedir.

Türkiye de bu değişimlere-arayışlara ayak uydurmaya, politikalarında değişim arayışlarında yakınsama göstermeye çalışmaktadır. Nitekim, 12. Beş Yıllık Kalkınma Planı (BYKP) Kırsal Kalkınma Özel İhtisas Komisyon Raporu'nda da bunlar Türkiye'nin 2024-2028 Kırsal Kalkınma vizyonu adı altında somutlaşmaktadır. Vizyon;

- Kırsalda yaşam kalitesini katılımcı, kapsayıcı bir şekilde sosyal, ekonomik ve kültürel olarak yerinde yaşanabilir hale getirmek,
- Toplumsal işbirliği içinde yenilikçi uygulamalarla verimliliği artırarak devamlılığı sağlamak,
- Kırsal alanda kişi başına milli geliri ülke ortalamasına yaklaştırmak,
- Üretken-aktif nüfus yapısı ile ekonomik kalıcılığın sağlandığı, pazar ile bütünleşmiş ve bulunduğu yerde refahı yakalamış çevreye duyarlı, kırsal dokunun korunduğu bir kırsal alan oluşturmak,
- Güçlü yönetişimle kurumsallığın sağlandığı, tamamlayıcı uygulamalarla geleceği her türlü güven içinde gören ve kırsalda dayanışma içerisinde yaşayan insanların olduğunu görmek biçiminde iddialı olarak sunulmuştur.

Yine 12. BYKP İçin yukarıdaki hedeflere ulaşabilmede izlenebilecek politika, tedbir ve faaliyetler şu biçimde öneri olarak ortaya konulmuştur;

◊ POLİTİKA 1. TÜİK tarafından yapılan kırsal alan tanımına esas istatistik üretiminin yapılması, mevzuat uyumu ve koordinasyonun sağlanması.

◊ POLİTİKA 2. Alt yapı ve üst yapıya ilişkin kırsala götürülen hizmet ve desteklerin iyileştirilmesi, mekâna özgü yöre temelli politikalar geliştirilmesi.

◊ POLİTİKA 3. Kırsalda beşeri ve sosyal sermayenin geliştirilerek, istihdam imkânlarının artırılması.

◊ POLİTİKA 4. Kırsal ekonominin çeşitlendirilerek geliştirilmesi.

◊ POLİTİKA 5. Kırsal çevrenin iyileştirilmesi, kırsal mirasın yaşatılması, iklim değişikliğine uyum ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yeni sunulan **"2024-2028 Stratejik Planı"** kırsal kalkınma açısından üzerinde dikkatle durulması gereken bir diğer belgedir. Kurumsal planlamalar için elzem olan bu belge kırsal kalkınma konusunda ulusal öncelikleri ve hedefleri ortaya koyma açısından önemlidir. Bakanlığın Stratejik Planındaki amaç ve hedefler arasında (3. madde) kırsal alan ve kırsal kalkınma ile ilgili şu ifadelere yer verilmiştir;

Madde 3. Kırsal Alanlarda Yaşam Kalitesini, Refah Seviyesini ve Ekonomik Çeşitliliği Geliştirmek

- 3.1. Kırsalda gelir ve istihdam olanaklarını artırmak, kırsal ekonomiyi çeşitlendirmek.
- 3.2 Kırsalda aile işletmelerine, kadınlara ve gençlere yönelik üretim, yatırım ve istihdam olanaklarını artırmak.
- 3.3. Tarımsal örgütlerin kurumsal kapasitelerini ve etkinliklerini artırmak, tarımsal pazarlamada yeni stratejiler geliştirmek.
- 3.4. Tarımsal üretime yönelik eğitim stratejilerini ve danışmanlık sistemini geliştirmek.
- Bunların yanı sıra ***amaç ve hedefler arasında kırsal kalkınma*** ile doğrudan ilgili şu ifadelere de yer verilmektedir;
- Yeterli, erişilebilir ve sürdürülebilir tarımsal ürün arzını sağlamak
- Gıda güvenilirliğine yönelik uygulamaları geliştirmek, gıda kayıp ve israfının azaltılmasını sağlamak
- Planlı, dirençli ve gelişime açık bir tarım sektörü oluşturmak
- İklim değişikliğine uyum kapasitesini ve dirençliliği artırmak

Planda kırsal kalkınma ile ilgili olarak yapılması gereken temel tespit şu biçimde özetlenmiştir. **Kırsal kalkınma için;** sürdürülebilir kırsal kalkınma anlayışıyla, üretici birlikleri ve aile işletmelerinin üretim kapasitesinin ve kırsal işgücünün istihdam edilebilirliğinin artırılması, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, yoksullukla mücadele ile kırsal toplumun düzenli ve yeterli gelir imkânlarına kavuşturularak refah düzeyinin artırılması ve nüfusun kırsalda tutundurulması konularının önemi üzerinde durulmuştur.

Buraya kadar belirtilen saptamalarda sonra, Avrupa Birliği ile uyum çalışmalarının yanısıra OECD, BM, Dünya Bankası gibi diğer uluslararası kuruluşların yaklaşımları dikkate alındığında

Türkiye'nin de tarım ve gıdada rekabet edebilir ve sürdürülebilir kırsal kalkınma kavramlarına ait çalışmaların ve resmi politikaların belirlenmesinde ülke gerçekleriyle de uyumlu bir strateji izlenmesi önem taşımaktadır. Tavsiye niteliğindeki aşağıdaki **stratejilerle hem ulusal düzeyde hem de kırsal alanda yerel düzeyde bazı adımların atılması önerilmektedir. Bunlar;**

1. Türkiye İstatistik Kurumu tarafından ortaya konulan kırsal alan tanımına uygun şekilde iller düzeyinde istatistiklerin üretilmesi ve paylaşılması,

2. Mekânsal düzeyde politikaların devreye konulması ve buradan hareketle kırsal alan kamusal hizmetlerinde iyileştirmeye gidilmesi,

3. Kaliteli eğitim hizmetleri yoluyla kız ve erkek çocukları arasında eşitliği gözetecek biçimde kırsalda beşeri ve sosyal sermayenin güçlendirilmesi,

4. Kırsalda yeni nesil teknolojik ve dijital altyapının güçlendirilmesi ve bunun erişilebilir olması,

5. Kırsalda dayanışma ve sosyal girişimcilik ekonomisine önem verilerek, buralarda yaşayan nüfusun karşılanabilecek ihtiyaçlarının yerelde karşılanabileceği bir kırsal ekonominin oluşturulması,

6. Kırsal alanda tarım dışı istihdam alanları için kırsal ekonominin çeşitlendirilerek geliştirilmesi ve bunun özellikle gençler için önceliklendirilmesi,

7. Çiftçilere adil ve sürekli tarımsal gelir sağlama yollarının güvence altına alınması,

8. Kırsal alanlarda etkin tarımsal örgütlenme yoluyla rekabet gücünü artıracak girişimlerde bulunulması ve ortak çözümler geliştirilmesi,

9. Doğal kaynak tabanının korunması, kırsal mirasın yaşatılması, biyo çeşitliliğin korunması,

10. İklim değişikliğine uyumun ve her türlü afetlere karşı dirençliliğin sağlanması şeklindeki adımlardır.

Bütün bunlar yeniden kırsal kalkınmanın önemini ve gerekliliğini ortaya koyarken dikkate alınması gereken aksiyon alanlarıdır.

3. ULUSLARARASI ALANDAKİ GELİŞMELERİN KIRSAL KALKINMA AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

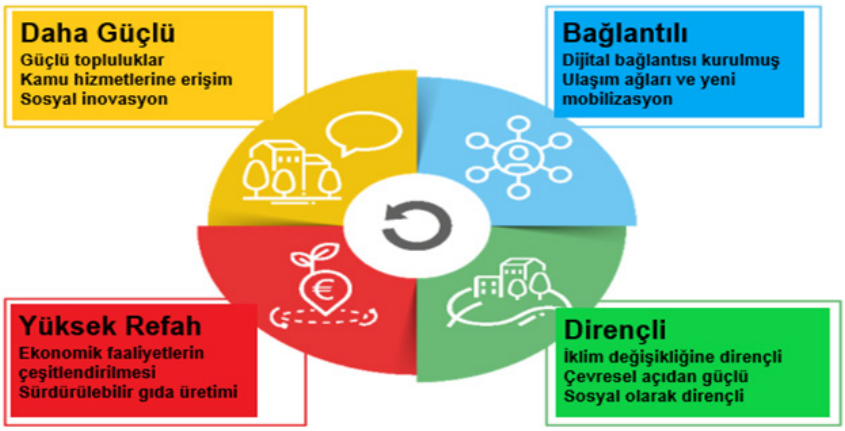
Günümüz itibarıyla dünya nüfusunun yüzde 55'nin kentlerde yaşadığı ve fakat üretilen toplam gıdanın yüzde 80'ninin yine kentlerde tüketildiği dikkate alındığında gıdanın tarladan çatala olan yolculuğunda üretim ve belki ilk elden en basit işlemlerinin yapıldığı kırsal alanların kalkınma düzeyinin tüm tüketicilerin gıda güvenliği koşulları bakımından doğrudan belirleyici faktör olduğu aşikardır. Bu vaziyet kırsal kalkınma politikalarının önemini ve işlevini bir hayli artırmaktadır. Bu konuda uluslararası kurumlar ile AB gibi ekonomik ve siyasi örgütlerin kırsal kalkınma politikalarını incelemek Dünyada kırsal kalkınma politikalarının yönünü belirleme açısından önem taşımaktadır.

AB üye ülkelerin siyasal, sosyal ve ekonomik entegrasyonu üzerine inşa edilmiştir ve tarım AB'nin ortak politika alanlarından biri olarak yapılandırılmıştır. Avrupa'da kırsal alanlar nüfusun yüzde 30'unu (yaklaşık 137 milyon) oluşturmakta, toplam yüzölçümünün ise yüzde 83'ünü kaplamaktadır. AB içinde tarım istihdamı ve tarımın GSYH içindeki göreli önemi oransal olarak düşük olsa bile tarım, kırsal alanların canlı ve üretken kalması için devlet destekleri ile ayakta tutulmaktadır. Bu yüzden Avrupa'nın bütünleşmesi için tarım ve kırsal politika hayati önemde

görülmektedir (European Union Rural Vision, 2023). AB'de kırsal kalkınma gıda güvenliğinin yanı sıra bölgesel eşitsizliklerin giderilmesi için de tarım sektörü öncelikli olmak üzere çok sektörlü biçimde ele alınmaktadır (Yardımcı, 2024).

AB'de kırsal kalkınma, Ortak Tarım Politikası (OTP)'nın altında tarım desteklerini tamamlayan ikinci ana bileşeni oluşturmaktadır. OTP ilk defa 1962 yılında ilan edilmiştir. Günümüzde 2023-2027 dönemini kapsayan OTP yürürlüktedir (European Commission, 2023). Bugünkü AB kırsal kalkınma politikasının oluşturulmasında, 1996'da ve 2016'da İrlanda'nın Cork şehrinde düzenlenen kırsal kalkınma konferansları önemli yere sahiptir. Konferans çıktıları temel alınarak yayımlanan Gündem 2000 Raporu'na kadar kırsal kalkınma, tarımsal kalkınma ile eş anlamlıydı (Kayıkçı, 2009). Ancak Gündem 2000 Raporu'yla birlikte, AB kırsal kalkınma destekleri tek çatı altında toplanmıştır (Tartıcı, 2013). Bu sayede kırsal kalkınma, OTP'nin ikinci önemli bileşeni haline gelmiştir (Elibol, 2019). Cork II Konferansı (2016) sonrasında yayımlanan "kırsal alanda daha iyi yaşam" başlıklı deklarasyonda Avrupa Birliği'nde yenilikçi, entegre ve kapsayıcı kırsal politika belirlenmiştir (SBB, 2018).

Bununla beraber 2022 yılında "2040'a Doğru AB Uzun Vadeli Kırsal Vizyonu" belirlenmiş ve bu vizyonun hayata geçirilebilmesi için "AB Kırsal Paktı" ile "AB Kırsal Eylem Planı" kabul edilmiştir. 2040'a Doğru AB Uzun Vadeli Kırsal Vizyonu, dört ana eylem alanı altında tanımlanmaktadır (Şekil 1). AB Kırsal Paktı daha çok merkezi, yerel ve sivil toplum kuruluşlarının kırsal kalkınma için güç birliği yapmalarını ve yönetişim süreçlerini ele alırken; AB Kırsal Eylem Planı, 2040 vizyonunun hayata geçirilmesi için alt eylem ve faaliyetleri içermektedir (European Union Rural Vision, 2023).



Şekil 1. AB 2040'a Doğru Kırsal Alanlar Vizyonu

Bu doğrultuda, Türkiye'nin 2000'li yıllardaki kırsal politikası, Türkiye'nin adaylık statüsünün kesinleştiği 1999 AB Helsinki Zirvesi sonrasında değişmeye başlamıştır. Bu değişimin temelinde kırsal kalkınma desteklerinin içeriği ve yönetimini tespit eden kırsal kalkınma stratejilerinin hazırlanmasıdır. Son 10 yılda Türkiye – AB ilişkileri zayıflamış olsa bile, aday ülkelerin uyum stratejisini belirleyen Ulusal Program belgesi başta olmak üzere AB planlama ve programlama belgelerinde uyumun yakalanması gereken alanlardan biri olarak gösterilmiştir. Nitekim müzakere fasıllarından on birincisi tarım ve kırsal kalkınma olmuştur. AB tarafından aday ve potansiyel aday ülkelere destek olmak için oluşturulan tarım ve kırsal kalkınma fonlarından faydalanabilmek amacıyla 2006 yılından itibaren Türkiyenin kalkınma planlarıyla uyumlu olarak, kırsal politikanın müstakil ve detaylı bir biçimde ele alındığı ulusal kırsal kalkınma

stratejileri hazırlanmaya başlanmıştır. Türkiyenin üyelik müzakerelerine başladığı 2004 yılından itibaren ve özellikle Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumunun kuruluşu ile başlayan bu yeni dönemin öne çıkan ana özellikleri şöyledir (Yardımcı, 2024):

» Kırsal altyapı odaklı yürütülen kırsal politika tek aktörlü yapıdan çok aktörlü yapıya dönüşmüştür. Bu dönemde, Türkiye'nin kırsal politikasında bir tarafta AB çıpası söz konusu olurken; diğer taraftan içeride de söz sahibi olan aktörlerin sayısı artmıştır. Bu döneme kadar kırsal politikalar ağırlıklı olarak merkezi düzeyde sosyal ve fiziki altyapı yatırımları odağında Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) sahipliğinde yürütülürken; dönemin henüz başında, 2005 yılında, KHGM kapatılarak görev, yetki ve sorumlulukları mahalli idarelere devredilmiştir.

» Çok aktörlü yapı aynı zamanda kırsal alanda çok sektörlü kalkınma yaklaşımına geçişi de göstermektedir. Önceki dönemlerde "kırsala götürülen hizmetler ve bunlar için gerekli yatırımlar" vurgusu bir takım hizmet ve yatırımları "kırsal", diğer bazı hizmet ve yatırımları ise örtülü biçimde "kentsel" olarak nitelemektedir. Ancak bu dönemde "zaten bütün yurttaşlara sunulması gereken" kamu hizmetlerinin kırsal alanlarda da sunulup sunulamadığı kaygısı bulunmaktadır. Bu bir zihniyet dönüşümüdür ve bu eşitliği esasen 2005 tarihli yeni İl Özel İdaresi Kanununda kamuya bırakılan yetki ve görevler teyit etmektedir..

» Bu dönemde kırsal kalkınma ulusal kalkınmanın mütemmim cüzü olarak ele alınmaktadır. Bunda AB süreciyle güçlenen bölgesel politikalarında etkisi yüksektir. Ulusal kalkınma, ancak bölgelerin birbirine yakınsayarak kalkınmasının bir sonucu olarak mümkün görülmektedir.

» Kırsal ve kentsel alanların karşılıklı bağımlılığı yerine etkileşimi ön plandadır. Kır ve kent demografi, işgücü, mal ve hizmet piyasaları, kamu hizmetleri ve çevresel dışsallıklar gibi etkileşim kanalları üzerinden karşılıklı olarak birbirlerine bağımlı oluşlarıyla ele alınmaktadır.

» Kırsal politikanın beş ana başlık altında kurgulandığı görülmektedir. Bunlar; kırsal ekonomi, kırsal toplum, kırsal yerleşimler, kırsal çevre ve yerelde kurumsal kapasitenin geliştirilmesidir. Kırsal kalkınma stratejisi bu beş ana eksen üzerine kurgulanmıştır.

Özetle, Türkiye'nin günümüz kırsal kalkınma politikası keskin bir kır-kent ayrımı yerine köylerin ötesinde ilçe merkezlerini ve hatta bazı durumlarda il merkezlerini kapsayan, kırsal ve kentsel alanlar arasında ekonomik ve sosyal bağların kuvvetlendirilerek entegrasyonun sağlandığı politika alanı olarak öne çıkmaktadır. Kırsal politikalar makro düzeyde diğer ulusal politikalarla birlikte değerlendirilmektedir (KAGM, 2024).

İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı'nda (OECD) kırsal politika önceleri sadece tarım sektörü içerisinde değerlendirilirken, zamanla tarım sektöründen bağımsız şekilde bölgelerarası gelişmişlik farklarının azaltılması bağlamında ayrı ve mekânsal bir sektör olarak ele alınan yatay bir politika alanına dönüşmüştür.

OECD verilerine göre, üye ülkelerin yüzölçümü bakımdan yaklaşık dörtte beşini kırsal alanlar oluşturmakta, nüfusun yarıdan fazlası kent olmayan bölgelerde (yüzde 25'i kırsalda, yüzde 28'i ara bölgelerde) yaşamaktadır (Garcilazo, 2013). Ancak yüzölçümü ve nüfus bakımından baskın olan kırsalda kişi başına gelir, OECD ortalamasının yaklaşık yüzde 25-30 altındadır ve daha önemlisi birçok OECD ülkesinde kişi başına gelir oransal olarak azalma eğilimindedir. OECD, 2006 yılından itibaren geleneksel yaklaşımı terk ederek üye ülkelere "yeni kırsal paradigma" politikasını tavsiye etmeye başlamıştır (OECD, 2006). Bu çerçevede OECD, sektörel politikalar yerine mekânsal politikaları, sübvansiyonlar yerine yatırımları savunan, entegre bir yeni kırsal kalkınma yaklaşımını vurgulamaktadır. Kırsal alanlarda rekabet gücünün artırılmasını, yerelde katma değerin oluşturulmasını ve yerelin kendi potansiyelinin değerlendirilmesini hedeflemektedir (OECD, 2005).

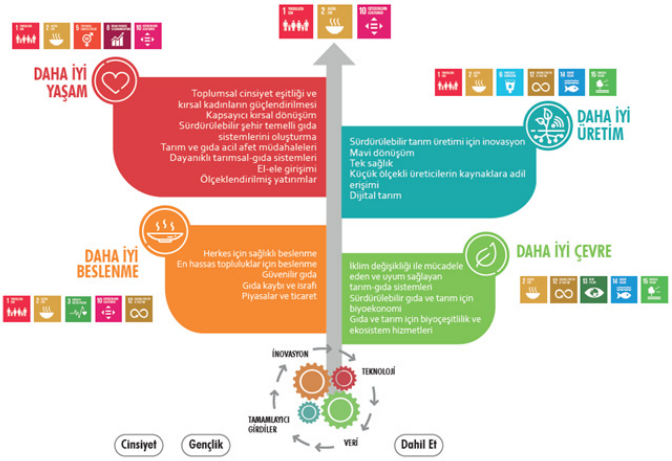
Son dönem OECD analiz ve değerlendirmelerine göre, günümüzde kent ve kırın kesin çizgilerle ayrıldığı bir dünya mevcut değildir. Bunun yerini yerleşimlerin sürekliliği almış, kent ve kır politikaları daha iç içe bir hal almıştır. Her ne kadar kentsel ve kırsal alanların çıkarları koşullara göre farklılaşsa bile, karşılıklı fiziksel ve fonksiyonel ilişkiler giderek artmaktadır. Kentler artık kırsal alanlardan kolayca ayrıştırılabilen yoğun nüfusun ve istihdamın olduğu yerleşim kümeleri olarak görülmemektedir. Dolayısıyla kentsel ve kırsal politikalar arasındaki geçişgenlik önem kazanmaktadır. Bu minvalde kırsalda yenilikçi hizmet sunumu, kırsal ve kentsel bölgelerin hem rekabeti hem de işbirlikleri, kır-kent entegrasyonu son 10-20 yılda OECD tarafından üzerinde çalışma yürütülen önemli politikalardır ve kırsal kalkınma konferanslarıyla tüm dünyaya duyurulmaktadır (OECD, 2013).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Birleşmiş Milletlerin sürdürülebilir kalkınma için 2030 Gündeminin başarıya ulaşmasında mekânda yaşanan eşitsizliklerin diğer bir ifadeyle kırsal kalkınmanın öneminin farkındadır. Kırsal kesimdeki refah artışıyla beraber birbiriyle ilintili çok sayıdaki Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları hedeflerine önemli bir katkı sunulacağını sıklıkla vurgulamaktadır.

BM'nin tarım ve gıda alanındaki teknik ihtisas ajansı olan FAO tüm eylemlerini sürdürülebilir kalkınma gündeminin yanı sıra, sürdürülebilir tarım-gıda sistemlerine geçiş ve elbette gıda güvenliği üzerine kurgulamaktadır. Basitçe ifade etmek gerekirse sürdürülebilir tarım-gıda sistemleri tedarik zincirinin tüm aşamalarında tarladan çatala kadar olan süreçte gıdamızın üretilmesinde, hasat edilmesinde, depolanmasında, işlenmesinde, paketlenmesinde, dağıtımında, satışında, pişirilmesi ve hazırlanması ile tüketilmesinde ve atıklarının bertaraf edilmesinde rol alan tüm aktörlerin, süreçlerin ve ilişkilerin gezegene karşı sorumlu bir üretimi ve tüketimi destekleyecek şekilde değişimini savunmaktadır. Zira mevcut göstergeler (açlık, yoksulluk, obezite, gıda israfı vb.) gıda sistemlerinin arzu edilen istikamette olmadığını alarm verici boyutlarda uyarmaktadır.

Diğer taraftan FAO, gıda güvenliği (food security) kavramını ise, herkesin her zaman ve her yerde aktif ve sağlıklı bir hayat sürmek için ihtiyaç duyduğu yeterli ve besleyici gıdaya gerek ekonomik gerekse fiziksel olarak erişebilme durumu olarak tanımlamaktadır. Bu şartların savunusu için de gıda hakkı kavramı altında çok taraflı politika diyaloğunu ve paydaş farkındalığını küresel düzeyde desteklemektedir. Bu bağlamda dünya gıda güvenliği için tükettiğimiz gıdanın birincil üreticisi olan kırsal nüfusun karşı karşıya oldukları yoksulluk koşullarının ortadan kaldırılması lüzumunu işaret etmektedir.

FAO Stratejik Çerçeve Belgesinde (2022-2031) yer aldığı üzere, FAO'nun kurumsal vizyonu ''gıda ve tarımın; herkesin özellikle de en yoksulların, yaşam standartlarının ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan sürdürülebilir bir şekilde iyileştirilmesine katkıda bulunduğu, açlık ve yetersiz beslenmeden arınmış bir dünya'' olarak ifade edilmektedir. Bu vizyon ışığında daha iyi üretim, daha iyi beslenme, daha iyi çevre ve daha iyi bir yaşam hedefleri yolunda geliştirilen öncelikli programlama alanlarından biri de ''kapsayıcı kırsal kalkınma'' olmuştur. Bu çerçevede kırsal kalkınma için, tarım-gıda sistemlerinin tüm aktörlerini müşterek teknik analizler ve sahada ortaklıklar etrafında bir araya getirerek yerel toplumun ihtiyacına göre farklılaştırılmış politika araçlarıyla açlığı ve yoksulluğu önceleyecek şekilde, tarım-gıda sistemlerinin dönüşüm ajandası üzerinden, sürdürülebilir kırsal kalkınma amaçlanmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. FAO'nun Dört Daha İyi Yaklaşımı (Four Betters) (FAO, 2021)

Daha iyi yaşam hedefi altında yer verilen ''kapsayıcı kırsal kalkınma'' öncelikli program alanlarından biridir. Yoksul ve diğer kırılgan grupların eşit katılımını ve onlara fayda sağlayacak kapsayıcı bir kırsal değişim ajandası üzerinden kırsal alanların yeniden canlandırılması ihtiyacı işaret edilmektedir. Benzer şekilde bu husus, Eylül 2021'de New York'ta Birleşmiş Milletler Gıda Sistemleri Zirvesi sonrasında üye ülkelerin sürdürülebilir gıda sistemleri konusunda kendi ulusal yol haritalarını hazırlamasına vesile olan bir küresel buluşma yaşanmıştır. Burada ülke stratejilerine çerçeve olmak üzere beş temel eylem alanı bildirilmiştir. Türkiye'nin Kasım 2021'de kabul ettiği ilgili belgede (MoAF, 2021) dört nolu aksiyon alanı olan ''adil geçim kaynakları'' ekseni altında ''kırsal kesimde canlılığın artırılması'' hedefine yer verildiği görülmüştür.

Özellikle, kırsal kalkınma gibi mekansal koşulları nazara alan politikalar küresel ölçekte açlığı gidermek ve kötü beslenmeyi yenmek için sürdürülebilir gıda üretimi ve tüketim modellerine yönelik kolektif çabaları yönlendirmede etkili ve fonksiyonel olmaktadır. Bu kabul ile hareket eden FAO geliştirdiği amaca özgü (tailor-made) politika araçlarıyla sürdürülebilir tarım-gıda sistemleri için yerel ve kırsal kalkınmayı destekleyen bir değişim arzulamaktadır.

FAO perspektifinden kırsal kalkınma projelerinin tasarımı ve uygulamasında dikkate alınan çok çeşitli politika araçları ve uygulama modaliteleri mevcuttur. Sürdürülebilir kırsal kalkınma için öne çıkan bazı temel araçları şu şekilde özetlemek mümkündür; agroekoloji, orman tarımı, dağ tarımı, kent çeperi tarımı, coğrafi işaretler, kırsal gençlik, aile çiftçiliği, yaylacılık bilgi sistemi, uygulamalı çiftçi okulları, tarımsal miras sistemleri, çiftçilerin iklim direncinin öz değerlendirmesi veya küçük ölçekli geleneksel balıkçılık gibi konularda yenilikçi yaklaşımları ihtiva eden uygulama araçları bulunmaktadır. Bunların yanı sıra kırsal politikaların hedef kitlesini teşkil eden spesifik gruplara yönelik veri temin araçları da son dönemlerde çeşitlenmiştir. Bunların bazılarını ise küçük çiftçiler veri portresi ile kırsal geçim kaynakları bilgi sistemi şeklinde sıralamak mümkündür.

Örneğin göç ve hareketlilik nedeniyle modern çağda insanın mekanla ilişkisi parçalı, kopuk ve aidiyetsiz ilerlemekte olsa da bu durum coğrafi işaretli ürün yetiştiricileri ve pazarlayıcıları için kırsal alanların kalkınma çabaları için sistematik ve güvenceli farklı fırsatlar sunabilmektedir. Benzer şekilde, tarımsal miras değerleri bakımından dünyanın çok değişik yurtlarında nesiller boyu insanoğlu yerel kimliğini, doğal kaynaklar ve üretim sistemleri arasındaki geleneksel ilişkinin neticesi olan kadim bilgiler, meşhur yiyecekler ve kırsal çevre üzerinden tanımlamıştır. İnsan, coğrafya ve gıda ürünleri arasındaki münasebetin ortaya çıkarılması özellikle

sürdürülebilir kırsal kalkınma için bir işlev arz etmektedir. Örneğin bu çerçevede ilan edilen tarımsal miras alanları sistemi hem geleneksel bilgiyi hem de tarımsal biyoçeşitliği koruma altına almaktadır (FAO, 2024a).

Roma merkezli BM ajanslarından bir diğeri olan Uluslararası Tarımsal Kalkınma Fonu (IFAD) penceresinden konuyu ele aldığımızda kırsal alanın en yoksul kesimlerine özgü yatırım odaklı politikalar geliştiren bir BM ajansı olarak Stratejik Çerçeve dokümanının 3 konuyu öncelediğini görüyoruz. Bunlar; kırsal alanlarda daha fazla yatırımı harekete geçirerek ve bunlardan yararlanarak daha büyük, kırsal kalkınma programlarının kalitesini güçlendirerek daha iyi ve verimliliği artırarak ve sonuçları daha uygun maliyetli bir şekilde sunarak daha akıllı bir uygulama modeli geliştirmektedir. IFAD özellikle geride kalma riski en fazla olan milyonlarca insana yatırım yapmakta ve uzak kırsal yörelerde yaşayan yoksul ve küçük ölçekli gıda üreticilerini öncelemektedir.

Özellikle de en kırılgan grupların başında gelen ana hedef kitlenin diğer bir ifadeyle kır yoksullarının daha fazla üretim ve satış yapmasını, daha besleyici yiyecekler tüketmesini, doğal kaynakları daha iyi yönetmesini, daha fazla para kazanmasını, yeni teknolojilere erişmesini, iklim değişikliğine uyum sağlamasını, ekonomik şoklara, çatışmalara ve diğer krizlere karşı dayanıklılık oluşturmasını sağlayacak uygulamalar ve yaklaşımları takip etmesini önemsemektedir. Yapılan yatırımlarla kırsal kesimdeki insanların kendi değişimlerine öncülük etmeleri özellikle arzu edilmektedir.

IFAD projelerinde katılımcılığı en çok teşvik edilen gruplardan biri de kadınlardır. Zira bir kadını güçlendirdiğinizde, bir toplumu güçlendirirsiniz yaklaşımına sahip olan IFAD, kırsal topluluklarda cinsiyet eşitliği konusunda ilave tedbirler de almaktadır. Kadınların ürünlerini kolayca pazara sunabildikleri ekonomik olarak güçlenmelerini destekleyecek bir yaklaşımla onlara dijital ve finansal beceriler kazandırılmaktadır. Böylece yalnızca kadın haklarını hayata geçirmeyi değil, aynı zamanda kırsal toplulukları dönüştürmeyi de hedefleyen projelere imza atılmaktadır.

FAO ve IFAD penceresinden kırsal kalkınmaya katkı sağlayacak temel politika araçlarından bazılarını daha detaylı olarak aşağıdaki gibi irdelemek mümkündür.

BM Aile Çiftçiliği On Yılı (2019-2028); Tüm dünyadaki yaklaşık 570 milyon tarımsal işletmenin kabaca % 90'ı aile içi emeğe dayalı olarak çalışmaktadır. Aile çiftlikleri olarak ifade edilen bu işletmeler dünyadaki gıdanın %80'inden fazlasını üretmektedir. Bunlar dünya genelindeki ekilebilir arazilerin ise % 70-80'ine sahiptir. 2014 Uluslararası Aile Çiftçiliği Yılı'nda elde edilen küresel farkındalık ve başarılar ışığında 2017'de, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu 2019-2028 dönemini kapsayan zaman dilimini Aile Çiftçiliği On Yılı (UNDFF) olarak ilan etti. Küresel sekretaryasını FAO ve IFAD'ın müşterek şekilde sürdürdüğü UNDFF, esasen 2014 Uluslararası Aile Çiftçiliği Yılı, dünya devletleri arasında aile çiftçiliğini destekleyen ulusal ve bölgesel politikaların, programların, faaliyetlerin ve kurumsal düzenlemelerin formüle edilmesiyle sonuçlanan güçlü bir siyasi diyalog sürecini tetiklemişti. Küresel ölçekte 5 adet aksiyon alanının ihtiva eden BM Aile Çiftçiliği On Yılı Küresel Eylem Planı, aile çiftçiliğini desteklemek için atılabilecek kolektif ve tutarlı eylemler konusunda uluslararası topluma ayrıntılı rehberlik sağlamaktadır. Eylem Planı, Yeterli Gıda Hakkı'nın aşamalı olarak gerçekleştirilmesi bağlamında, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına (SKA) ulaşma çabalarını desteklemek için kapsamlı bir yaklaşım özetlemektedir. Özellikle, hızla değişen ve iklim kriziyle yüzleşen bir dünyada aile çiftçisi olmanın önemine yeni bir ışık tutulmaktadır. Aile çiftçiliği aşağıdaki hedefler bakımından önemli fonksiyonlar arz etmektedir; ulusal gıda güvenliğini sağlamak, kırsal hanelerin geçim kaynaklarını iyileştirmek, su ve toprak gibi doğal kaynakları

daha iyi yönetmek, kırsal çevreyi korumak ve nihayetinde kırsal kesimde sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak. Aile çiftçilerinin ve örgütlerinin kapasitesinin güçlendirilmesi için ulusal eylem planlarının hazırlanarak yenilikçi programların hayata geçirilmesi iklim dostu bir tarım ve gelecek için elzem bulunmaktadır. Türkiye bu konuda gerek 2014 yılında gerekse de UNDFF kapsamında ulusal raporlamalar gerçekleştirmiş olsa da süregelen çok çeşitli yapısal tehditlere cevaben henüz bir ulusal eylem planı üzerinden bütüncül bir politika seti ve kapsamlı destekleme programları ortaya koyamamıştır (FAO, 2024b)

FAO Uygulamalı Çiftçi Okulları; Uygulamalı Çiftçi Okulları (Farmer Field School - FFS), çiftçilerin tarımsal üretimle ilgili karar verme kapasitelerini geliştirmek ve sürdürülebilir tarım için yerel düzeyde inovasyonu teşvik etmek üzere oluşturulan bir platformdur. "Duvarsız okullar" olarak da tanımlanan bu okullar, çiftçilere yaparak öğrenme ve keşif temelli yaklaşımlarla üretim yöntemlerinde seçim yapma fırsatı veren bir tarımsal yayım aracıdır. Temel ilkeleri; katılımcı yaklaşım, yaparak öğrenme, program tabanlı öğrenme, gerçek zamanlı ve işbaşında öğrenme, arazi ekosistemi hakkında temel bilgi sahibi olma, kolaylaştırıcı marifetiyle yeni uygulamalar denemektir. Temelde teknik tarım bilgisinin yerel bilgiyle entegre edilerek üretimde karşılaşılan sorunların çözümüne katkı sunmakta ve böylece toplum temelli kalkınma süreçlerini desteklemektedir. Dünyada ilk defa 1989 yılında FAO tarafından entegre zararlı mücadelesi konusunda Endonezya'da başlatılmış bir uygulamadır. Günümüzde yaklaşık 90 ülkede uygulanan bir toplu ve yerinde tarımsal yayım yöntemi olan Uygulamalı Çiftçi Okulları, Türkiye'de 2018 yılından bu yana FAO tarafından başarı ile uygulanmaktadır. Bu kapsamda Uygulamalı Çiftçi Okulları ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı ile FAO işbirliğinde yürütülen projelerde uygulama imkanı bulmuş ve GAP bölgesinde BKİ idaresince de test edilmiştir. Mesleki eğitimlerle desteklenen bu yöntemde girdi paketleri ve küçük hibe programları tamamlayıcı unsurlar olarak kullanılmaktadır. Türkiye'deki Uygulamalı Çiftçi Okullarında; zeytin yetiştiriciliğinden biyoçeşitliliğe, değer zinciri yaklaşımından hasat tekniklerine, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden biyolojik mücadele tekniklerine kadar 28 farklı konuda toplam 500'ü aşkın oturum düzenlenmiş ve binlerce çiftçi bu okulları başarı ile tamamlamıştır. Katılımcıların yaklaşık yüzde 30'unu çiftçi kadınlar oluşturmaktadır (FAO, 2024c).

Kırsal Geçim Kaynakları Bilgi Sistemi (RuLIS); FAO ve IFAD ile Dünya Bankası işbirliğinde kırsal yoksulluğu azaltmaya yönelik politikaları desteklemek için Kırsal Geçim Kaynakları Bilgi Sistemi (Rural Livelihoods Information System - RuLIS) oluşturulmuştur. Kırsal hanelerin refah düzeyinin anlaşılmasına imkân veren bu sistem esasen kırsal kalkınma politikalarının etkinliğinin ölçümlenmesi noktasında işlev arz etmektedir. FAO öncülüğünde geliştirilen bu bilgi sistemi marifetiyle elde edilen kırsal gelirler, geçim kaynakları ve yaşam koşullarına ilişkin bilgiler, tarımın ve kırsal ekonomilerin yapısal dönüşümündeki orta ve uzun vadeli eğilimlerin anlaşılmasında temel bir rol oynamaktadır. Tarımsal gelir ve kırsal geçim kaynaklarına ilişkin bilgiler, veriye dayalı kırsal kalkınma politikalarının oluşturulması için çok önemlidir. Kırsal yoksulluğu, açlığı ve eşitsizliği azaltmak için dönüşümü daha kapsayıcı hale getirmeyi amaçlayan söz konusu politikaların etkisini uygun şekilde tasarlamak, izlemek ve değerlendirmek için karşılaştırılabilir verilere gereksinim duyulmuştur. RuLIS, birbiriyle uyumlaştırılmış gösterge ve verileri bir araya getirmek için oluşturulmuş bir araçtır. RuLIS kapsamındaki göstergeler on kümede düzenlenmiştir: (1) gelir ve verimlilik; (2) yoksulluk ve eşitsizlik; (3) istihdam ve eğitim; (4) sosyal yapı; (5) arazi; (6) hayvancılık; (7) girdiler, teknoloji ve kredi; (8) altyapı ve hizmetler; (9) olağanüstü haller ve göç; (10) örnek karakteristikler.

4. ULUSAL KIRSAL KALKINMA POLİTİKALARINDAKİ SON GELİŞMELER

Gerek uluslararası alanda Dünya Ticaret Örgütü Tarım Anlaşmasının gereği rekabeti ve piyasayı bozucu tarımsal desteklerin sınırlandırılması gerekse Türkiye'nin Avrupa Birliği

(AB)'ne uyum çalışmaları gereği 2000'li yıllarda kırsal kalkınmaya yönelik desteklerin hem daha fazla görünür hem de daha fazla hissedilir olmasını sağlamıştır. Kır ve kent arasındaki farklılıkların giderek artması, kırsal alanda yaşayanların refahının yükseltilme çabaları ve aynı zamanda AB'ye uyum süreci Türkiye'nin 2007 yılından itibaren planlı kırsal kalkınma dönemine geçişinin en önemli nedenleri arasındadır. 1999 yılındaki Helsinki Zirvesi'nin ardından aday ülke konumuna gelen Türkiye, 2002 yılından bu yana Birlik'e katılıma yönelik AB fonlarından yararlanmaktadır. AB tarafından, üyeliğe hazırlık sürecindeki ülkelere, üyeliğe yönelik yapacakları politik, kurumsal, sosyal ve ekonomik reformlara destek vermek ve Birlik standartlarına erişebilmelerine yardımcı olmak üzere katılım öncesi fonlar aracılığıyla yardım sağlanmaktadır. Başlangıçta farklı Birlik programları ve mali araçlar aracılığıyla sunulan bu fonlar, 2007 yılında, Katılım Öncesi Yardım Aracı (Instrument for Pre-Accession Assistance – IPA) olarak adlandırılan tek bir araç ve yasal çerçeve altında toplanmıştır. IPA fonları Avrupa Birliği bütçe dönemine uygun olarak 7 yıllık dönemleri kapsayacak şekilde planlanmaktadır. Bu çerçevede ilk IPA uygulaması olan IPA I, Avrupa Birliği'nin 2007-2013 yıllarını kapsayan bütçe döneminde uygulanmıştır (IPA, t.y.).

Kırsal kalkınma açısından değerlendirildiğinde Türkiye'de IPA fonlarının kırsal kalkınma (Rural Development-RD) aracını kullanmaktadır. Bu kapsamda Türkiye'de Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (UKKS) belgeleri hazırlanarak ilk defa kırsal kalkınma planlı dönemine adım atılmıştır. UKKS-I (2007-2013), UKKS-II (2014-2020) ve UKKS-III (2021-2023) hazırlanarak devreye girmiştir (Resmi Gazete, 2006; Resmi Gazete, 2015; TOB, 2021). En son UKKS-IV (2024-2028) hazırlık çalışmaları devam etmekte olup kısa bir zamanda devreye gireceği bildirilmektedir. Aynı zamanda her beş yılda bir hazırlanarak devreye giren Kalkınma Planları çerçevesinde hazırlanan Kırsal Kalkınma Özel İhtisas Komisyonu (ÖİK) raporları da Türkiye'de hem mevcut durumun ortaya konulması hem de beş yıllık kalkınma planının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. En son tamamlanan XI. Kalkınma Planı (2019-2023) ve bu çerçevede hazırlanan Kırsal Kalkınma ÖİK raporunun yerini şu an XII. Kalkınma Planı (2024-2028) ve Kırsal Kalkınma ÖİK raporu almıştır. Genel olarak UKKS belgeleri incelendiğinde son üç belgeye ilişkin stratejik amaçlar Tablo 1'de sunulmuştur. Tablo incelendiğinde son iki strateji belgesindeki amaçların hemen hemen birbirine benzediği görülmektedir. Türkiye'de kırsal kalkınma faaliyetleri genel hatlarıyla bir taraftan Tarım ve Orman Bakanlığı'nın desteklemeleri diğer taraftan yine başta Tarım ve Orman Bakanlığı olmak üzere diğer bakanlıklar ile kurum kuruluşların kırsal alandaki yatırımları ve hizmetleri şeklinde iki ana kategoride resmedilebilir (Şekil 3).



Şekil 3. Türkiye'de Kırsal Kalkınma Faaliyetleri (Resmi Gazete, 2015; Yardımcı, 2017)

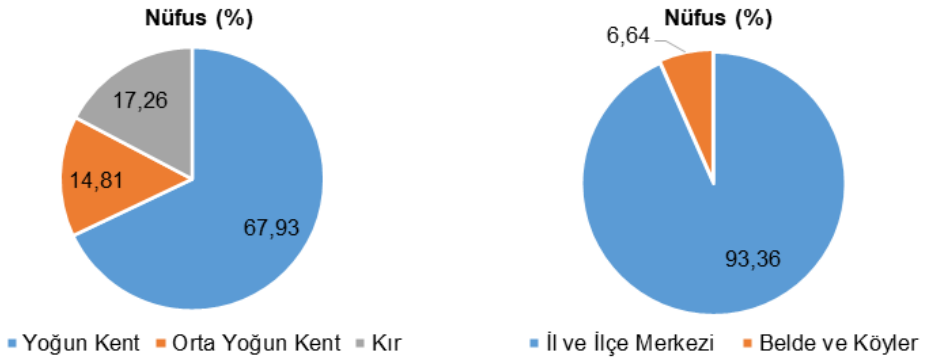
Tablo 1. Türkiye'nin Dönemlere Göre Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejileri

UKKS I (2007-2013)	UKKS II (2014-2020)	UKKS III (2021-2023)
Stratejik Amaç 1: Ekonominin Geliştirilmesi ve İş İmkânlarının Artırılması	Stratejik Amaç 1: Kırsal Ekonominin Geliştirilmesi ve İstihdam İmkânlarının Attırılması,	Stratejik Amaç 1: Kırsal Ekonominin Geliştirilmesi ve İstihdam İmkânlarının Artırılması
Stratejik Amaç 2: İnsan Kaynaklarının, Örgütlenme Düzeyinin ve Yerel Kalkınma Kapasitesinin Geliştirilmesi	Stratejik Amaç 2: Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması,	Stratejik Amaç 2: Kırsal Çevrenin İyileştirilmesi ve Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliğinin Sağlanması
Stratejik Amaç 3: Kırsal Alan Fiziki Altyapı Hizmetlerinin Geliştirilmesi ve Yaşam Kalitesinin Artırılması	Stratejik Amaç 3: Kırsal Yerleşimlerin Sosyal ve Fiziki Altyapısının Geliştirilmesi,	Stratejik Amaç 3: Kırsal Yerleşimlerin Sosyal ve Fiziki Altyapısının Geliştirilmesi
Stratejik Amaç 4: Kırsal Çevrenin Korunması ve Geliştirilmesi	Stratejik Amaç 4: Kırsal Toplumun Beşeri Sermayesinin Geliştirilmesi ve Yoksulluğun Azaltılması,	Stratejik Amaç 4: Kırsal Toplumun Beşerî ve Sosyal Sermayesinin Geliştirilmesi ve Yoksulluğun Azaltılması
	Stratejik Amaç 5: Yerel Kalkınmaya İlişkin Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi Şeklinde Sınıflandırılmıştır.	Stratejik Amaç 5: Yerel ve Kırsal Kalkınmaya İlişkin Kurumsal Kapasitenin Geliştirilmesi

Kaynak: Resmi Gazete, 2006; Resmi Gazete, 2015; TOB, 2021

Gerek UKKS belgeleri gerekse Kalkınma Planları ve buna bağlı Özel İhtisas Komisyon (ÖİK) Raporları göz önüne alındığında Türkiye'de son üç dönem içerisinde kırsal kalkınma stratejilerinde değişim şu başlıklar altında incelenebilir. Bunlar;

Kırsal alan tanımındaki değişiklikler; Hem AB'ye uyum hem de OECD gibi uluslararası kuruluşların farklı kırsal alan tanımlarının yanı sıra ulusal alanda da doğru ve güncel bilgi üretmek ve veriye dayalı kırsal politika için Türkiye'de kırsal alan tanımının güncellenmesi gereği duyulmuştur. İlk defa 2006 yılı Kalkınma Programı'nda dile getirilen bu konu (DPT, 2005), UKKS-1 (2007-2013)'de (DPT, 2008), 2007 ve 2008 Kalkınma Programlarında (DPT, 2006; DPT, 2007) da dile getirilmeye devam etmiştir. 2012 yılındaki Kanun (Resmi Gazete, 2012) ile birlikte 10. Kalkınma Planı (2014-2018) (KB, 2014) döneminde başta kalkınma planı ve yayımlanan diğer kırsal kalkınma politika belgelerinde, kırsal alan tanımının güncellenmesi gerekliliği vurgusunu şiddetlendirmiştir. Cumhurbaşkanlığı tarafından 2019-2023 yılları için hazırlanan 11. Kalkınma Planı (SBB, 2019) ile hem ulusal hem de uluslararası ihtiyaçları göz önünde bulunduracak şekilde kent-kır tanımlarının revize edilmesi sorumluluğu TÜİK'e verilmiştir. Gerçek durumu yansıtacak ve uluslararası karşılaştırmalara imkân sağlayacak yeni kırsal alan tanımı çalışması 2014'te Resmi İstatistik Programı kapsamına alınmıştır (KAGM, 2024). Bu çerçevede İçişleri Bakanlığının sorumluluğunda olan Mekânsal Adres Kayıt Sistemi'nin (MAKS) kullanılmaya başlanması ile birlikte; TÜİK tarafından istatistik üretilmesi amacıyla fiili kent-kır yapısını daha doğru yansıtan bir sınıflama yapılmıştır. "Yoğun kent, orta yoğun kent ve kır" ayrımında oluşturulan bu yeni sınıflamada Avrupa İstatistik Ofisi tarafından geliştirilen "Kentleşme Derecesi (Degree of Urbanisation-DEGURBA)" esas alınmış olup veri kaynağı olarak MAKS ve Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) kullanılmıştır. Bu kapsamda ilk defa 2022 yılı itibari ile kent-kır ayrımı istatistiklerine tekrar başlanmıştır (TÜİK, 2023a). Buna göre Türkiye'de yeni tanımlamaya göre nüfus dağılımı Şekil 4'de gösterilmiştir. TÜİK (2023a) yeni tanımlamaya göre kır nüfusunun toplam nüfus içindeki oranı %17,26 iken TÜİK (2023b) ADNKS 2022 yılı verilerine göre belde ve köy nüfusunun toplam nüfus içindeki oranı %6,64 olmuştur. Yeni sistem ile kırsal nüfusun belirlenmesinde daha doğru bir yaklaşımın ortaya konulduğu söylenebilir.



Şekil 4. Nüfusun kent-kır ve ilçe merkezleri-belde – köyler sınıflamalarına göre dağılımı (2022) (TÜİK, 2023a)

Sosyal ve beşeri sermayenin geliştirilmesi; Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (UKKS) (2021-2023) içerisinde Türkiye'nin kırsal kalkınma politikasının temel amacı, "sürdürülebilir kırsal kalkınma anlayışıyla, üretici birlikleri ve aile işletmelerinin üretim kapasitesinin ve kırsal iş gücünün istihdam edilebilirliğinin artırılması, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, yoksulluğun azaltılması ile kırsal toplumun düzenli ve yeterli gelir imkânlarına kavuşturularak refah düzeyinin artırılması, nüfusun kırsalda tutunmasının sağlanması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kılınmasıdır". Bu amaçlara ulaşmada dikkate alınana alt amaçlardan bir tanesi de " Beşerî ve sosyal sermayenin güçlendirilmesi ve yoksulluğun azaltılması kapsamında sosyal politika uygulamalarının etkinleştirilmesi" olarak belirtilmektedir. UKKS III ile birlikte beşeri sermaye ile birlikte sosyal sermayenin de geliştirilmesine yönelik ifadenin eklenmesi Türkiye'nin kırsal kalkınma stratejilerinde sosyal ve toplumsal yapıya yönelik hedeflerin önceliklendirildiğini göstermektedir.

İklim değişikliğine, doğal afetlere ve krizlere dirençli toplum; On Birinci Kalkınma Planı (SBB, 2019) başta olmak üzere On Birinci Kalkınma Planı Kırsal Kalkınma Özel İhtisas Komisyonu Raporunda temel yaklaşım "Sürdürülebilir Toplum" çerçevesinde şekillenmiştir (SBB, 2018). Son yıllarda kendini daha fazla hissettiren iklim değişikliği, kırsal alanlar üzerinde başta geçim kaynaklarına olumsuz etkileri (özellikle tarım) olmak üzere ekonomik yönden yine kuraklık ile su kaynakları, aşırı sıcaklıkla yangınlar nedeni ile ormanlar, aşırı yağış ile oluşan sel ile de yerleşim yerleri üzerindeki olumsuz etkileri ile doğal kaynaklar üzerinde olumsuz baskı oluşturmaktadır. Kırsal yaşamın doğası gereği doğal kaynaklara ve tarıma olan yüksek orandaki bağlılığı kırsal yerleşimlerde hayatı daha da zorlaştırmaktadır. Bu nedenle oluşan afetlerden ve krizlerden en fazla etkilenen toplulukların başında kırsal alanda yaşayan insanlar gelmektedir. Bu sonuçlar ışığı altında da On İkinci Kalkınma Planı kırsal kalkınma başlığı altında politika ve tedbirler başlığı 896.1.maddede depremlerden 899. Maddede çevre ve doğal kaynağın korunması ve iklim değişikliğine olan uyum kapasitesinin arttırılmasından bahsedilmektedir (SBB, 2023).

Çevre ile entegre olmuş sürdürülebilirlik temelli kırsal kalkınma anlayışı; On Birinci Kalkınma Planı Madde 708.2. de çevresel destek ve teşviklerin arttırılması, On İkinci Kalkınma Plan madde 899.1.'de çevre odaklı kırsal kalkınma projeleri ve programlarının yürütülmesi öngörülmektedir. UKKS I'de stratejik amaç 4, UKKS II ve UKKS III'de ise stratejik amaç 2'ler çevre odaklı kırsal kalkınma politikasına işaret etmektedir (Resmi Gazete, 2006; Resmi Gazete, 2015; TOB, 2021). Strateji belgelerinin çevreyi önceliklendirmesi IPARD desteklerinin içinde de 201 tedbiri olan "Tarım-Çevre İklim ve Organik Tarım" ile yatırımların desteklenmesi, IPARD III programına solucan gübresi üretim yatırımlarının da dahil edilmesi Türkiye'de kırsal

alanda özellikle tarımda döngüselliğin de gözönüne alındığı politika çalışmalarının devam edeceğini göstermektedir.

Tabandan tavana iyi yönetişime sahip kalkınma anlayışı; Türkiye'de özellikle IPARD desteklerinin girişiyle kırsal kalkınma anlayışında da önemli değişiklikler olmuştur. Bu yaklaşım değişimlerine en iyi örnek ise LEADER yaklaşımı "Yerel Kırsal Kalkınma Stratejilerinin Hazırlanması ve Uygulanması" gösterilebilir. Bu tedbir Avrupa Birliği Ortak Tarım Politikası ve Kırsal Kalkınma Politikasının uygulanması için 2007-2013 Türkiye Programına dahil edilmiş ve Türkiye, LEADER ile IPARD I Programı sayesinde tanışmıştır. LEADER yaklaşımının özelliği kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcilerinin bir araya gelmesiyle, yerel eylem grubu (YEG) olarak adlandırılan ortaklıkların kurulması teşvik etmesidir. Hem tabandan tavana kalkınma anlayışı hem de iyi bir yönetişim modeli olması açısından önem taşıyan bu yaklaşım kapsamında Türkiye'de 48 adet YEG desteklenmektedir. Geleneksel kalkınma modelleri yerine yeni yaklaşımların ön plana çıktığı Türkiye'de 2022 yılında çağrıya çıkan IPARD II programında Yerel Kalkınma Stratejisinin uygulanacağı 27 il belirlenmiştir (TKDK, 2022). IPARD III kapsamında LEADER tedbirinin TKDK'nin il koordinatörlüğü bulunan 42 ilde yapılması planlanmaktadır.

Kırsal kalkınma çalışmalarının daha etkin uygulanmasına ve kırsal kalkınma desteklerinin etkinliğinin arttırılmasına yönelik çalışmalar; On Birinci Kalkınma Planı'nda yer alan önemli politika ve tedbirlerden biri madde 707 "Kırsal kalkınma destekleri, çiftçi ve çevre odaklı programlanacak; desteklerin yürütülmesinde mevcut çok başlılığı giderecek düzenlemeler yapılacak, uygulamada tamamlayıcılık ve etkinlik sağlanacaktır" şeklinde belirtilirken On İkinci Kalkınma Planı'nda madde 898'de "Kırsal kalkınma destekleri çiftçi ve üretkenlik odaklı programlanacak, uygulanan farklı destekler arasında koordinasyon sağlanarak uygulamada tamamlayıcılık ve etkinlik artırılacaktır." (SBB, 2023) olarak belirtilmektedir. Son iki kalkınma planlarında desteklerin koordinasyonu, tamamlayıcı olması ve etkinliklerin artması konularının Türkiye'de kırsal kalkınma politikalarında öne çıktığı söylenebilir. Bu kapsamda AB içinde 1991-1993 döneminde uygulamalı olarak başlatılan LEADER yaklaşımı ile birlikte ortaya çıkan Avrupa Kırsal Kalkınma Ağı (ENRD) yaklaşımına uygun olarak Türkiye'de Ulusal Kırsal Ağ (UKA) kuruluşuna ilişkin süreç 28 Kasım 2017'de Yönetim Otoritesi tarafından düzenlenen geniş katılımlı bir toplantıyla resmî olarak başlatılmıştır. Kırsal ağ oluşumu, kırsal kalkınma politikalarının daha etkin ve katılımcı biçimde uygulanmasını, diğer ağlarla yakın ilişkiler geliştirmesini, özellikle tecrübe paylaşımı ve sınır ötesi iş birliklerinin tesis edilip geliştirilmesini, bu yolla iyi uygulama örneklerinin yaygınlaştırılmasını hedeflemektedir (UKA, 2021a). Mayıs 2021 tarihi itibari ile Ulusal Kırsal Ağ İletişim Stratejisi belgesi ile de Ulusal Kırsal Ağ için iletişim prensipleri ve yaklaşımını, hedef kitleleri, süreç içinde kullanılacak yöntemleri ve iletişim araçlarını tanımlanmıştır (UKA, 2021b).

Veri temelli kırsal kalkınma politika yaklaşımının önceliklendirilmesi; Gerek On Biirnci Kalkınma Planı ve Kırsal Kalkınma ÖİK Raporu, gerekse On İkinci Kalkınma Planında yer alan en önemli hususlardan bir tanesi kırsala yönelik istatistiki bilgi toplama altyapısının güçlendirilmesi ve kırsal veri tabanlarının oluşturulması konuları dile getirilmektedir (SBB, 2018, 2019, 2023). Kırsal alan tanımı ile başlayan sürecin, köy envanterinin yapılması, coğrafi bilgi sistemlerinin daha aktif kullanımının yanı sıra kırsala ait sosyoekonomik ve kültürel gelişmişlik ile ilgili göstergelerin belirlenerek izlenmesi konuları ile devam edeceği anlaşılmaktadır.

Kırsal alanda dijital dönüşüm; Kırsal kalkınma çalışmalarında son yıllarda en fazla dikkat çeken çalışmalardan bir tanesi de kırsal alanda dijital dönüşümdür. UKKS (2021-2023) dijitalleşme girişimleri ve akıllı tarım uygulamaları tedbirler içinde yer alırken On İkinci Kalkınma Planı'nda dijital hizmetlere erişim politika tedbirleri içinde yer almaktadır(TOB,

2021; SBB, 2023). Gerek uluslararası kuruluşlar gerekse ulusal kurum ve kuruluşlar kırsal alanda dijital dönüşüm projelerine önemli destekler vermektedir. Bunlar içinde Trendyol ve UNDP'nin "Yarının Köyleri" ortak girişimi ile bölgesel eşitsizlikleri azaltmak ve yerel üreticilerin pazara erişimini ve gelirini artırmak için kırsal alanlara dijital araçları devreye sokması, FAO ile Tarım ve Orman Bakanlığı işbirliğiyle yürütülen Dijital Köyler Girişimi (Digital Villages Initiative - DVI), yine FAO ile Tarım ve Orman Bakanlığı işbirliğinde kırsal kalkınmada dijital dönüşümü destekleme çalışmaları kapsamında hazırlanan e-Tarım Stratejisi Belgesi, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın DİTAP (Dijital Tarım Pazarı) ile üretici ve alıcıları buluşturacağı dijital platformu devreye sokması, Kalkınma Ajanslarının bölgesel kalkınma farklılığını azaltmak için dijitalleşmeyi ekonomik kalkınma için ayrı bir politika aracı olarak belirlemesi ve tarım ve kırsal kalkınmaya yönelik politikalarda da kırsal alanda dijital dönüşümü hedeflerine koyması dijital dönüşüme önemli örnekler olarak gösterilebilir.

5. KIRSAL KALKINMADA YENİ VE SİVİL ARAÇLAR

Kırsal kalkınmanın tanımı, kapsamı, ondan beklenen sonuçlar, mekanla ilişkilendirilme biçimleri, değişen, ayrışan, alt gruplara ayrılan hedef kitleleri ve eyleyici aktörleri Cumhuriyet Türkiye'sinden bugüne sürekli bir değişim ve dönüşüme uğramıştır. Bu devinim dünyada ve Türkiye'de yaşanan ekonomik, toplumsal, kültürel dönüşümlerin zorunlu sonuçları olduğu kadar, yeni ihtiyaçlara yanıt üretmenin çabasının da sonuçlarıdır.

Ülkemizde sivil toplum kuruluşlarının kırsal kalkınma alanındaki rollerine ve etkinliklerine dair genel bir değerlendirme yapmak oldukça güçtür. Zira ülkemizde temel misyonu kırsal kalkınma olan sivil toplum kuruluşu sayısı oldukça azdır. Konjonktürel olarak kırsal kalkınma alanında dönem faaliyet gösteren ancak asli misyonu bu olmayan sivil toplum kuruluşlarının sayısı görece daha fazladır. Türkiye'nin kırsal kalkınma çabalarında kurumsal anlamda sivil toplumla tanışıklığı görece yenidir. Bu bağlamda kırsal kalkınma alanında faaliyet gösteren STK'ların kurumsallaşma, finansal bağımsızlık ve özgün modeller üretme kapasitelerini gerçekleştirebilmek için kat edecekleri yol olduğu söylenebilir. Finansal ve kurumsal olarak yeterince güçlü olmayan sivil toplum kuruluşları, küresel ve ulusal kalkınma politikalarına ve uygulamalarına alternatif modeller geliştirme ve bu modelleri sürdürülebilir-yaygınlaşabilir yapılara kavuşturmada ciddi kısıtlarla karşılaşmışlardır.

1960'lı yıllarda kır yaşamına olan ilginin en etkileyici örneği ODTÜ Öğrenci Birliği'nin onlarca kentte yüzlerce köyü kapsayan saha araştırmalarıdır. Kırsal kalkınma çalışmalarında ilk sivil aktör ise kuşkusuz 1969 yılında kurulan ve 24 Ocak kararlarının yıkıcı etkilerine kadar 70'li yıllar boyunca kırsalda model yaratacak çalışmalar yürüten Türkiye Kalkınma Vakfı'dır. Çalışmalarını bugün de sürdüren TKV aynı zamanda pek çok kalkınmacının yetiştiği bir okul işlevi görmüştür. TKV dışında Sürdürülebilir Kırsal ve Kentsel Kalkınma Derneği (SÜRKAL), Doğa Koruma Vakfı (WWF-Türkiye/DHKV, Kadın Emeğini Değerlendirme Vakfı (KEDV), Hüsnü M. Özyeğin Vakfı, Kalkınma Atölyesi, TEMA, Ankara Üniversitesi AKÇAM Kalkınma Çalışmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Özyeğin Üniversitesi Sürdürülebilirlik Platformu Toplumsal Güçlenme Programı kırsal kalkınma alanında çalışma yürüten sivil yapılar olarak ön çıkmaktadır. Bu yapılar dışında özellikle koruma altındaki Suriyeli sığınmacıların yerelde istihdamını sağlamak üzere çalışma yürüten uluslararası kuruluşlara bağlı ve yerelde çalışan sivil yapılar mevcuttur.

Neo Liberalizm Dönemecinden Krizler Çağına; 1990'lı yıllara kadar büyük oranda doğrudan kamu eliyle, büyük altyapı projelerinin, bölgesel kalkınma planlarının, tarım desteklemelerinin konusu olan kırsal kalkınma fenomeni, o yıllarda uluslararası arenada yaşanan ve Türkiye ekonomisini ve siyasetini doğrudan etkileyen neoliberal politikalar

neticesinde aks değiştirmiştir. Devletin ithal ikameci politikaları terk etmesi, taban fiyat uygulamalarının kaldırılması, tarımsal üretime girdi sağlayan kamu iktisadi teşekküllerinin kapatılması, kota uygulamaları, köylerin ulaşım, sağlık, eğitim gibi altyapı yatırımlarından kentlerle kıyaslandığında yeterli pay alamamaları ve en nihayet hızlı kentleşme 1960'lı yıllardan bugüne devam eden tarıma dayalı kırsal nüfusunun kentlere kitlesel göçünün dinamiklerini oluşturmuştur. Bu durum kırsal kalkınmanın 90'lı yıllarla birlikte kamunun olduğu kadar akademinin ve zaten zayıf olan sivil toplum kuruluşlarının da radarından uzun bir süreliğine çıkmasına neden olmuştur. Hükümetlerce uygulanması beklenen ve temelde Dünya Bankasının belirlediği neo liberal politikalar tarım sektörünü ve kırsal yaşamı piyasanın gereksinimlerine uygun olarak dönüştürmeyi amaçlıyordu. Bu beklenti bugün itibariyle küresel ölçekte ve bir ölçüde karşılanmış görünmektedir. Ancak Türkiye'de olduğu gibi kimi hükümetler neo liberal politikaları benimsemiş ve politikalarını bununla uyumlu hale getirmiş olsalar da dönem pragmatist yaklaşımlarla tarım sektörünü ve kırsal yaşamı destekleyen enstrümanlar geliştirdiler. AB'ye tam üyelik sürecinde kurulan Bölgesel Kalkınma Ajansları, Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu TKDK gibi kamu örgütlenmeleri hem kırsal kalkınmanın bölgesel, yerel, hatta havza bazlı ele alınmasını sağladı hem de kırsal kalkınma amacıyla yerel ölçekte sivil toplum kuruluşlarının kurulması ve/ya güçlenmesi için uygun koşullar yarattı.

Kırsal kalkınma alanında faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşlarının alana bakış açıları ve motivasyonları çeşitlilik göstermektedir. 1990'lı yıllarla birlikte kırsal kalkınmayla konjonktürel ve pragmatist olarak ilişkilenen az sayıda sivil toplum kuruluşu faaliyet göstermiştir. Bu kuruluşların etkinliği fon mekanizmalarına erişim süreleri ile sınırlı kalmıştır.

Neo liberal makro siyasetin bir sonucu olarak kamunun kırsal alandaki doğrudan etkisinin azalmasıyla oluşan boşluk, güçlü bir sivil toplum yapısına sahip olunmadığı için kapatılamamış olsa da 2000'li yıllarla birlikte STK'ların kırsal kalkınma alanında daha aktif rol aldıkları, işbirliklerine açık, çok aktörlü, topluluk temelli kalkınma politikalarını gündemleştirmeye başladıkları söylenebilir. Toplumsal cinsiyet eşitliği, yoksullukla mücadele, sosyal kalkınma, yerel örgütlenme, ekolojik tarım, çevre koruma gibi BM kalkınma hedeflerinin gerçekleşmesine yönelik projeler geliştirilmeye başlanmıştır.

Kırsal kalkınmanın kamu dışındaki aktörlerin ilgi alanına girmeye başlaması özellikle 2000'li yıllarla başlamıştır. Gıda güvencesi, kent işsizliği, nüfusu hızla artan kentlerin altyapılarının yetersizliği, iklim krizi, gıda tedarik zincirlerinin zayıflığı, tarıma dayalı nüfusun azalması ve piyasanın öngörülemez dinamikleri nedeniyle tarımsal üretiminde yaşanan dalgalanma hem akademinin hem sivil toplumun ilgisini kırsala yönlendirmesine neden olmuştur.

Depremler başta olmak afetlerin kırdaki yıkıcı etkileri, Rusya'nın Ukrayna işgali, iç savaş ile Türkiye'ye sığınan Suriyeliler için tarım sektöründe istihdam arayışları, çok uluslu ve ulusal şirketlerin madencilik ve enerji sektöründeki büyük altyapı projelerini güvence altına almak için yürüttükleri kırsal kalkınma projeleri kamu dışındaki pek çok aktörü kırsal kalkınmanın içine itmiştir. Bu küresel ve bölgesel gelişmeler uluslararası kuruluşların yerellerdeki sivil yapılara fon akışını motive etmiştir. Böylece misyonu kırsal kalkınma olan ya da faaliyet envanterine kırsal kalkınmayı koyan vakıflar, dernekler vb. sivil yapılar ortaya çıkmıştır.

Büyükşehir Belediyeleri ve Kırsal Kalkınmada Model Arayışları; 2012 yılında yürürlüğe giren Büyükşehir yasası belediyelerin kırsal kalkınmada önemli birer sivil aktör haline gelmesinin siyasi ve hukuki zeminini hazırlamıştır. Zorunlu görev alanları içine girmesi ve seçimlerde oylarına ihtiyaç duymaları nedeniyle büyükşehir belediyeleri kırsal mahallelerin alt yapı, üst yapı, geçim kaynakları ve sosyal ihtiyaçlarıyla ilgilenmeye başlamışlardır. Büyükşehir belediyelerinde tarımsal hizmetler ve kırsal hizmetler adı altında daire başkanlıkları kurulmuştur.

Kimi belediyeler fide, gübre, damlama sulama borusu, küçükbaş hayvan, süt soğutma tankı gibi düne kadar Tarım Bakanlığının ukdesinde olan desteklemeler için bütçe ayırmaya, kimi belediyeler her köye köy odası, taziye evi, köy meydanı gibi hizmetler götürmeye, kimi belediyeler kooperatif kurdurmaya ve desteklemeye başlamışlardır. Belediyeler kırsal kalkınmanın yeni aktörleri olarak model yaratma çabası içine girmişlerdir. Kır kent ayrımının silikleşmesi, ekonomik ve toplumsal hayatın hiç olmadığı kadarı etkileşim içine girmesi de büyükşehirlerin kırsala dönük politikalar geliştirmelerini zorunlu kılmıştır.

Kırsal Kalkınmanın Genişleyen Tanımı ve Sivil Toplum Refleksi; Kırsal kalkınmanın tanımının tarım sektörü dışında daha bütüncül algılanmaya başlanması kırsala dair politika geliştiren ve uygulama projelerinde yer alan sivil yapıların çeşitlenmesini de beraberinde getirmiştir.. Kırsalda yaşayan genç kadın ve genç erken olmaktan, yaşlı olmaktan, kadın olmaktan, engelli olmaktan, köy öğretmeni olmaktan kaynaklı farklı sorun alanlarının olduğu, indirgemeci ekonomik kalkınma araçlarının bu özgün sorunların çözümüne yardımcı olmadığı gerçeği kent soylu kimi sivil yapıların da kıra dair politika geliştirmesini, projeler uygulamasını sağlamıştır.

Madencilik, barajlar ve turizm yatırımları gibi çevre tahribatına neden olan müdahaleler kent merkezli çevre örgütlerini kır habitatının ve yaşamının korunmasına yöneltmiştir. Eş anlı olarak yerellerde bu amaç etrafında kurulmuş sivil oluşumlar ortaya çıkmıştır. Ulusal ve yerel alanda faaliyet gösteren bu sivil yapılar iklim krizinin etkilerinin azaltılması ve doğa tahribatının önlenmesi için kırsal alanda çalışma yürütmeye başlamışlardır.

Agro Ekolojik Tarım ve Kısa Tedarik Zincirleri; Pestisit ve herbisit gibi kimyasalların kullanımında kaynaklı ekolojik sorunlar, temiz gıdaya erişimde yaşanan güçlükler, girdi maliyetleri ve uzun gıda tedarik zincirlerinin neden olduğu yüksek gıda fiyatları, küçük üretici çiftçi ailelerinin artan maliyet ve pazarlama sorunları nedeniyle tarımsal üretimden çekilme eğilimi gibi endüstriyet tarımın neden olduğu sorunlara karşı agro ekolojik tarım anlayışını ve pratiğini savunan pek çok sivil yapı 2000'li yıllara damgasını vurmuştur. Kent odaklı kurulan ancak kırsalla güçlü bağlar kuran gıda inisiyatifleri, gıda toplulukları, gıda ağları, kolektifler ortaya çıkmıştır. Bu yapılar üreticiler ile türeticiler arasında güvene dayalı, eşitlikçi ve sürdürülebilir bağlar kurmayı amaç edinmektedir. Kısa tedarik zincirleri ve alım garantisi sayesinde üreticilerin kimyasallardan uzak temiz gıda üretmeye teşvik etmekte, türeticileri de temiz gıdaya erişmelerini sağlamaya çalışmaktadırlar. Bu perspektifle çalışma yürüten onlarca sivil inisiyatif hatta yerel yönetimler arasında bu alana yaptığı katkı ve ilk olmasından kaynaklı Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği örnek gösterilebilir.

Coğrafi işaretler; Coğrafi işaret, bir ürünün menşeini, kendine özgü niteliklerini ve bu niteliklerin ürünün üretildiği coğrafi bölge ile olan ilişkisini belirleyen ve garanti altına alan bir kalite göstergesidir. Coğrafi işaret tescili, kalitesi, geleneksel üretim yöntemleri, yerel hammaddeler ve bölgeye özgü özellikleri nedeniyle belirli bir üne sahip ürünlerin korunmasını sağlamaktadır (TÜRKPATENT, 2024). Coğrafi işaret koruması, kırsal alanların sosyo-ekonomik gelişimini destekleyen, geleneksel bilgi ve yöntemlerin korunmasını sağlayan, yerel toplulukların pazarlara erişimini artırarak gelir seviyelerini yükselten, iş olanakları oluşturan, kırsal turizmi güçlendiren ve kırsal göçün azalmasına yardımcı olan önemli bir mekanizma olarak kabul edilmektedir (Kan ve Gülçubuk, 2008; Kan ve Gülçubuk, 2015; Kan vd., 2019; Kan vd., 2020; Kan ve Gülçubuk, 2021; Kan vd., 2021; Kan ve Kan, 2023).

Ekim 2024 itibarı ile Türkiye'de toplam tescilli coğrafi işaret sayısı 1643'tür. Tescilli coğrafi işaretlerden %75,7'si mahreç işareti, %23,9'u menşe adı ve %0,4'ü geleneksel ürün adıdır. Tescil ettirenlerin büyük çoğunluğunu belediyeler ile ticaret ve sanayi odaları oluşturmaktadır.

Türkiye'de tescilli coğrafi işaretlerin büyük çoğunluğu gıda-tarım ürünlerinden oluşmaktadır (TÜRKPATENT, 2024). Türkiye'nin son yıllarda AB nezdinde coğrafi işaret başvurusu yapılan ürün sayısı büyük bir artış göstermiş olup AB nezdinde Ekim 2024 tarihi itibariyle 27 adet tescilli coğrafi işareti bulunmaktadır (eAmbrosia, 2024).

Kırsala Dair Bilgi Üreten Sivil Yapılar, Sosyal Kooperatifler; Küresel düzeyde gündem olan gıda güvenliği, gıda güvencesi, gıda egemenliği, ekolojik yıkım, yerel kalkınma, sosyal ve dayanışma ekonomileri, gastronomi, sosyal kalkınma, büyümeme gibi kırsal kalkınmayı doğrudan kesen disiplinler, kavramlar ve tartışma alanlarına katkı yapmak, kırsal ve yerel kalkınmaya dair uygulama modelleri geliştirmek ve eleştirel tarım ve gıda siyasetinin bilgisini üretmek amacıyla araştırma kooperatiflerinin kurulması bu alandan son yılların en önemli gelişmeleri arasında sayılabilir. Genç İşi Kooperatifi, Yerküre Yerel Çalışmalar Bilimsel Araştırma Kooperatifi, Kırkyol Kooperatifi, Mekanda Adalet Derneği bu alana katkı veren sivil yapılar arasındadır.

Yerel Eylem Grupları; LEADER Yaklaşımı, Avrupa Birliği'nin kırsal bölgelerde yaşayan topluluklara kendi geleceklerine dair karar süreçlerinde aktif bir rol üstlenme imkânı tanıyan, 33 yıllık bir geçmişe sahip başarılı bir programdır. Avrupa Birliği tarafından 1991 yılında kırsal kalkınma politikalarının erişemediği alanlara ulaşma hedefiyle başlatılan LEADER, zamanla Avrupa Birliği'ne aday ve potansiyel aday ülkelerde uygulanmak üzere Katılım Öncesi Yardım Aracı'nın (Instrument for Pre-Accession Assistance - IPA) Kırsal Kalkınma bileşeni olan IPARD programlarıyla bütünleşmiştir. Türkiye, LEADER yaklaşımıyla ilk olarak IPARD I Programı aracılığıyla tanışmış ve bu tedbir ilk defa 2010 yılında pilot illerde uygulanmıştır. Günümüzde LEADER tedbiri Türkiye genelinde 27 ili kapsayacak şekilde genişletilmiştir.

LEADER yaklaşımının temelini, yerelde tüm paydaşların bir araya gelerek oluşturdukları Yerel Eylem Grupları (YEG) oluşturmaktadır. YEG'ler, kalkınma süreçlerinin yerel düzeyde yönetiminden sorumlu yapılar olup, kamu sektörü, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, gönüllü gruplar, kadınlar ve gençler gibi farklı kesimlerin dengeli bir biçimde temsil edilmesine imkan vermektedir. Bu yapıların hazırladığı stratejiler, yerel ekonominin farklı sektörlerindeki aktörler arasında etkileşimi teşvik etmekte ve çok sektörlü bir kalkınma perspektifi sunmaktadır (TKDK, LEADER Yaklaşımı Bilgi Kitapçığı, 2022). Türkiye'de Yerel Eylem Grupları Veritabanı verilerine göre 12 farklı ilden toplam 48 tane YEG bulunmaktadır. YEG sayısı bakımından önde gelen iller Samsun (8), Ordu (8) ve Ankara (6)'dır.

Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu (TKDK) tarafından paylaşılan LEADER İyi Uygulama Örnekleri başlıklı çalışmada Türkiye'deki örnekler: minyatür halı dokuma tezgahı, teknoloji sınıfı, motokros yarışması, yerel ürün geliştirme (leblebi çorbası), model gemi yapım atölyesi, gökyüzü gözlem etkinliği, çocuk şenliği, müzik atölyeleri, e-ticaret sitesi, futbol turnuvası, bilgilendirme panoları, el sanatları atölyesi, kadın kooperatifleri üretim desteği, yamaç paraşütü pisti, lavanta yetiştiriciliği, köy okulu kütüphanesi, gastronomi festivali, kırsal turizm, kırsal festival, tarihi değirmen renovasyonu, yöresel ürünler pazarı kurulumu şeklinde sıralanmıştır. İyi uygulama örneği olarak sunulan 25 projenin ortalama bütçesi 47 bin TL olarak hesaplanmıştır. TKDK tarafından paylaşılan LEADER AB Başarılı Uygulama Örnekleri başlıklı çalışma incelendiğinde ise 12 farklı ülkeden projeler yer almaktadır. Türkiye'deki iyi uygulama örnekleri ile karşılaştırıldığında AB'deki örneklerin bütçe ve kapsamlarının daha geniş olduğu görülmektedir. AB'deki başarılı uygulama örnekleri listesinde yer alan projelerdeki ortalama LEADER bütçesi katkısı 119.555 Avro olarak hesaplanmıştır. Türkiye'deki LEADER projelerine kıyasla daha büyük bütçelere sahip olan AB projelerin; sabunhane kurulumu, seramik köy, ürün marka oluşturması, ulusal park, tarih ve folklor müzesi kurulumu, kısa tedarik zincirlerinin oluşturulması ve yerel restoranların desteklenmesi gibi daha kapsamlı konulara odaklanarak

kırsal kalkınma için daha temel değişiklikler yapmayı hedeflediği görülmektedir. Türkiye'de LEADER yaklaşımının kırsalı değiştirme ve kalkındırma yetisinin arttırılabilmesi için YEG projeleri için ayrılan bütçelerin de genişletilmesi gerekmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Modern devlet anlayışı insan onuruna layık bir yaşam sunmayı, vatandaşlarının refahını iyileştirmeyi ve onların ömürleri boyunca sosyal güvenliğe sahip olmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Devlet, bu amaçlara ulaşmak için bir takım kamu hizmetlerini yerine getirmekle mükellef olarak görülmektedir. Duruma göre kamusal hizmetlere erişim, vatandaşlık hakkının sağlanması ile aynı anlamda anlaşılabilmektedir. Bu perspektifle, kentlere göre daha az sosyo-ekonomik imkânlara sahip olan kırsal alanların, kentler ile arasındaki refah farkının azaltılması için devlet bazı ilave edimlerde bulunmak durumundadır. Yurttaşların sosyo-ekonomik farklılıklardan kaynaklanan eşitsizliğinin fırsat eşitliğiyle dengelenmesi veya en azından bazı asgari koşullara sahip olmalarının gerektiği ileri sürülmektedir (Yardımcı, 2017).

Başta tarım sektörü olmak üzere enerji, turizm, imalat, madencilik ve hizmetler sektöründe ülke refahına ekonomik katkı sağlayan kırsalda yaşayan bireyler, anayasalar ile kendilerine tevdi edilmiş borç ve yükümlülükleri yerine getirirken karşılığında demokratik, eşit ve adil bir yurttaşlık talep etmektedir. Bunun için gerek merkezi gerekse mahalli idarelerde karar alma süreçlerine katılmanın, siyasi ve politik tercihlerinin bu süreçlere yansımasının mücadelesini vermektedirler. Bu nedenle bir ülkede kırsal kalkınma politikaları sadece ülkenin büyümesinin sağlayan sağlayan önlemleri içermemekte temel hak ve özgürlükler anlamında argümanları da kapsamaktadırlar.

Türkiye Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana köy kalkınması temelli politika anlayışını daha geniş ve kırsal alan tanımlamasını da güncelleyerek daha kapsamlı bir yapıya büründürmüştür. Cumhuriyetimizin ikinci yüzyılı ile birlikte kırsal kalkınma politikalarının daha da önemli hale geldiğini görülmektedir. Son dönemlerde yaşanan Covid-19 pandemisi, iklim değişikliğinin etkileri ve gıda krizleri bu sürecin ön plana çıkmasında önemli etkenlerdendir. Önemli dönüşümlerin yaşandığı kırsal kalkınma politikasında halen önemli yapısal sorunlarımız devam etmektedir. Bunlardan bazıları;

Kırsal alanda toplumsal cinsiyet temelli yaklaşımlar önemini korurken halen eşitsizlikler devam etmektedir. Kırsal alanda kadınlar, tarımsal üretimin ve kırsal ekonominin sürdürülebilirliğinde kritik rol oynamaktadır. Türkiye'de tarım istihdamının yaklaşık %45'ini kadınlar oluşturmakta ve her 5 çalışan kadından biri tarım sektöründe yer almaktadır. Ancak, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişim, ücretsiz aile işçiliği, sosyal güvence eksikliği ve sermaye araçlarına sahiplik gibi konularda ciddi eşitsizlikler devam etmektedir. Kadınların sadece ekonomik olarak bağımsızlaşmalarını değil, aynı zamanda toplumsal karar alma süreçlerinde daha etkin rol almaları yaşamsal öneme sahiptir. Türkiye'nin 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Toplumsal Cinsiyet Endeksi puanı (65,9) geliştirilmeye açıktır. Özellikle aile çiftçiliği işletmelerinde kadın emeğinin sosyal güvenlik kapsamına alınması, tarım kooperatiflerinde kadın katılımının artırılması, kırsal kadınlara yönelik veri üretiminin geliştirilmesi, eğitim ve teknoloji erişiminin iyileştirilmesi öncelikli konular arasındadır. Kırsal kalkınmanın toplumsal cinsiyet eşitliğini temel alan politikalarla desteklenmesi, kadınların ekonomik ve sosyal hayata katılımlarını artırarak daha adil bir kırsal toplumun inşa edilmesine katkı sağlayacaktır. Toplumsal cinsiyet perspektifinin kırsal ve yerel kalkınma politikalarına entegre edilmesi, bu süreçleri daha kapsayıcı, adil ve sürdürülebilir hale getirmek için önemli bir adımdır. Bu yaklaşım, kadınların ihtiyaçlarının ve haklarının kalkınma politikalarının, programlarının ve projelerinin ayrılmaz bir unsuru olarak ele alınması anlamına gelir.

Arazi kullanım politikaları ve toplulaştırma çalışmaları, kırsal alanların sürdürülebilirliğinde önemli rol oynamaktadır. Türkiye'de kırsal alanlardaki arazi kullanım politikaları, çiftçilerin ekonomik ve sosyal faaliyetlerini düzenleyen temel unsurlardır. 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile başlayan yasal düzenlemeler, 6537 sayılı kanunla geliştirilmiştir. Bu kanunlarla marjinal, mutlak ve özel ürün arazilerinde 20 da, dikili tarım arazilerinde 5 da ve örtü altı tarımda 3 da minimum arazi büyüklükleri belirlenmiştir (Resmî Gazete 2014). Arazi toplulaştırması, parçalı ve dağınık arazilerin bir araya getirilmesi, sulama-drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve modern tarıma geçiş için gerekli altyapı hizmetlerini kapsamaktadır (Küsek, 2014). 2018 yılında yürürlüğe giren 7139 sayılı kanunla, Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü tek yetkili kurum olarak belirlenmiştir. Türkiye'de 1961'den 2023'e kadar toplam 7.273.587 hektar alan başarıyla toplulaştırılmış olup, 2.219.921 hektar alanda çalışmalar devam etmektedir (DSİ, AT ve TİGH Dairesi Başkanlığı, 2024). Bu uygulamalar tarımsal verimliliği artırırken işletme maliyetlerini düşürmektedir (Ekinci ve Sayılı, 2010). Arazi politikası, zilyetlik güvenliği, arazi pazarları ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimini kapsayarak (UN, 1996; Enemark, 2005), ekonomik kalkınma ve sosyal adaletin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Ancak eğitim yetersizliği, kırsal alandan kente göç ve kent-kır arasındaki refah farklılığı gibi sorunlar hala çözüm beklemektedir. Bu nedenle, kapsamlı araştırma ve analizlere dayanan arazi kullanım politikalarının sürekli güncellenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Kırsal alanda gençlik ile ilgili yapılacak çalışmalar önem taşımaktadır. Dünya genelinde 15-30 yaş aralığında yaklaşık 2 milyar genç bulunmaktadır. Bu gençlerin büyük bir kısmının gelişmekte olan ülkelerde tarım sektöründe geçim sağladığı bilinmektedir. Ancak, hızlı kentleşme ve tarımda çalışan genç nüfusun azalması, kırsal alanların sürdürülebilirliği açısından ciddi tehditler oluşturmaktadır. Gençlerin kırsaldan kente göç etmesinin başlıca nedenleri arasında yetersiz altyapı, düşük gelir ve istihdam sorunları yer almakta, bu durum kırsal alanlarda yaşlılık sorununu da beraberinde getirmektedir. Kırsal kalkınma için genç çiftçilere yönelik destekleyici politikaların geliştirilmesi gerekmekte olup bu gençler tarımsal üretimde geleceğin teminatı durumundadır. Ayrıca, genç çiftçilerin karşılaştığı sorunların tespit edilmesi ve bu doğrultuda dinamik politika arayışlarının devreye sokulması gerekliliği öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, kırsal alanlarda gençlerin desteklenmesi, sürdürülebilir tarım ve gıda güvenliği için kritik bir öneme sahiptir.

Yaşanan depremler, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri, çevremizdeki savaş ve krizlerin oluşturduğu tehditler kırsal alanda daha dirençli bir toplum inşasını zorunlu kılmaktadır. Türkiye'ye gelen göçmenlerin gerek tarımda gerek se kırsal alanda olan etkilerinin analiz edilmesi, sorunların çözümüne yönelik yapısal reformların hızlı bir şekilde yapılması, politika tedbirlerinin geliştirilmesi kırsal kalkınma politikalarının sürdürülebilirliği açısından çok önemlidir.

Yeni dönemin en önemli konularında bir tanesi de kırsalda dijital dönüşüme yönelik çalışmaların desteklenmesi noktası olacağı söylenebilir. Gereke ulusal gerekse uluslararası kurum ve kuruluşların Türkiye'deki desteklerine bakıldığında ve son dönemdeki mevcut plan ve strateji belgeleri incelendiğinde dijital dönüşüm konusunun önem arzettiği görülebilir. Kırsal alanda dijital dönüşümde verimlilik ve etkinlik hususları ön planda tutulurken bu dönüşümün insan odaklı olması ve etik unsurları gözden kaçırmaması önem taşımaktadır. Dijital mecraların avantajları kadar dezavantaj ve oluşturabileceği risklerinde iyi değerlendirilmesi gereklidir. Küçük bir hata ile milyarlarca Dolar zararın oluşabildiği örnekler günümüzde hiç de azımsanmayacak düzeyde değildir. Dijitalleşmenin getireceği işgücü kaybının da nasıl telafi edileceğinin de planlanmasının yapılması ve risklerin ortaya konulması şarttır.

Kırsalda döngüselliğin sağlanmasına yönelik adımlar sürdürülebilri kırsal yaşam için önemli bir gereksinimdir. Türkiye döngüsel ekonomi politikalarının uygulanması açısından AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında daha işin başında olduğu söylenebilir. 2017'den bu yana, geçiş süreci, Türkiye'nin döngüsel bir ekonomiye doğru adım atma kabiliyeti ve potansiyeli konusunda hâlihazırda önemli kazanımları ve ilerlemeyi gösteren Sıfır Atık Projesi ile başlamıştır. Bu nedenle atık yönetimi Türkiye'de döngüsel ekonomi açısından başlangıç noktasıdır. Son yıllarda kırsal alanda ve tarımda atıkların değerlendirilmesi konusunda önemli adımlar atılmaktadır. Bu kapsamda solucan gübresi üretimi yatırımlarının desteklenmesi IPARD III programı kapsamına alınmıştır. Ayrıca hayvancılık işletmelerinde gübrenin değerlendirilmesi ve sera kurulumlarında ise sera ısı kaynaklarında biyogaz üretiminin özendirici uygulamalarının desteklenmesi hususları da Tarım ve Orman Bakanlığı'nın kırsal kalkınma destekleri içerisinde görülmektedir. Yeni dönemde hem alternatif enerji kaynaklarının daha fazla ele alınması hem de kırsal alanda döngüselliğin öneminin artması sürdürülebilir bir kırsal kalkınma politikası oluşturmak için önemli girişimler olarak nitelendirilebilir.

KAYNAKLAR

DPT (Devlet Planlama Teşkilatı). (2005). 2006 Yılı Programı. Ankara: T.C. Devlet Planlama Teşkilatı.

DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2006). Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013). Ankara: T.C. Devlet Planlama Teşkilatı

DPT (Devlet Planlama Teşkilatı). (2007). 2008 Yılı Programı. Ankara: T.C. Devlet Planlama Teşkilatı.

DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2008). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2007-2013). Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.

DSİ. (2024). Strateji Geliştirme Birimi İstatistiki Verileri. DS; Genel Müdürlüğü Arazi Toplulaştırma ve TİGH Dairesi Başkanlığı, Ankara

EAmbrosia (2024). EU geographical indications register. https://ec.europa.eu/agriculture/eambrosia/geographical-indications-register/

Ekinci K, Sayılı M 2010. Tarım arazilerinin parçalanmasını önlemeye yönelik mevzuat üzerine bir inceleme. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(2): 121-129

Elibol, B. (2019). Rural Area Definition And Examination Of Spatial Distribution Of Rural Development Projects In Turkey: Case Study Of Ipard In Ankara. Master of Science, Regional Planning in City and Regional Planning, Middle East Tchnical University. Ankara.

Enemark, S. (2005). Understanding the Land Management Paradigm, FIG Com 7 Symposium on Innovative Technologies for Land Administration, Madison, Wisconsin, USA.

European Commission. (2023, 11 29). European Commission Agriculture and Rural Development Common Agricultural Policy Funds. European Commission: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/financing-cap/cap-funds_en adresinden alındı.

European Union Rural Vision. (2023, 11 29). The EU Rural Vision: https://rural-vision.europa.eu/rural-vision_en adresinden alındı.

FAO (2021). Strategic Framework (2022-31), Rome. www.fao.org/pwb

FAO (2024a). The Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS). https://www.fao.org/giahs/en/

FAO (2024b). The UN Decade of Family Farming 2019-2028. https://www.fao.org/family-farming-decade/home/en/

FAO (2024c). Global Farmer Field School Platform. https://www.fao.org/farmer-field-schools/ffs-overview/en/

FAO (2024d). RuLIS - Rural Livelihoods Information System. https://www.fao.org/in-action/rural-livelihoods-dataset-

rulis/en/

Garcilazo, E. (2013). Growth Trends and Characteristics of OECD Rural Regions. OECD Publishing. doi:10.1787/5k4522x3qk9q-en.

Gülçubuk, B., Yıldırak, N., Kızılaslan, N., Özer, D., Kan, M. ve Kepoğlu, Arzu, 2010, Kırsal Kalkınma Yaklaşımları ve Politika Değişimleri, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi,s:1200-1213, Ankara.

IPA, (t.y.). Katılım Öncesi Yardım Aracı (Instrument for Pre-Accession Assistance- IPA) Nedir? https://ipa.gov.tr/ipa-nedir/, Erişim tarihi: 01.10.2024

Kaygalak, İ. (2020). Mekan ve Coğrafya Ekonomik Coğrafyada Yeni Yaklaşımlar. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

KAGM. (2024). Bölgesel Gelişme Ulusal Stratejisi 2024-2028 (Taslak). Ankara: T.C. Kalkınma Ajansları Genel Müdürlüğü (KAGM).

Kan, A., Kan, M., Açıkgöz, U. (2021). Kırsal Alanda Sosyal Sermeye ve Toplum 5.0 Üzerinden Değerlendirme: Konya İli Akören İlçesi Örneği. In: Yılmaz, O., Şimşek, H., Çark, Ö. (Eds),Sürdürülebilirlik Çalışmaları. 13. Bölüm, s:213-234, Holistence Publications, Çanakkale, Türkiye

Kan, A. ve Kan, M. (2023) Kırsal Kalkınmada Yerel Ürünler ve Coğrafi İşaretler: Kaman Cevizi, (Ed. Hasan Gökhan Doğan ve Mustafa Kan) Kitap: Cumhuriyetin İkinci Yüzyılında Tarım Ekonomisi Çalışmalar, IKSAD Publishing House, Ankara/Türkiye, s:3-24,

Kan, M., Gülçubuk, B. (2008). Kırsal ekonominin canlanmasında ve yerel sahiplenmede coğrafi işaretler. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2), 57-66.

Kan, M., Gülçubuk, B. (2015). Coğrafi İşaretlerin Kullanılmasında Üretici Algısı ve Beklentileri; Akşehir Kirazı Araştırması. 21. Yüzyılda Fen Ve Teknik, 1(3), 19-40.

Kan, M., Gülçubuk, B. (2021). Küresel Gıda Pazarında Yöresel-Yerel Gıdalar Ve Coğrafi İşaret Sistemindeki Gelişmeler. (Ed.: S. Ak Kuran), Gıda Paradoksları; Sürdürülebilirliğin Zorlukları ve Alternatif Perspektifler, Ankara: Gazi Kitabevi. s. 219-249.

Kan, M., Kan, A., Bayraktar, Ö.V. (2019). "Türkiye'de Coğrafi İşaret Sistemindeki Gelişmelerin Yansımaları", Şırnak Üniv. Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi, Şırnak, s: 1312-1322.

Kan, M., Kan, A., Kütükoğlu, Ş. (2021). Kastamonu İli Merkez İlçesinde Gıda Ürünleri Tercihinde Coğrafi İşaretlerin Etkisi, Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 7(1), 40-51

Kan, M. ve Özdemir, H.Ö. (2022). Kırsal Alanda Sosyal Sermayede Meydana Gelen Değişim: Kırşehir İli Mucur İlçesi Örneği. In: Oruç, E. ve Gözener, B. (Eds.), Tarıma Farklı Boyutlardan Sosyo - Ekonomik Bakış ve Kırsal Kalkınma, 17. Bölüm, s:307-336 IKSAD Publishing House, Ankara, Turkiye.

Kan, M., Peker, K., Kan, A., Doğan, H.G., Özdemir, H.Ö. (2020). Coğrafi İşaretlerde Denetim Ve İyi Yönetişim; Elazığ-Baskil Üzerinden Bir Değerlendirme. H. Kürüm, & K. Şen içinde, Her Yönüyle Baskil (s.676-700). Elazığ: Fırat Üniversitesi

Kayıkçı, S. (2009), Türkiye'de Kırsal Alan Yönetimi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi ve Siyaset Bilimi (Yönetim Bilimleri) ABD, Ankara.

KB (Kalkınma Bakanlığı). (2014). Onuncu Kalkınma Planı 2014- 2018. Ankara: T.C. Kalkınma Bakanlığı

Küsek, G., 2014. Arazi toplulaştırmanın arazi parçalılığı ve işletme ölçeğine etkileri: Konya-Ereğli-Kuskuncuk köyü örneği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 29 (2): 15-28.

MoAF-Ministry of Agriculture and Forestry (2021). Towards Sustainable Food Systems National Pathway of Turkiye, Ankara.

OECD. (2005). New Approaches to Rural Policy. Paris: OECD Publications.

OECD. (2006). The New Rural Paradigm Policies and Governance. Paris: OECD Publications.

OECD. (2013). Rural-Urban Partnerships: An Integrated Approach To Economic Development. OECD Publishing. doi:10.1787/9789264204812-en.

Ohmea, K. (1995). The End of the Nation State: The Rise of Regional Economies. New York: The Free Press.

Pamuk, Ş. (2018). Türkiye'nin 200 Yıllık İktisadi Tarihi (9. b.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Resmi Gazete (2006). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi 2007-2013. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/02/20060204-9-2.pdf

Resmi Gazete, (2012). 6360 sayılı Kanun (On Dört İlde Büyükşehir Belediyesi ve Yirmi Yedi İlçe Kurulması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun). 12 Kasım 2012 tarih ve 28489 sayılı Resmî Gazete, https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6360&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5

Resmi Gazete (2014) Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, No: 6537 – 31/12/2014- Sayı 29222/ 1. ve 4. Madde.

Resmi Gazete (2015). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi 2014-2020. https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150221-12-1.pdf

Kalkınma Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara: T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı.

SBB (Strateji ve Bütçe Başkanlığı). (2019). On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023. Ankara: T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı.

SBB (Strateji ve Bütçe Başkanlığı). (2023). On İkinci Kalkınma Planı 2024-2028. Ankara: T.C. Strateji ve Bütçe Başkanlığı.

Tartıcı, N. B. (2013). Kırsal Kalkınma Politikaları ve Avrupa Birliğine Uyum. H. Öğdül içinde, Kırsal Planlama Üzerine Tartışmalar 1999-2009 (s. 226-233). İstanbul: MSGSÜ Basımevi.

Ticaret Bakanlığı (t.y.). Kadın Girişimi Üretim ve İşletme Kooperatifi Anasözleşmesi. Ticaret Bakanlığı, Esnaf, Sanatkârlar ve Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, https://ticaret.gov.tr/data/5d41a0d313b87639ac9e013d/4-%20Kad%C4%B1n%20Giri%C5%9Fimi%20%C3%9Cretim%20ve%20%C4%B0%C5%9Fletme%20Kooperatifi%20%C3%96rnek%20Anas%C3%B6zle%C5%9Fmesi.pdf

TKDK (Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu) (2022). LEADER Yaklaşımı Bilgi Kitapçığı. https://www.tkdk.gov.tr/Content/File/BasvuruFiles/BrosurBilgiKartlari/LEADERBilgiKitapcigi.pdf?v=638645254357079768

TOB (Tarım ve Orman Bakanlığı). (2021). Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi 2021-2023. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) (2023a). Kent-Kır Nüfus İstatistikleri, 2022. 11 Mayıs 2023, sayı: 49755, https://data.tuik.gov.tr/bulten/index?p=kent-kir-nufus-istatistikleri-2022-49755

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) (2023b). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2022. 6 Şubat 2023, sayı: 49685. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2022-49685

TURKPATENT (2024). Türkiye'nin Coğrafi İşaretleri. https://ci.turkpatent.gov.tr/anasayfa

UKA (Ulusal Kırsal Ağ) (2021a). Ulusal Kırsal Ağ Broşür. https://uka.tarimorman.gov.tr/content/Belgeler/ukabro.pdf

UKA (Ulusal Kırsal Ağ) (2021b). Ulusal Kırsal Ağ İletişim Stratejisi. https://uka.tarimorman.gov.tr/content/Belgeler/UKA%20I%CC%87letis%CC%A7im%20Stratejisi_BASKI.pdf

UN, (1996). The Bogor Declaration, United Nations Interregional Meeting of Experts on the Cadastre, Bogor, Indonesia.

UN, (2021). World Social Report 2021, Reconsidering Rural Development. Department of Economic and Social Affairs. https://desapublications.un.org/publications/world-social-report-2021-reconsidering-rural-development

Yardımcı, B. (2017). Planlama Uzmanlığı Tezi. Kırsal Hizmetlerin Sunumunda Mahalli İdareler. Ankara: T.C. Kalkınma

Bakanlığı (Basılmamış).

Yardımcı, B. (2023). Bölgesel Gelişmişlik Farklarını Azaltmak için Kırsal Alanlar ve Türkiye'de Kırsalın Yeniden Tanımlanması. Anahtar Dergisi(419), 29-31.

Yardımcı, B. (2024). Yüksek Lisans Tezi. Kırsal İnovasyon ve Türkiye Üzerine Değerlendirme. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yenigül, S.B. (2017). Kırsal Kalkınma Politikalarında Yeni Yaklaşımlar ve Bu Yaklaşımların Türkiye'nin Kırsal Kalkınma Politikalarına Etkisi, Planlama Dergisi, 27 (1), 16-25.

Yırtıcı, H. (2005). Çağdaş Kapitalizmin Mekansal Örgütlenmesi. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

TARIM İŞLETMELERİNDE GELENEKSEL YÖNTEMLERİN VE İLERİ TEKNOLOJİLERİN KULLANIMINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Dr. Mesut GÖLBAŞI[1], Prof. Dr. Ali İhsan ACAR[2]

ÖZET

Derleme niteliğindeki bu bildiride, ülkemizde ve dünyada tarımda çalışanların yaralanma ve ölümleri konularında dikkat çekilmesi ve tarımda yaşanabilecek kazaların olmaması için herkesin ulaşabileceği ve uygulayabileceği bir rehber oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle tarım işletmelerinde çalışanların genel sağlık ve güvenliklerine ilişkin temel unsurlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca tarım işletmelerinde söz konusu olan güvenli uygulamalar söz konusu edilmiştir. Bu uygulamalar arasında kişisel güvenlik yanında, traktör, biçerdöver ve tarım makinalarının kullanımı sırasında dikkat edilecek güvenlik konuları; hayvancılık işletmelerinde, tarla tarımında bitki koruma ürünlerinin kullanımı, su kaynaklarının kullanımı, işletmede elektrik kullanımı, tahıl ve makine depolarında güvenlik açısından nelere dikkat edilmesi gerektiği konuları maddeler halinde verilmiştir. Bildirinin son bölümünde tarımda çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından irdelenmesi gereken yeni teknolojiler, otonom traktörler, dron kullanımı ve yapay zekâ uygulamaları konularında önemli olan risklere yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Tarım işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği, otonom traktör, tarımda dron kullanımı.

1. GİRİŞ

Tarım, tüm dünyada hem milyonlarca insanın gıda güvenliğini sağlamak için geniş alanlarda endüstriyel olarak yürütülen bir işkolu, hem de küçük alanlarda ailelerin kendi beslenmelerini karşılamaları için geçimlik olarak gerçekleştirdikleri çalışmaların bütünüdür. Tarladan bahçeye, ahırdan kümese, seradan süt sağım tesisine çok geniş alanlarda yürütülen bu faaliyetlerde, çalışanların tarımın ve kırsal alanın özellikleri ile çalışma ortamları gereği karşılaştıkları sağlık ve güvenlikle ilgili sorunlar; bu alanın gelişen ve değişen dinamik yapısı nedeniyle hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde önemini korumaktadır.

Geçtiğimiz yüzyılda tarımsal üretim sadece verimi artırma öğesi üzerine odaklanmışken, günümüzde sağlıklı ve kaliteli üretim, sürdürülebilirlik, çevrenin korunması gibi konular önem kazanmıştır. Yine, günümüz tarımında yoğun teknoloji kullanımı ve otomasyon, tarımsal faaliyetleri plansız veya yarı planlı üretim yaklaşımlarından işin zaman, mekân, verimlilik, kalite, süreklilik ve insan boyutlarının da göz önüne alındığı endüstriyel tarım boyutuna taşımıştır. Akıllı ve dijital tarım teknolojilerinin ve otomasyonun ve nihayet yapay zekânın tarıma yansıması, işi gerçekleştiren çalışanların yükünü fiziksel anlamda bir ölçüde azaltırken ilave bir bilişsel yük getirmiştir. Sonuç olarak, benzer gelişmelerin yaşandığı diğer sektörler gibi tüm dünyada gelişen insan merkezli politikaların da etkisiyle tarımda çalışanların sağlık ve güvenliği önem kazanmıştır.

Nüfusunun çok az yüzdesi tarımsal üretimde çalışan ve işletme boyutları büyük, çoğunlukla sözleşmeli veya daha değişik türde kitlesel tarımsal üretim yapan endüstriyel işletmelere sahip ülkeler dışında; gelişmekte olan ülkelerde tarımsal faaliyetler genellikle çocuklar, kadınlar ve yaşlılar; sürekli ve geçici çalışan işçiler, mevsimlik çalışanlar, göçmen işçiler, ücretsiz aile

[1] Tarım ve Orman Bakanlığı, UTEM, Ankara
[2] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Ankara

işçileri, arazileri kiralayarak işleyenler gibi yapılan faaliyetler hakkında yeterli bilgi ve eğitime sahip olmayan çalışanlarca yürütülmektedir. Söz konusu nedenlerle sektörde çalışanların sağlık ve güvenlik açısından karşı karşıya olduğu tehlikeler ve bunlara bağlı riskler, yapılan işin doğası gereği çok çeşitlidir. Risklerin genel çerçevesi; ülkenin ve tarımın gelişmişlik düzeyi ve potansiyeli yanında, çevre ve insan kaynakları ile de ilgilidir.

Bu bildiride, tarım işletmelerinde sağlık ve güvenlik problemlerine neden olabilecek tehlikeleri değerlendirmeye olanak verecek belli başlı değerlendirme kriterleri ve yeni teknolojilerin güvenli kullanımı ile ilgili çalışmalar özetlenmeye çalışılacaktır.

2. TARIM İŞLETMELERİNDE ÇALIŞANLARIN SAĞLIK VE GÜVENLİĞİ

Tarım, dünya genelinde inşaat ve madencilikle beraber sağlık ve güvenlik riskleri açısından en tehlikeli 3 sektör arasındadır. Çalışılan ülkelere bağlı olarak, ekonominin en tehlikeli sektörlerinin sıralaması değişse de tarım genellikle en tehlikeli dört veya beş sektör arasında belirtilmektedir. Buna bağlı olarak çalışanlar, tarımda hastalıklara, uzuv kayıplarına ve ölümlere yol açan birçok problemle karşı karşıyadırlar.

Bitkisel üretimde çalışanlar; pestisit ve diğer kimyasallara maruziyete bağlı olarak kanser, üreme sağlığı problemleri, doğum anomalileri, zehirlenme ve alerjik reaksiyonlar gibi durumlarla karşılaşmaktadır.

Hayvansal üretimde çalışanlar; bitki ve biyolojik maddelerle temas gibi işin belirli ölçüde doğasında olan durumlar sonucunda alerjilere, solunum düzensizliklerine, zoonotik enfeksiyonlara ve parazitik hastalıklara ayrıca suyun varlığı ve yokluğuna bağlı bulaşıcı olan ve olmayan hastalıklara yol açmaktadır.

Bunun yanında tarımsal ortamlarda bulunan toz, küf vb. materyallerden kaynaklanan pnömokonyoz, çiftçi akciğeri benzeri solunum yolları hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Tüberküloz gibi bulaşıcı hastalıklar da sıklıkla görülen rahatsızlıklar arasındadır.

Hava koşullarındaki aşırı sıcak, soğuk ve diğer etkilere bağlı olarak cilt hastalıkları ile karşılaşılmaktadır.

İnsan ergonomisine uygun olmayan gürültü ve titreşim, işitme kayıpları, kas iskelet rahatsızlıkları, stres, bel ağrıları gibi rahatsızlıklara neden olmaktadır. Ayrıca insanın antropometrik özelliklerine uygun olmayan elle taşıma, ağır yük kaldırma vb. etkenlere bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları yaygın olarak görülmektedir.

Ayrıca, ülkemiz koşullarında, çalışanların genellikle örgütsüz veya iyi işlemeyen örgütler nedeniyle ortak bir sesten yoksun oluşu, eğitim seviyelerinin yetersizliği, kadın ve çocuk işçilerin çoğunlukta oluşu, çalışanlar arasında mevsimlik olanların veya yer değiştirme oranının yüksek olması da ilave riskler oluşturmaktadır.

Öte yandan, traktör ve tarım makineleri kazaları, sektörde ciddi güvenlik problemleri oluşturmakta olup azımsanmayacak ölüm ve yaralanmaların başlıca nedenidir. Kazalara neden olan diğer tehlike kaynakları arasında; yangınlar; hayvanlarla temas sonucu oluşan ölüm ve yaralanmalar; sınırlı hacimli kuyu, depo vb. yerlerde oluşan gazlar nedeniyle gerçekleşen boğulmalar; yılan, akrep, arı vb. böcek sokma ve ısırılma kazaları; su kaynakları boğulmaları; yüksekten düşme gibi durumlar da ortaya çıkmaktadır.

Avrupa genelinde, EUROSTAT verilerine göre, ölümcül kazalar açısından tarım; inşaat, taşıma-ulaştırma, depolama, imalat sektörleri ile birlikte en tehlikeli sektörler arasında olup, tüm kazalarda ölümlerin %63,1'i bu 4 sektöre aittir. Kazalardaki ölümcül yaralanmalar

açısından NIOSH'a göre Amerikan tarımı yılda 368 ölümle diğerleri arasında en tehlikeli sektördür. 2020 yılında 100.000 çalışan başına ölüm oranı bu sektörde 18,0 olup, kazalarda çiftçi ve tarım işçilerinin ana ölüm nedeni karayolunda traktörle yapılan nakiller sırasında oluşan devrilmelerdir. Makineler, düşen nesneler ve düşmeler, işle ilgili ölümlerin başlıca nedenleridir (Saari, 2001; Myers, 2001). Ayrıca hayvanlar ve kimyasallar, tarımda önemli bir tehlike kaynağı oluşturmaktadır (Suutarinen, 2003).

Tarım diğer sektörlere nazaran dünya çapında önemli miktarda istihdam sağlamaktadır. İşçilerin yaklaşık %40'ı (450 milyon) tarım sektöründedir. ILO'ya göre dünya çapında yaklaşık 317 milyon insan iş kazalarına maruz kalmakta ve 2,34 milyon kişi iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle hayatını kaybetmektedir.

TÜİK işgücünün genel profili istatistiklerine göre ülkemizde 15 yaş üzeri nüfusun %16'sı tarımda istihdam edilmektedir. Ancak, tarım işletmelerimizin önemli bir çoğunluğu sigortalı çalışanı bulunmayan küçük işletmeler konumunda olup, geçici, mevsimlik çalışanlarla işlerin yürütülmesi yaygın bir uygulamadır.

3. TARIM İŞLETMELERİNDE GÜVENLİ UYGULAMALAR

Tarımda gerçekleştirilen çok çeşitli görevler, risklerin tam olarak belirlenmesini bir hayli güçleştirmektedir. Bazı riskler, belirli bir tarım alanına, hatta belirli bir işyerine özgü olmaktadır.

Tarım işletmelerinde gözden kaçırılmaması gereken önemli bir konu üretim sırasında birçok kişinin herhangi bir şekilde ortamda bulunması ve bunların sağlık ve güvenlik sorunlarıdır.

Tarımsal üretim sırasında tarım işletmelerindeki tarafların başında işin sahibi, çiftçi gelmektedir. Çiftçinin iş sağlığı ve güvenliği açısından bilgili ve bilinçli olması, işletmesinde çalıştırdığı kişiye bu konudaki yaklaşımı oldukça önemlidir. Üretim sırasında çalışanının tüm sağlık ve güvenlik kurallarına uyması onun sorumluluğundadır ve bunu da çalışanı sıkmadan, ikna ederek sağlamalıdır. İşi yaptıran kişilerin (planlayan, organize eden, yöneten, eğer yasal bir zorunlulukları varsa 6331 sayılı kanuna tabi işletmeler için işverenler) işin gereklerinin yerine getirilmesi; çalışanların eğitimlerinin yaptırılması; makine, materyal ve sistemlerin standartlara uygun ve işin gerektirdiği durumda bulundurulması; işle ilgili çalışanlara danışılması; gerekli KKD'lerin temini; sera, atölye, mandıra, hangar, ahır, su kaynakları gibi alt yapılarda güvenli ve sağlıklı şekilde çalışılabilmesi için belirli kullanım standartlarına uygun durumda bulundurulması gibi pek çok sorumluluğu bulunmaktadır.

Taraflardan ikinci ve sayıca büyük olan grubu işi yapan çalışanlar oluşturmaktadır. Eğitim düzeyleri, yetenekleri, bilgi ve beceri düzeyleri, kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanma eğilimleri, traktör ve fümigasyon kullanma ehliyetleri gibi işin gerektirdiği yeterliliklere sahip olup olmadıkları yanında fiziksel ve sağlık durumları, güvenli ve sağlıklı çalışma davranışlarını benimseme durumu, gerekiyorsa aşılarının tam olup olmadığı gibi konular tarımsal üretimde çalışan işçilerin sahip olması gereken başlıca niteliklerdir.

Tarımsal üretimde işi yaptıran (çiftçi) ve işi yapan çalışan yanında bir üçüncü taraf, yapılan tarımsal işin özellikleri, yapıldığı yerin alt ve üst yapısı (arazi, bağ-bahçe-sera-tarla olması, binalar, ahır-sağım-mandıra binaları ve elektrik hatları) ile işletmenin bulunduğu ve işin yapıldığı çevre bunlar arasında özellikle sayılabilir. Çevresel faktörler, işletmenin bulunduğu arazinin konumu, toprağın durumu, nemi, eğimi, iklim koşulları (sıcak, soğuk, yağış, sel, fırtına, kar, dolu vb.) gibi faktörler çalışanın işi yaptığı sırada sağlık ve güvenliğini etkileyecek durumlardır.

Burada tarımsal işletmelerde seçilmiş bazı faaliyetlerde işlerin yapılması sırasında

gerçekleştirilebilecek güvenli uygulamaları içeren bazı önemli yol gösterici hususlar vurgulanmaya çalışılacaktır.

3.1. Kişisel Güvenlik

Tarım işletmelerinde yaşayan ve çalışan kişilerin ve çiftçilerin kendi güvenlikleri için mutlaka uymaları gereken kurallar şunlardır:

1. Düzensiz, yırtık pırtık olmayan giysiler giyme
2. Kulaklık, kulak tıkacı gibi işitme koruma araçları kullanma
3. Koruyucu gözlük benzeri göz koruyucu gereçler kullanma
4. Solunum maskesi gibi solunum yolları koruyucu gereçler kullanma
5. Uçları çelik, darbelere dayanıklı güvenli ayakkabılar giyme
6. İlk yardım bilme
7. İş sırasında kısa dinlenmeler yapma
8. Güvenlik davranışı bilinci kuvvetli, tedbirli ve dikkatli davranma
9. Makineyi kullanmadan önce kullanma bakım kitabını okuma
10. İşin yapılmasında kısa fakat tehlikeli yolları tercih etmeme
11. İşle ilgili uyarıları dikkate alma
12. Kullanacağı makinenin bakımını yapma/yaptırma
13. İşin nasıl yapılacağım tam öğrenme
14. Makine kullanırken makineye yapılacak tüm müdahaleler öncesinde makineyi “Güvenli Durdurma" durumuna getirmeyi alışkanlık haline getirme

3.2. Traktörler

Tarım İşletmelerinde pek çok yaralanma traktörlerle ilgilidir. Traktörlerde güvenlikle ilgili gözlemlenmesi gerekenlerden bazıları; devrilmeye karşı koruyucu yapıların (DKKY) bulunması, kuyruk mili çıkışı muhafazasının varlığı, ikinci şahıslar ve marş motoru terminallerinin kısa devre yapmasını önleyici muhafazalardır. Tarımda ana güç kaynağı olan ve neredeyse tüm işlere koşturulan traktörlerin güvenli çalışmaya hazır olması çok önemli bir konudur.

Traktör tehlikeleri için aşağıdaki konuların dikkate alınması gerekmektedir:

1. Marş motorunu kısa devre çalıştırmayı önleyen muhafazalar
2. Kuyruk mili ana muhafazası(kuyruk mili çıkışı üstünde)
3. Yangın söndürücü
4. İlk yardım seti
5. Devrilmeye Karşı Koruyucu Yapı (Kabin/Çerçeve/Çatı)
6. İyi bir susturucu
7. Doğru pozisyonda çeki ve üç nokta askı sistemi
8. Güvenlik aydınlatması (traktör üzerinde flaşörlü yanıp sönen sarı ışıklı uyarı lambası)

9. Reflektör
10. Sinyaller, geriyi görme aynası
11. Kontak anahtarı traktör üzerinde bırakılmamalı

3.3. Biçerdöverler

Biçerdöverler tarım makinelerinin en tehlikeli olanlarındandır. Biçerdöver üzerinde yaralanmaya neden olacak pek çok durum vardır. Bu nedenle biçerdöver bizzat operatör tarafından aşağıdaki hususlarda kontrol edilmeli ve tehlikeler önlenmelidir:

1. Tüm muhafazalar yerli yerinde
2. Basamaklar ve merdivenler temiz ve güvenli
3. Lastik tekerlekler iyi ve güvenli durumda
4. Yangın söndürücü var
5. Biçerdöver genel olarak sap samandan temizlenmiş
6. Güvenlik aydınlatması çalışıyor
7. Güvenlik levhaları ve işaretleri var
8. Reflektör var
9. İlk yardım seti var
10. Kontak anahtarı üzerinden alınmış

3.4. Tarım Makineleri

Tarımsal üretimde tarım makinelerinin kullanımından kaynaklanan pek çok yaralanma ve ölüm olayları gerçekleşmektedir. Bu makinalarda yaygın olarak kullanılan üzeri kapatılmamış hareket iletim elemanları (zincirler, kayışlar, miller) ve özellikle muhafazasız şaftlar çok önemli tehlike kaynaklarıdır. Genel olarak kullananların güvenliği açısından tarım makinalarında aşağıdaki noktalar üzerinde durulmalıdır:

1. Kuyruk mili şaftı muhafazasının varlığı
2. Makine hareket girişi muhafazasının bulunması
3. Makine üzerinde bulunan diğer muhafazaların yerli yerinde olması
4. Makine üzerindeki tehlike uyarı levhalarının var olması
5. Elektriksel bağlantılar, kablolar çalışır durumda
6. Lastiklerin iyi durumda olması
7. Makinenin inme-çıkma merdivenleri ve tutamaklarının doğru yapıda ve temiz olması

3.5. Hayvancılık

İnsan ile hayvanlar arasındaki uyumsuzluklar tarımda en çok yaralanmaya neden olan faktörler arasında ikinci sırada yer almaktadır. Çalışanların güvenliği açısından özellikle birçok yaralanmaların gerçekleştiği büyükbaş hayvanlarla çalışmada dikkat edilmesi gereken önemli başlıklar aşağıda verilmiştir:

1. Çitlerin sağlam ve dayanıklı olması
2. Güvenlik çıkışları
3. Güvenli, uysal hayvanlar
4. Katı dışkılardan arındırılmış yem dağıtma yerleri
5. Güvenli hayvan durakları
6. Kuru yem dağıtıcıları
7. Dayanıklı ahır ve sundurmalar
8. Güvenli tasarlanmış ağıllar
9. Güvenli suluklar
10. Veteriner ilaçlarının güvenli yerde depolanması

3.6. Tarım Kimyasalları

Tarımsal mücadele ilaçları (bitki koruma ürünleri) ve kimyasalların kullanımı günümüz tarımının önemli bir öğesidir. Doğru kullanılmadıklarında çok zehirli ve tehlikeli olabilirler. Bu nedenle aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

1. Onaylanmış ilaçlar kullanımı
2. Kilitli depo varlığı ve uygun depolama
3. Kişisel güvenlik ekipmanları varlığı
4. Kişisel koruyucu donanım kullanılması
5. Pülverizatörün kalibrasyonunun yapılması
6. İlk yardım setinin varlığı
7. İlaç kutularının bir yerde biriktirilmesi
8. Acil durum hareket planının varlığı
9. İlaç atıklarının güvenli olarak yok edilmesi

3.7. Tarım İşletmelerinin Su Kaynakları

Tarımsal üretimde en önemli girdilerden biri olan su çok değerli bir bileşendir. Kirlenmiş su, işletmeci ve hayvanları için pek çok hastalık ve sağlık problemleri yaratmaktadır. Su kaynakları iyi korunmadığında suyun başka bir yerden taşınması veya borularla temini zorunlu olur. Bu da aşağıdaki noktaların önemini artırmaktadır:

1. Su kaynağının çevresi temiz olmalıdır
2. Su kaynağı yeri yüksekte olmalıdır
3. Su kaynağı çevresi betonla kaplanmalıdır
4. Su kaynağının kaplaması parçalanmamış olmalıdır
5. Su kaynağının üzeri kapalı tutulmalıdır
6. İlaçlar su kaynağına güvenli mesafede bulunmalıdır

7. İlaç hazırlama yerinden su kaynağına sızdırma olmamalıdır
8. Terk edilmiş bir su kaynağı dikkatle incelenmelidir
9. Su kaynağı hayvanlara güvenli mesafede olmalıdır

3.8. Elektrik

Tarım işletmelerinde kullanılan en önemli unsurlardan biri olan elektrik, kullanımında gerekli dikkat gösterilmediğinde çok tehlikeli olabilmektedir. Elektrikle ilgili tüm işlerin dikkatle incelenmesi ve gözlenmesi, hatalı yönler varsa düzeltilmesi elektrik çarpmalarını önlemek açısından aşağıdaki maddeler büyük önem taşımaktadır:

1. Güç hatlarının yerden yüksekliğinin yeterliği
2. Prizler gibi güç çıkışlarının tümünün topraklanması
3. Aldatıcı elektrik anahtarı olmaması
4. Patlamış ampul bulunmaması
5. Uzatma kablolarının güvenli olması
6. Elektrikli makineler için güvenli bağlantıların sağlanması
7. Gerilim hatları altında yanabilecek özelikte kuru ot, balya depolanmaması

3.9. Tahıl Depoları

Her ne kadar hasattan sonra elde edilen tahılın depolandığı siloların en az riske sahip olan yerler olduğu sanılsa da bunların havalandırılmasından içinde kullanılan helezonlu veya pnömatik götürücülerle etrafı kapalı, derin depolarda çalışılırken ortaya çıkan tehlikelere mutlaka dikkat edilmelidir:

1. Depo merdivenleri sağlam olmalıdır
2. Depo içerisinde güvenlik merdivenleri bulunmalıdır
3. Helezonlu götürücü girişleri güvenlik kafesli olmalıdır
4. Depoda acil kurtarma ipi olmalıdır
5. Uyarı işaretleri bulunmalıdır
6. Deponun etrafı temiz bulunmalıdır
7. Çalışma alanı yeterli düzeyde aydınlatılmalıdır

3.10. Makine Depoları

Tarım makinelerinin ve ekipmanlarının depolama alanları temiz ve düzenli tutularak aşağıdaki noktalar göz önünde bulundurularak tehlikelerden arındırılmış olmalıdır:

1. Eski kullanılmayan makinelerin konumu ve durumu değerlendirilmelidir
2. Hurda demir yığınları depodan uzaklaştırılmalıdır
3. Deponun sınırlarını belirleyen teller ve duvarlar sağlam olmalıdır
4. Depoda kaya, taş, toprak vb. yığınlar bulunmamalıdır
5. Depo içerisinde bulunabilecek gizli çukurlar kapatılmalıdır

6. Depo çevresindeki otlar biçilmelidir

4. TARIMDA YENİ TEKNOLOJİLERİN KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN RİSKLER

İkibinli yıllarla birlikte dijital teknolojilerde başlayan gelişmeler, daha öncesinde sensör teknolojilerinin gelişmesi ve bunların erişilebilir kitlesel üretim maliyeti, network teknolojilerinde ve benzer alanlardaki ilerlemeler tarım kesiminde de etkisini göstermiştir. Bunların sonucunda tarımda; Akıllı-Dijital Çiftçilik Teknolojileri, Otonom Çiftçilik Ekipmanları, İnsansız Hava Araçları, Tarımda Robotik Teknolojiler, Tarımda Mobil Uygulama Teknolojileri, Akıllı Hayvancılık Teknolojisi, Çiftlik Otomasyon Kontrol ve Yönetim Sistemleri gibi yeni tarımsal üretim teknolojileri ve Tarım Yönetim Sistemleri oluşmasına yol açmıştır. Bu teknoloji ve otomasyon sistemlerinin çiftçiler tarafından benimsenme süreci günümüzde halen sürmekte ve bunların bir kısmı uygulamada kullanılmaya başlamışken bir kısmı değişik nedenlerle daha yavaş bir hızla kabul görmektedir. Bu teknolojilerin bazıları çalışanların sağlık ve güvenliği ile ilgili problemleri azaltıp iyileştirirken bir kısmı yeni sağlık ve güvenlik problemlerine yol açabilmektedir.

4.1. Tarımsal Dronlar

İnsansız hava araçları (İHA) olarak da bilinen dronlar, son yıllarda tarım sektöründe giderek daha popüler hale gelmektedir. Dronlar; hassas haritalama, ürün ilaçlama ve ürün durumunu izleme gibi kolaylıklar sağlayarak çiftlik güvenliğini ve verimliliğini devrim niteliğinde değiştirmektedir. İster hayvancılıkla ister tarlada veya başka bir tarım alanında çalışılsın, varlıkları korumak açısından da önemli olmaktadırlar. Bu yenilikçi uygulama teknolojisi yardımıyla çiftçilikteki fiziksel olarak güç işler daha katlanılır hale gelmektedir. Tarımda çalışan nüfusun yaşlanması ve gençlerin tarımdan uzaklaşmasının önlenmesi açısından da dronların fayda sağlayacağı öngörülmektedir.

Dron teknolojisinin, özellikle küçük alanlarda üretim yapan çiftçiler için geleneksel sırt pülverizatörü uygulaması yerine geçmektedir. İnsansız hava araçları, tipik sırt tipi püskürtücülere kıyasla bitki koruma kimyasallarını uygulamada 50 kata kadar daha hızlıdır ve bu sayede sadece zaman değil, aynı zamanda zararlıları elimine etmek için harcanan maliyet ve su kullanımı da azalmaktadır. Ancak, tarımda İHA kullanımıyla ilişkili potansiyel riskler ve sınırlamalar da vardır. Çiftçiler, İHA'lara yatırım yapmadan önce bu riskleri ve sınırlamaları dikkatlice değerlendirmeli ve tüm ilgili aşağıdaki temel düzenlemelere uymalıdır:

1. Dronlar yerdeki insanlar ve hayvanlar için bir güvenlik riski oluşturabilir. Örneğin, ilaçlamada kullanılan dronlar arızalanırsa veya doğru şekilde çalıştırılmazsa insanlar ve hayvanlar için bir risk oluşturabilir.

2. Güçlü rüzgârlar, yağmur veya kar gibi olumsuz hava koşulları, dron operasyonlarını engelleyebilir ve güvenlik riskleri oluşturabilir. Dronlar genellikle kötü hava koşulları nedeniyle hasar görebilen ve dronun arızalanmasına neden olabilen motorlar, uçuş kontrolörleri ve piller gibi elektrikli bileşenlere sahiptir.

3. Güvenlik en önemli şeydir bu nedenle dronun kontrolünün yüksek irtifada kaybedilmesi uçakların veya yerdeki insanların güvenliği için bir risk oluşturabilir. Bu nedenle dronun tırmanma gücü bitmeden önce ulaşabileceği maksimum irtifanın bilinmesi önemlidir.

4. İHA'nın dönen pervaneleri bir kişiyle temas ederse, deride yırtılmalara veya kesiklere, parmak vb. uzuvlarda kopmalara neden olabilir.

5. İHA'nın LED ışıklarından veya kamera flaşından gelen parlak ışık veya parlama göz tahrişine veya geçici görme kaybına neden olabilir.

6. Tarımsal İHA pervaneleri genellikle sert karbon fiber malzemeden yapıldığından çalışma sırasında pervanenin yüksek hızlı dönüşü yanlış temas sonucunda ölümcül olabilir.

7. Uçuştan önce, İHA parçalarının normal olup olmadığını, motor tabanının gevşek olup olmadığı, pervanenin sıkılıp sıkılmadığı tam olarak kontrol edilmelidir.

8. Kullanımları sırasında seyrek yaya trafiğinin olduğu tarla yolları bile güvenli değildir. Kalkıştan önce çevredeki insanlar uzaklaştırılmalı, ortam tamamen gözlemlenmeli, yer ekibinin ve dronun kalkıştan önce yeterli güvenlik mesafesine sahip olduğundan emin olunmalıdır.

9. İniş sırasında, çevredeki ortam tekrar dikkatlice gözlemlenip çevredekiler uzaklaştırılmalıdır.

10. Uçuş sırasında insanlardan her zaman 6 metreden fazla güvenli bir mesafe korunmalı ve insanların üzerinden uçulmamalıdır.

11. Tarım alanları, yüksek gerilim hatları ve şebeke hatları ile yoğun bir şekilde kaplıdır ve bu da tarımsal dronların çalıştırılmasında büyük güvenlik tehlikeleri yaratır. Bir kez tele çarpıldığında, hafif bir çarpışma bile yaşamı tehdit eden ciddi kazalara neden olabilir. Bu nedenle, yüksek gerilim hatları bilgisini anlamak ve yüksek gerilim hatlarının yakınında nasıl güvenli uçuş yapılacağına ilişkin eğitim almak gereklidir. Henüz kullanım geçmişleri çok az olsa da gerek pestisit atmada gerekse başka tarımsal amaçlı kullanımlarda elektrik hatlarına takılarak çok büyük alanların elektriksiz kalmasına neden olan kaza olayları yaşanmıştır. Bu nedenle, yapılan düzenlemelere göre, dronlar ve diğer hava araçları, yüksek gerilim elektrik hatlarından mevzuatta belirtilen uzaklıklarda kullanılmak zorundadır.

12. Dronlar termal görüntülemeden yararlanarak vücut ısısını belirleyerek uçuş alanında insanların bulunup bulunmadığını daha kolay tespit edebilir.

4.2. Otonom Tarımsal Makineler

Otonom araçlar dünya çapında giderek daha popüler hale gelmektedir. Otonom araçlar, yapay zekâ, sensörler ve GPS kullanarak navigasyon sağlayan sürücüsüz araçlar olduğundan robot araçlar olarak da adlandırılırlar. Dünya üzerinde hiçbir sürücü yardımı olmadan her yere gidebilen, sensörlere ve yazılımlara sahip tam otonom araçlar bulunmaktadır. Bunların yanında şu anda Türkiye'de satılan yeni araçlarda standart hale getirilen bir sürücü desteği gerektiren, öndeki araç ile arasında güvenli bir mesafeyi koruyan adaptif hız sabitleme veya arabayı şeridinde tutan şerit takip yardımcısı gibi donanımlara sahip yarı otonom araçlar giderek yaygınlaşmaktadır. Bir de kör noktasında biri olduğunda sürücüyü uyaran kör nokta algılama veya yaklaşan bir çarpışmayı algıladığında aracı durdurmaya çalışan frenleyen otomatik frenleme sistemleri sürücü destekli otonom araçlar olarak bilinmektedir.

Tarımda otonom teknolojinin kullanılması daha çok traktör ve onunla birlikte CANBUS haberleşme protokolü sistemiyle çalışan tarım makinalarından veri aktarımının sağlanmasına, toprak işleme, ekim vb. işlemlerin doğru yapılabilmesine olanak vermektedir. Burada amaç sadece işlerin kolaylaştırılması değildir. Bu teknoloji kullanılarak sürekli dikkatli çalışmak zorunda olan çiftçinin yapılacak işlere odaklanabilmesi sağlanmakta, yapılabilecek yanlışlıklardan kaynaklanacak kazaları engelleyerek çiftçinin güvenliğini ve sürüş konforunu artırma imkânları sunmaktadır. Bu yüksek teknolojinin tarımda uygulanma maliyetinin yüksekliği önemli bir faktördür. Otonom traktörlerin ya da robotların yüksek teknolojiye sahip olmasının ön koşulu bunların elektrikli araçlar olması gereğidir. Bunun yanında otonom tarım araçlarının kullanımı, akan verilerin değerlendirilmesi de üst düzey bir eğitim gerektirmektedir. Otonom teknolojiye sahip traktörler kullanılırken dikkatli olmak ve çevre koşullarını izlemek

çok önemlidir. Çiftçi sistemin her zaman doğru çalıştığından emin olmalı ve gerektiğinde müdahale edilebilmeye de hazır olmalıdır. Otonom traktör kullanma özellikleri her koşulda tamamen otomatik çalışmayabileceğinden, özellikle acil durumlar veya sistem hataları olması durumunda sürücünün derhal müdahale etmesi ve kontrolü devralması gerekebilir. Otonom sürüş sistemi, bazı karmaşık durumlarda veya beklenmedik hava koşullarında tam olarak etkili olmayabilir, sistem hataları veya yazılım güncellemeleri gibi teknik sorunlar da güvenlik riski oluşturabilir. Arazide otonom traktör ile çalışılırken kritik herhangi bir arıza meydana geldiğinde müdahale edebilecek kimse olmayacağından beklenti, gerçekleştirmesi en zor güvenlik seviyesi olan, traktörün otonom bir biçimde kendi kendine gidebilmesi, arazide kalmamasıdır. Arazi koşullarının zorluğu düşünüldüğünde otonom araçlarda uyumsuzluklar ortaya çıkacağı unutulmamalıdır. Arazide çalıştıktan sonra karayolunda çiftliğe dönerken yolda bir ağaç dalı bulunması durumunda aracın sürücü tarafından inisiyatif alınarak oradan geçip geçemeyeceği belirsizdir. Traktör içindeki sürücü ve yolcuların güvenlik önlemleri otonom sistem tarafından kontrol edilmelidir. Ayrıca traktör sürüş halindeyken kapının açılmaması sağlanmalıdır. Güvenlik yanında konfor da gözden kaçırılmamalıdır. Yapay zekanın otonom traktörlerde en önemli sensörü görüntüleri alıp işleyen ve çiftçinin anlayabileceği formata dönüştüren kameralardır. Bu amaçla arazideki bir cismin 3 boyutlu geometrisini çıkarabilen Lidarlar kullanılmalıdır.

Bunun yanında radarlar, önde, arkada, yanda, ölü noktadaki cisimlerin tespiti yanında sensörden ne kadar uzaklıkta olduğu ve hatta hangi hızda ne yöne doğru yöneldiğini de tespit edebilir. Fakat elbette yüksek çözünürlüklü Lidar ve radarlar kameralara göre çok daha pahalıdır. Burada tüm sensörlerin arazide çalışılırken çok sık karşılaşılan toz, kir, sıcaklık dalgalanmaları, uçuşan sinek ya da böcek çarpmalarına karşı kırılgan oldukları unutulmamalıdır. Sensörlerin doğru tespitte yüzde yüzü asla yakalayamaması da olumsuz bir durumdur. Bu durumda yedek sensörler, sensör çeşitliliği önemli olmaktadır.

Otonom araçlar, çevresel koşullarla ilgili verileri işlerken ve kararlar alırken sürekli olarak öğrenirler. Yapay zekâ algoritmaları, araçların deneyimlerinden ve etkileşimlerinden öğrenerek gelecekteki kararlarını iyileştirebilir ve daha güvenli sürüş deneyimleri sağlamak için sürekli olarak gelişir.

Tarım makinelerine yönelik yeni otomasyon teknolojileri, çiftçilerin römorklarını değiştirmelerine veya yerinden kalkmadan traktörün arkasındaki ekipmanı bağlamalarına olanak tanıdığı için güvenlik risklerini azaltmaktadır. Otonom traktörler gibi araçların tasarımındaki en önemli konu, ne yapacağını bilmediği bir durum oluştuğunda güvenlik açısından hemen durmasıdır.

Tarımsal işletmelerde özellikle kontrollü ve kapalı alanlarda, depolarda, sebze paketlemede ve gıda işlemede çokça kullanılan otomasyon giderek hayvancılık ve tarla tarımında da makineler üzerindeki sensörler yardımıyla giderek yaygınlaşmaktadır. Traktörler, otomatik yem besleyicileri veya süt sağım sistemleri gibi mekanizasyon uygulamalarında otonom makine kullanımı giderek artmaktadır. Otonom tarım makineleri, operatörü sistemden çıkararak, tarımda çalışanların güvenliği artırma potansiyeline sahiptir, insan maruziyetini ve çiftlik makinelerinin kullanılmasında yaralanmalara neden olan riskleri azaltmaktadır. Otomasyon, operasyonel riski azaltabilir, ancak bu güvenlik endişelerinin çözüldüğü anlamına gelmez. Gerberich ve ark. (1998) tarafından geleneksel çiftlik makineleri üzerinde yürütülen araştırma, yaralanmaların sıklıkla onarım, ayarlama ve bakım işleri sırasında meydana geldiğini ortaya koymuştur.

Tarımda yapay zekâ uygulamaları ve çözümleri, su yönetimi, ürün rotasyonu, zamanında hasat, yetiştirilecek ürün türü, optimum ekim koşulları, zararlı saldırıları ve beslenme yönetimi

konusunda doğru tavsiyelerde bulunarak çiftçilere hassas ve düzenli biçimde yardımcı olmak için geliştirilmiştir. Yapay zekâ destekli sistemler; hava durumu tahminleri yapar, tarımsal sürdürülebilirliği izler ve sıcaklık, yağış, rüzgâr hızı ve güneş radyasyonu gibi iklimsel verileri uydular ve dronlar tarafından çekilen fotoğraflarla birlikte işleyerek hastalık veya zararlıların etkilerini ve yetersiz beslenen bitkilerin durumunu değerlendirmektedir. Yeni teknoloji traktörlerde traktörün ön ve arkasına monte edilen kameralar ile traktörün önünden geçen nesneleri görüntü işleme ile otomatik olarak algılamak ve sürücüyü uyarmak için yapay zekâ (AI) teknolojisinden yararlanılmaktadır.

Otonom traktörlerde yapay zekâ tarladaki işleri kolaylaştırmak ve kontrol etmek için sürücüye destek sağlar. Yapay zekâ uygulaması ile işlev yapan ekipmandan (pulluk, ekim makinası vb.) elde edilen veriler çeşitli sensörler tarafından çevre koşulları ile algılanmakta ve geliştirilen algoritma ile işlenmekte, hassas hesaplamalar yapılarak kararlar alınmakta ve güvenli bir sürüş yanında en iyi tarımsal (toprak işleme, ekim vb.) işlemin gerçekleştirilmesine çalışılmaktadır. Hassas hesaplamalar özellikle acil durumlarda veya beklenmedik risklerle karşılaşıldığında önem taşımaktadır. Yapay zekâ teknolojisi, sürücünün reaksiyon süresinden çok daha hızlı bir şekilde değişen koşulları algılayabilmekte ve buna uygun tepkiler verebilmektedir.

Örneğin arazide sürüm yapılırken taş ya da ağaç parçası gibi bir engelle karşılaşıldığında yapay zekâ sayesinde traktörün güvenli bir şekilde ilerlemesini ve düzgün bir toprak işlemenin yapılmasını sağlayacak kararları alır ve bunları makinaya uygulatır. Bunun yanında yapay zekâ uygulaması sürekli olarak veri toplayarak deneyimler elde eder ve bir öğrenme sürecinde çalışır. Böylece otonom traktör ilerleyen zamanda daha akıllı duruma gelir. Burada yapay zekâ teknolojisinin de sınırları ve hataları olduğu asla unutulmamalıdır.

Cep telefonunun traktör devrilme algılayıcı ve acil durum bildirmede kullanılması ile ilgili bir çalışmada akıllı telefonlar için geliştirilen bir yazılım uygulaması ile traktörün devrilme sırasındaki durumu an be an tespit edilebilmiş ve devrilme durumunda kaza cep telefonuna gönderilen mesajla bildirilmiştir.

Çiftçiler ve traktör sürücüleri için birçok uzun vadeli sağlık sorunu, kabindeki kötü ergonomiden kaynaklanmaktadır. Ekipmanı ve işi görmek için sürekli eğilme, bükülme ve dönme, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açmaktadır. Yeni teknoloji traktörlerde sürücü koltuğunu kolayca 180 derece döndürme imkânı ile bu sorun giderilmektedir. Bu, operatörün arkaya monte edilmiş ekipmanları rahatça görebilmesini sağlar ve sürekli bükülme ihtiyacını ortadan kaldırır. Traktörle yapılan işlerin sonunda, yapılan işlemlere ilişkin tüm veriler traktör üzerinde bulunan çiftçinin mevcut veri sistemine aktarılabilir ve ilgili raporlar otomatik olarak oluşturulur. Otomasyonun sağladığı zaman kazancı daha sonra tarlada başka işlerle meşgul olma veya dinlenilerek geçirilebilir.

Otonom Traktör Kullanımının Avantajları

- Çok uzun süre kesintisiz çalışabilir, hızlı ve verimlidir.
- Operatörün olmaması, yakıt tüketiminin azalması, bakım maliyetleri azalır, işletme maliyetlerini düşürür.
- Yönlendirme sistemleri, daha doğru bir şekilde tohum ekimini, gübre püskürtmeyi ve ilaç uygulamasını sağladığından pahalı kimyasallar daha az kullanılır.
- Planlananın aksine, değişen koşullara gerçek zamanlı olarak yanıt verir.
- Hafif, tamamen elektrikli modelleri toprağı ağır dizel makinelere göre çok daha az sıkıştırır. Daha küçük traktörler hassas ekosistemlerde daha fazla hassasiyet sağlar.

- Operatörlerin güvenli olan hafif ekipmanlar kullanması, traktör kaynaklı yaralanma ve ölümleri önler.

- Takla atma, devrilme ve dolanma risklerini önler. Kabinsiz modeller ayrıca çiftçileri zehirli pestisitlere maruz kalmaktan korur. Daha az stresli çalışma koşulları oluşturur.

- Traktörlerdeki yerleşik kameralar, GPS haritalama, sensörler ve bilgisayar görüşü büyük miktarlarda veri toplar.

- Teknoloji ve robot teknolojilerinin tarıma uygulanması genç kuşağın ilgisini çekmektedir.

Otonom Traktör Kullanımının Dezavantajları

- Yüksek satın alma fiyatları

- Çiftçilerin GPS güdümlü otomasyon yazılımı, sensör tabanlı teşhis ve tarımsal veri analitiği konularında uzmanlık becerileri olmaması

- Çiftliklerin güvenilir veri iletimi için yeterli yüksek hızlı internete, GPS haritalama verilerini yönetmek için sunuculara, şarj için sabit elektrik gücüne ve teknik altyapı desteklerine ihtiyacı vardır.

- Traktör sensörlerinin veya kameralarının devre dışı bırakılması, kapsamlı bir otomasyon arızası riski taşır. Su basmış tarlalar, üstü örtülmüş kameralar, tozlu sensörler ve gizlenmiş GPS sinyalleri otonom çalışmayı geçici olarak engelleyebilir.

- Siber güvenlik tehditlerine karşı savunmasız

- Yetenekler tamamlanıncaya kadar insan kilit önem taşıyor.

- Tarımsal işgücü açığını kapatırken kalan tarım işçilerini yerinden edebilir.

- Yoksullar, engelliler ve kırsal kesimdekiler için erişim sorunları var.

- Yayalar ve bisikletliler gibi savunmasız yol kullanıcılarını korumasını sağlayamama endişeleri

- Otonom traktörün karışacağı bir kazada kimin sorumlu tutulacağı etik belirsizliği.

- Bilgisayar korsanlarının otonom araç sistemlerindeki güvenlik açıklarından yararlanarak kaza yaptırmaları

- İş kayıplarına yol açabileceği ve tarla trafiğinde tıkanıklıklar yaratabileceği endişeleri.

- Otonom araçların trafik, kirlilik ve inşa edilmiş çevre üzerindeki etkisi

Sürücünün, yolun kenarında lastik değiştiren bir kişiye çarpmak yerine, karşıdan gelen trafiğe ayrılmış boş bir şeride bilerek çift sarı çizgiyi geçmesi veya bir sürücünün karşıdan gelen bir trenin yolundan çıkmak için kırmızı ışıkta geçmesi gibi sürüş örnekleri bol miktardadır. Otonom araç, insan sürücü gibi, bu hedefler çatıştığında güvenlik, hareketlilik ve yasallık arasında denge kurmak zorundadır.

5. SONUÇ

Tarımda iş sağlığı ve güvenliği açısından en önemli konular kazalar ve meslek hastalıklarıdır. Ancak meslek hastalıkları konusunda başta gerekli ve yeterli verilerin toplanamaması hangi hastalığın meslek hastalığı olduğunun tam olarak belirlenememesi bu konuda önemli eksiklerdir. Tarımda gerçekleşen kazalar konusunda ise ülkemizde yeterli düzeyde çalışmalar

yapılmaktadır. Elde edilen bulguların uygulamaya aktarılması için ilgili kurum ve kuruluşların üzerlerine düşenleri yapması gerekmektedir.

Bu makalede tarımda iş sağlığı ve güvenliği konusunda çalışanların özellikle güvenliklerine yönelik konular üzerinde durulmuştur. Bunun yanında dünyada ve ülkemizde giderek yaygınlaşan, tarımda dron kullanımından başlayarak otonom traktör ve ekipman taşıyıcı robotların kullanımının yaratabileceği risk ve tehlikeler, olası kazaların gerçekleşmemesi için yapılması gerekenlerle ilgili bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Bu bilgiler ışığında otonom traktör vb. makinaları üreten imalatçıların tarımsal işlerin sadece çabuk ve doğru biçimde yapılmasını değil etik ve hukuksal açıdan doğabilecek sorunlar yanında olabilecek arıza vb. durumlarda neler yapmaları gerektiği üzerinde de gelişmeler kaydedeceklerini umuyoruz.

KAYNAKLAR

Benos, L., Bechar, A. and Bochtis, D., (2020). Safety and ergonomics in human-robot interactive agricultural operations Biosystems Engineering. Volume 200, December 2020, Pages 55-72.

Bloss, R. (2014), Robot Innovation Brings to Agriculture Efficiency, Safety, Labor Savings and Accuracy By Plowing, Milking, Harvesting, Crop Tending/Picking and Monitoring, Industrial Robot, Vol. 41 No. 6, pp. 493-499. https://doi.org/10.1108/IR-08-2014-0382

Gerdes JC, Thornton SM. Implementable ethics for autonomous vehicles. In: Maurer M, Gerdes J, Lenz B, Winner H, editors. Autonomes Fahren. Berlin, Germany: Springer; 2016. pp. 87–102.

Goodall NJ. Can you program ethics into a self-driving car? 2016. Available at: http://spectrum.ieee.org/transportation/self-driving/can-you-program-ethics-into-a-selfdriving-car.

Kelly K, Kaplan J, Lin P, Wu S. Robot cars, risk and ethics: lessons for artificial intelligence. Paper presented at RSA Conference; San Francisco, CA; March 1, 2016.

Lin P. Why ethics matters for autonomous cars. In: Maurer M, Gerdes J, Lenz B, Winner H, editors. Autonomes Fahren. Berlin, Germany: Springer; 2016. pp. 69–85.

Lin P. The ethics of autonomous cars. 2013. Available at: http://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/10/the-ethics-of-autonomous-cars/280360.

Shutske, J. M. (2023). Agricultural Automation & Autonomy: Safety and Risk Assessment Must Be at the Forefront Journal of Agromedicine, 28:1, 5-10, DOI: 10.1080/1059924X.2022.2147625

Thongnim, P., Duangkaew, P. and Srinil, P. Smart Farming and Agricultural Safety through Technological Advancement in Drone Spraying. Journal of Modern Computing and Engineering Research Volume 2024, p. 82-92

CUMHURİYETİN YÜZYILI ve TARIMIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE KOOPERATİFLER

Gülen ÖZDEMİR[1], Murad YERCAN[2], Haşim ÖZÜDOĞRU[3], Emine YILMAZ[4], Bakiye KILIÇ TOPUZ[5], Bengü EVEREST[6]

ÖZET

Yüz yıllık cumhuriyet deneyimi ile ülkemizde tarımın sürdürülebilirliği oldukça önem taşımaktadır. Özellikle sürdürülebilir tarım, küçük çiftçilikle uyumlu ve onu besleyen bir yapıdır. Bu yüzden küçük çiftçilerin, mutlaka işbirliği içerisinde olmaları gerekir ve bu işbirliğinin en güçlü, sağlam örgütü kooperatiflerdir. Günümüzde kooperatifçilik, küreselleşme sürecinin ulusal-yerel ekonomi alanlarındaki tahrip edici etkisine karşı en büyük dayanaklardan biridir. Yine, tüketici hakları, gıda güvenliği ve ekolojik sürdürülebilirlik açısından çok önemli işlevlere sahip örgütlenme biçimidir.

Kooperatifler sürdürülebilir tarıma uygun örgütlenme biçimleridir. Kooperatiflerin sürdürülebilir tarımı destekleyen kuruluşlar olduğu gibi, sürdürülebilir tarımın da ancak kooperatif örgütlenme ile başarılı sonuçlar vereceğini söylemek de mümkündür. Tarım kooperatiflerinin örgütsel-yönetimsel ve ekonomik açıdan güçlü olması, sürdürülebilir tarımı güçlendiren bir durum olacaktır. Yani hem tarımdan geçinen çiftçilerin çiftçi olarak var olabilmeleri, kendilerini geliştirebilmeleri, devamlılığı sağlayabilmeleri, yeterli bir ekonomik düzeyde olmaları sağlanmalı, hem de tarımın ülke ekonomisine katkısı artmalıdır.

Tarımda üretici örgütlenmesi, günümüzde tarımda yaşanan birçok sorunun çözümü açısından önemli olup çalışmada, özellikle yüzyıllık cumhuriyet deneyimi ile ülkemiz demokrasisi ve tarımın sürdürülebilirliğinde kooperatif örgütlenme arasındaki paralellikler, tarımın Gayri Safi Milli Hasıladaki payı ve demokrasideki gelişmeler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Tarım, Kooperatifçilik, Sürdürülebilirlik, Demokrasi

1. GİRİŞ

Ülkemizde yüzyıllık cumhuriyet deneyimi ve tarımın sürdürülebilirliği için kooperatifler özellikle küçük çiftçiliğe dayanan tarım yapısı sebebiyle önem kazanmaktadır. Günümüzde küreselleşme sürecinin ulusal-yerel ekonomi alanlarındaki tahrip edici etkisine karşı en büyük dayanaklardan biri kooperatiflerdir. Özellikle de, tüketici hakları, gıda güvenliği ve ekolojik sürdürülebilirlik açısından çok önemli işlevlere sahip örgütlenme biçimidir.

Tarım kooperatiflerinin örgütsel-yönetimsel ve ekonomik açıdan güçlü olması, sürdürülebilir tarımı güçlendiren bir durum olacaktır. Burada özellikle cumhuriyet dönemi boyunca uygulanan politikaların tarımın gelişmesine olan olumlu ya da olumsuz etkileri ele alınmıştır. Kooperatiflerin yerelde demokrasinin gelişmesine katkısından dolayı, tarımdaki gelişmelerle paralellik gösterip göstermediği incelenmiştir. Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren demokratik gelişmeler dikkate alınarak 1923-50 dönemi, 1950-80 dönemi, 1980-2000 dönemi ve 2000 sonrası ele alınmıştır.

[1] Prof.Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Tekirdağ
[2] Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir
[3] Prof.Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Finansal Bilimler Fakültesi Dekanı, Ankara
[4] Doç.Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Tekirdağ
[5] Doç.Dr., Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun
[6] Doç.Dr., Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE TARIM

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez Birleşmiş Milletler bünyesinde 1986 yılında kaleme alınan Ortak Geleceğimiz isimli raporda dile getirilmiştir. Bu raporda Sürdürülebilir Kalkınma şu şekilde tanımlanmıştır: "Sürdürülebilir Kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamaktır." (FAO, 2014).

- Sürdürülebilir Kalkınma için belirlenen Küresel hedefler ve 2030 yılına kadar ülkelerin insanlar ve yaşadığımız dünya için atması gereken adımlar listesi oluşturulmuştur (Şekil 1.).

- 2015 yılında Birleşmiş Milletlere üye 193 ülke dünyamızın ve insanların en fazla karşılaştığı sorunların çözümü için 17 hedef belirlemiştir.

- 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi dünya üzerinde yaşayan tek bir kişiyi bile geride bırakmama ilkesi üzerine kurulmuştur.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin olması gerektiği gibi uygulanmasında kooperatiflerin kritik role sahip oldukları dünya genelinde kabul görmektedir.



Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma İçin Küresel Hedefler

Tarımın ve gıdanın sürdürülebilir olması için, ürün ve hizmetlerin mevcut ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılarken, karlılığı, çevre sağlığını, sosyal ve ekonomik eşitliği sağlaması gerekmektedir (FAO, 2014). Sürdürülebilir gıda sistemleri, mevcut ve gelecekte yaşayanlar için gıda güvenliği ve beslenmeyi sağlayacak ekonomik, sosyal ve çevresel temellerden taviz verilmeyecek şekilde toplum için güvenli gıdayı ve beslenmeyi sağlayan bir sistem olarak ifade edilmektedir. Bunun için, ekonomik büyümenin geliştirilmesi, çevrenin korunması ve verimliliğin sağlanması ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin dengelenmesini gerektirmektedir. Bu toplumsal, ekonomik ve çevreyle ilgili tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliği ile doğrudan ilişkilidir.

Toplumsal Etkenler

Kırsal nüfusun hızla azaldığı ve yaşlandığı düşünülürse, tarım açısından sürdürülebilirliğin temelinde toplumsal sürdürülebilirlik vardır. Köyden kente göçün önlenmesi, genç nüfusun köy şartlarında sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını giderebilmesi, eğitime ilişkin sorunların çözümü, vb. tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliği ile dolaylı olarak ilişkilidir.

Artan nüfusun gıda ihtiyacı tarımsal üretim yöntemlerini etkilemiştir. Ancak çok yüksek verim

elde edilmesini sağlayan yöntem ve girdilerin insan sağlığı, çevre ve doğal yaşam üzerinde olumsuz etkileri ortaya çıkmıştır. Ayrıca artan nüfusun baskısı ile yerleşim alanları tarım alanlarını yutmaya başlamıştır.

Diğer yandan toplum her dönem gıda ve giyim ihtiyacını karşılamak için tarımsal ürünlere ihtiyaç duymaktadır. Kültürel olarak da çevre, doğal yaşam ve tarım topraklarını korumaya yönelik değerlerin gelişmesi önemlidir. Çevreye duyarlı ve sağlıklı gıdaların önemini kavramış durumda olanlar dahi bu gıdaları ancak ekonomik gücü oranında tüketebilmektedir.

Ekonomik Etkenler

Tarım ekonomik bir faaliyettir. Kârlı olmayan bir tarımsal üretim sürdürülebilir değildir. Tarımdan elde edilen düşük gelir aynı zamanda köyden kente göçün de nedenleri arasındadır. Kırsal nüfusu tarımda tutacak gelir elde edilmesi açısından ekonomik sürdürülebilirliği en önemli boyut haline getirmektedir (Wrzaszcz and Zegar, 2014). Tarımsal faaliyetlerin sübvansiyon, kredi, proje gibi çeşitli araçlarla desteklenmesinin temelinde tarımın ekonomik açıdan sürdürülebilirliğinin azalması yatmaktadır.

Diğer yönden de tarım dışı ekonomik faaliyetler tarım alanlarının daralmasına neden olmaktadır. Büyüyen kentlerde sorun oluşturmaya başlayan sanayi tesislerinin kent dışına çıkması veya kentsel alanlardaki arsa fiyatlarının yüksekliği gibi nedenlerle sanayi tesisleri tarımsal alanlara yapılmaktadır.

Madencilik faaliyetlerinin yarattığı kirlilik de tarımsal faaliyetleri etkilemektedir. Yolların geçirildiği güzergahlar tarımsal alanların parçalamasına ve işlenemez hale gelmesine neden olabilmektedir. Öte yandan otoyolların yakınlarındaki arazilerde egzoz gazlarından kirlenme görülebilmektedir.

Çevresel Etkenler

Tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliği doğal koşullarla da ilişkilidir. Toprak, su ve havanın yanında coğrafi ve meteorolojik koşullar, canlı varlıklar da tarım için önemlidir. Tarımsal faaliyetin yapılacağı arazi, yükseklik, eğim yönü ve miktarı, su kayaklarına yakınlık gibi etkenler dikkate alınmadan hangi ürünlerin üretileceğine karar vermeniz mümkün değildir. İklim koşullarındaki değişimler de üretilen canlı materyalin verimliliğini etkilemektedir. Artan sıcaklıklar verimi düşürmektedir. Toplam süresi azalmasına karşın kısa yoğun sağanak yağışlar sel, erozyon gibi sorunları arttırırken, yüzey akışı nedeni ile toprakta yeterince tutulamamaktadır.

Ekolojik dengedeki tahribat tarımsal faaliyetler için olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Özellikle tarımsal faaliyetlerde kullanılan zehirli maddeler (gübre, ilaç, hormon vb.) ve yöntemler (her yıl aynı bitkinin dikilmesi, toprağı devirerek işleme) çevreye zarar vermektedir.

Dikkat ediliyorsa aslında tarımsal faaliyetler de çevreyi ve doğal dengeyi etkilemektedir. Özellikle ekonomik açıdan sürdürülebilirlik adına yüksek verim ve yüksek gelir elde etmek için yapılan üretim şekli doğal yaşam açısından oldukça olumsuzdur. Tarım yapılan alanlar doğada yaşayan canlıların yaşam alanlarıdır. Bugünse tarımsal faaliyetler tarımsal alanların çevresindeki doğal yaşamı da tehdit eder hale gelmiştir. Ancak bundan tarımın kendisi de zarar görmektedir.

Sürdürülebilir Tarım

Sürdürülebilir tarım, tarımsal faaliyetlerin devam etmesini sağlayacak ekonomik tatmin ve toplumsal talepleri karşılayabilecek ama aynı zamanda doğal dengeye de zarar vermeden yürütülecek tarımsal sistemleri ifade eder. ‘Sürdürülebilir Tarım’ tam olarak tarif edilmemiş

ancak sürdürülebilir tarım, kırsal kalkınma ve kırsal turizm kavramları genel olarak birlikte ele alınmıştır. Burada önemli olan tarımın sürdürülebilirliğini sağlamak için oluşan maliyetin ve verim kaybının yol açtığı ekonomik sorunların çözümü ve köyden kente göçün önlenebilmesidir. Tarımda sürdürülebilirliği sağlamada özellikle "Organik Tarım" ve "İyi Tarım Uygulamaları" öne çıkmaktadır ve bunlar uluslararası alanda da kabul görmektedir. Sürdürülebilir tarım uygulamalarında üretici ve tüketici arasında yapılan sözleşmeler ve güven ilişkisi de önem kazanmaktadır. Burada hem küçük üreticiyi hem de tüketiciyi koruyan kooperatifler devreye girmektedir. Kooperatifler bireysel ve örgütsel denetimi sağlaması ve sosyal sertifikasyonu sağlamak açısından önem kazanmaktadır.

Kooperatifçilik alanındaki en önemli kuruluştan birisi olan Uluslararası Kooperatifler Birliği (ICA), kooperatiflerin Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine aşağıdaki dört faaliyet alanında katkı verebileceğini ifade etmiştir (ICA, 2024a):

- Yoksulluğa Son
- Temel Mallara ve Hizmetlere Erişimi Arttırmak
- Çevreyi Korumak
- Sürdürülebilir Gıda Sistemleri Kurmak

Kooperatifler bu amaçların gerçekleştirilmesinde dünyada kullanılan en önemli araçtır.

3. KOOPERATİFLER DEMOKRASİ VE KATILIMCILIK

Kooperatif kelimesi Latince "İşbirliği " anlamında olup, kooperatifler karşılık gözetmeden ortaklarının sorunlarını çözen ve ekonomik olarak güçlü bir kitle oluşturmayı hedefleyen kuruluşlardır. Gelişmekte olan ülkelerde, kooperatifler siyasi bağımsızlığı tamamlayan ve ekonomik düşünceyi ve beraberinde demokrasiyi sağlayan "Sivil Toplum Kuruluşları" (STK) olarak kabul edilmektedirler. Bu sebeple de, kooperatiflere sivil toplumun ekonomik örgütü veya ekonomik savunma aracıdır denilmektedir (Mülayim, 1998). Kooperatifler; karar alma süreçlerine katılan eşit konumdaki ortaklarınca denetlenen demokratik kuruluşlar, seçilmiş yöneticileri ile ortaklarına karşı sorumlu, ortakların eşit oy hakkına sahip olması (her üyeye bir oy hakkı) ve kooperatifin ortakların katılımı ile birlikte yönetilmesi olarak anlaşıldığında demokrasinin gelişeceği bir platformdur. Hatta kooperatifçilik faaliyet ve hedefleriyle tek başına bir demokrasi alanıdır (Warbasse, 1946). Kooperatifçiliğin geliştiği ülkelerin aynı zamanda ileri demokrasinin temsil edildiği ülkeler olması tesadüfi değildir. Diğer yandan kooperatifçilik yaklaşımı, demokrasiyi bireyselleştirmekten yani kişiselleştirilmesinden kurtarıp sosyal bir zemin oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır.

Kooperatifçilik hareketi büyüyen alan ve faaliyetleri ile dünya genelinde, dünya nüfusunun %12'sinin ortak olduğu en büyük toplumsal örgüttür (Özdemir, 2021). Tüm dünyada birçok ekonomik sektörde varlığını sürdüren kooperatif işletmeler, temel olarak ortaklarının çıkarlarını en üst düzeye çıkarmayı hedeflerken, içinde yer aldıkları toplumun ekonomik, toplumsal, kültürel ve demokratik gelişimine de doğrudan katkı sağlarlar (Turan, 2002). Kooperatiflerin olanakları arasında dikkati çekecek şekilde bireylerin tek başlarına altından kalkamayacakları işleri gerçekleştiren dayanışma kuruluşu olmalarının yanı sıra, birer demokrasi okulu kabul edilmeleri ve yöneticilerinin seçimle göreve gelip, seçimle görevden ayrılmaları sayesinde toplum ihtiyaçlarına daha kısa sürede cevap verebilmeleri sayılmaktadır. Kooperatif ortakları, pay sayıları ve ekonomik güçleri ne kadar olursa olsun kooperatifin geleceğini belirleme konusunda eşit şartlara sahiptirler. Bu durum, kooperatiflerin gelişmekte olan ülkelerde demokratik kültürün gelişmesindeki önemini bir kat daha da artırmaktadır. Diğer yandan,

kooperatiflerin şirketler gibi bir “sermaye birliği” değil, “kişilerin dayanışma birliği” olmasının da ayrı bir önemi bulunmaktadır (Yüksel, 2006). Kooperatiflerde sermaye, bireylerin çıkarlarını savunmak ve güçlerini artırmak için sadece bir araçtır. Böylece ekonomik bakımından zayıf olan ve toplumsal karar verme yeteneği olmayan kesimlerin güç ve birikimlerini serbest piyasa ekonomisi bakımından harekete geçirip üretken hale getirmenin ve toplumsal kesimler arasında eşitliği, demokratik ekonomi yönetimi ile sağlamanın yolu olarak kooperatifçilik bir fırsat olarak öne çıkmaktadır. Kooperatifleşme ile insanların uyum ve dayanışma duyguları gelişmekte, örgütlenme ve demokratikleşme yetenekleri artmakta, dolayısıyla da bu mekanizma bireysel ve toplumsal refah ve ilerleme yolunun öncüsü olabilmektedir (Yüksel, 2006).

Yerel nitelikteki örgüt ve yönetimlere halkın katılımı, sorunların daha sağlıklı bir şekilde belirlenmesini sağlamanın yanında, çözümlerin de daha etkili ve tutarlı olmasını sağlayacaktır. Demokrasi için günümüzde temsili olmaktan ziyade halkın bizzat kendisinin sorunları ile ilgili çözüm süreçlerine katılmasını ifade eden bu anlayış, katılımcı demokrasi anlayışıdır. Bu anlamda demokrasi, kooperatifler dâhil yerel topluluklarının kendilerini yakından ilgilendiren konularda, kendi kendilerini özgürce, demokratik yol ve yöntemlerle yönetmelerini öngörmektedir (Pustu, 2005).

Ancak burada belirtilmesi gereken husus kooperatiflerin doğası gereği katılımı artırma ve genişletmedeki motivasyon becerisidir. Kooperatifler ilk olarak bir düşüncenin etrafında sonra ise onun gerçekleştirilmesi ve sonuçlandırılmasında katılımı öncelikli kılmaktadır. Kooperatifçilikte öne çıkan katılımcı demokrasi, kooperatife dinamik bir yapı kazandırmaktadır. Kooperatifler için katılımın gönüllü olma niteliği, ortak olup olmama, ortaklıktan ayrılmanın tamamen serbest olmasında açıkça görülmektedir.

Kooperatiflerin öncelikle sürdürülebilir bir ortaklık anlayışına, katılımcılıkla geliştirilebilecek bir demokratik yönetim kültürüne sahip olmaları gerekir. Bu açıdan yerel demokrasi denilen demokratik değerlerin geçerli kılınarak halkın karar verme süreçlerine aktif katılımı yanında eşit temsili, kararlarda pay sahibi olması, kararları etkileyecek görüş ve düşüncelerini özgür ortamlarda paylaşabilmesi dâhil birçok demokratik mekanizmayı kooperatifçilik yaklaşımının doğasında barındırdığı görülmektedir. Kooperatifçilik düşüncesinin yayılması beraberinde yerel demokrasinin gelişimine de doğrudan katkı sağlayacaktır. Yerel demokrasi örgüt ve yapılarla bütünleşik olarak yönetişim olgusunu gerçekleştirecekse bunda da kooperatifler öncü rol oynayabilecektir. Kooperatiflerin yaygınlaştırılmasından her şekilde demokrasi faydalanacaktır. Birçok ülkede kooperatifçiliğin en önemli sorunlarından birisi ise sosyal sermayenin düşük olmasıdır. Birbiriyle iş yapma, dayanışma isteği ve karşılıklı güven olarak tanımlanabilecek sosyal sermaye ne kadar yüksek olursa kooperatifçiliğin de gelişme şansı o kadar yüksek olacak ve demokrasi kültürüyle birleştiğinde toplumun önü daha çok açılacaktır. Sonuç olarak kooperatifler toplumun demokrasi yolunda sahip çıkıp sarılacağı en faydalı sivil toplum kuruluşları olarak daha çok anlaşılmayı ve üzerine düşünülmeyi hak etmektedirler.

4. TARIMIN VE KOOPERATİFÇİLİĞİN GELİŞİMİNDE PARALELLİKLER

Cumhuriyetin ilk yıllarında tarım sektörü gayri safi milli hasıla içinde %42,8 paya sahipken, 1970'te %36, 1980'de %25, 1990'da %16, 2000'de %13,5, 2003'te %12,6, 2011'de %8,1',2022 de %4,8’e kadar gerilemiştir. Özellikle 1980’li yıllardan sonra izlenen ihracata dayalı makroekonomik iktisadi politikaların etkisiyle bu pay hızla düşüşe geçmiştir. 2022 yılında tarım sektörü %0,6 gibi ılımlı büyüme kaydetmiş olup %5,4 olarak gerçekleşen iktisadi büyümeye katkısı sınırlı olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılının ilk çeyreğinde ise tarım sektöründe yüzde 3,8'lik bir daralma görülmüştür. Bu daralma 2021 yılının üçüncü çeyreğinden bu yana en sert daralma olarak kayda geçmiştir. Bununla birlikte 2023 yılı ikinci çeyreğinde tarım sektörü

%1,2 artış kaydetmiş ve GSYİH içerisindeki payı %4,4 olmuştur. Türkiye ekonomisi içinde tarım sektörünün payının yıllar itibarıyla azalmış olmasına karşın, 2022 yılı itibariyle toplam istihdamın (30,8 milyon) %15,8'sini (4,9 milyon) oluşturması nedeniyle sektör stratejik önemini korumaktadır. Bununla birlikte, 2021 yılına göre istihdamdan aldığı pay (%17,2) azalmış olup, tarım sektöründen hizmetler ve inşaat sektörüne yönelik bir kayma gözlenmiştir (Anonim, 2024). Öte yandan, TÜİK tarafından açıklanan hane halkı işgücü istatistiklerine göre, 2023 yılı birinci çeyreği itibariyle tarımsal işgücünün (4,7 milyon) toplam istihdamdan (31,6 milyon) aldığı payın %14,9 olarak gerçekleştiği görülmektedir.

1923-50 Dönemi

Cumhuriyetin kuruluş döneminde nüfusun %90'ı kırsal kesimde yaşamakta ve tarımla uğraşmaktadır. İhracatın %85'i tarım ürünlerinden oluşmakta ve dolayısıyla ülke nüfusunun önemli bir bölümünün geçim kaynağı tarım ürünlerinden oluşmaktadır. 1929 yılında tarımda %27 oranında büyüme kaydedilmiştir. Daha sonra dünya ekonomik krizi nedeniyle üretim durma noktasına gelmiştir. 1933-1938 yılları arası devletçilik politikalarının uygulamaya konulmasıyla birlikte tarımsal üretimde önemli mesafeler alınmış, tarımın milli gelirdeki payı %42'ye, ihracattaki payı ise %85'e ulaşmıştır.

Aynı dönemlerde Kooperatifçiliğin gelişimini izleyecek olursak, Cumhuriyetin ilk yıllarında Büyük Önder Atatürk'ün öncülüğünde kooperatifçilik alanında önemli gelişmeler olduğunu görürüz. Özellikle 1923-50 yılları arasında yasal alanda öncelikle "Kooperatif Şirketler" yasa tasarısı, 1924 yılında "İtibari Zirai Birlikler Kanunu", 1925 yılında "Ankara Memurlar Tüketim Kooperatifi", 1929 yılında 1470 sayılı "Zirai Kredi Kooperatifleri Kanunu", 1935 yılında 2834 sayılı " Tarım Satış Kooperatifleri ve Birlikleri Kanunu" ve 2836 sayılı "Tarım Kredi Kooperatifleri Kanunu" gibi yasal düzenlemeleri görebiliriz.

Yine bu dönemde Atatürk'ün çeşitli yurt gezilerindeki konuşmalarında o zamanki tek parti programlarında kooperatifçiliğe değinmesi ve özellikle kırsal alanda memur ve öğretmenlere kooperatifçiliği kutsal bir görev olarak göstermesi hatta ülkesini ve milletini sevmekle eşdeğer tutması son derece önemlidir (Mülayim, 2013). Bu konuşmalarında Atatürk özellikle tarımda makine kullanma kooperatiflerine ve süt sanayinde kooperatiflerin geliştirilmesi gereğine değinmiştir ki bunları ülke olarak bugün bile gerçekleştiremediğimizi düşünürsek o gün için oldukça ileri bir görüş olarak kabul edebiliriz.

Uygulamada ise Atatürk ve İsmet İnönü 1925 yılında memurlara maaşlarının yarısı kadar avans verilerek kurulan Ankara Memurlar Tüketim Kooperatifine 1 ve 2 numaralı ortak olmuşlardır. Ayrıca Atatürk 1936 yılında İçel'in Tekir köyünde sahip olduğu Tekir Çiftliği civarındaki 36 üreticiyle beraber "Tekir Tarım Kredi Kooperatifi" ne ortak olmuştur.

Görüldüğü gibi 1923-50 dönemi hem tarımsal alandaki, demokrasideki gelişmeler ve hem de kooperatifçilik alanındaki gelişmeler açısından paralellikler göstermektedir.

1950-80 dönemi

Liberal politikalar uygulanan 1950 döneminde ekonomi ortalama %7 büyürken tarım sektöründeki büyüme %6,6 oranıyla diğer sektörlerin (sanayi%9,2 ve hizmet %6,8) gerisinde kalmıştır. 1963 yılında planlı kalkınma dönemine geçilmiş, tarımda verimlilik artışı en önemli hedef durumuna gelmiştir (Tümtaş, 2016). Bu dönemde bir yandan tarımsal üretim artarken diğer yandan da dışsatıma ve sanayileşmeye bağlı olarak nitelik değiştirmiştir. Tarımın istihdamdaki payı 1955 yılında %81 iken 1960 yılına gelindiğinde %77'ye gerilemiştir (Kepenek ve Yentürk, 2001).

Planlı dönem içerisinde GSMH değeri 1979 yılı haricinde sürekli artmıştır. Ekonomi bu dönemde ortalama olarak %5,1 büyümüştür. Bu dönem içerisinde tarım sektöründeki büyüme GSMH büyüme oranının çok altında kalmıştır. Tarım sektöründeki büyüme %1,8 olarak gerçekleşmiştir (TUİK, 2021).

1950-1980 yılları arasında ülkemiz çok partili döneme girmiş ancak bu dönemde daha çok özel sektöre ağırlık verilmesi ve bu yönde politikaların uygulanması nedeniyle kooperatifçilik yeterince desteklenmemiştir. Tarım ise sadece üretim artışı açısından ele alınmış, ***yapısal ve sosyal politikalar*** yeterince düşünülmemiştir. Sadece 1961 Anayasasında kooperatifçilik özel bir madde ile yer almış, kalkınma planlarında kooperatifçiliğe yer verilmiş ve 1969 yılında 1163 sayılı "Kooperatifçilik Kanunu" çıkarılmıştır. Ancak uygulamada kooperatifçilik hak ettiği değeri görememiştir. O dönemde 1960 ve 1970 darbeleri ile demokrasi açısından da yeterli gelişme görülememiştir.

Özellikle 1970- 80 arası Köy Kalkınma Kooperatiflerinin gelişimi bu dönemde demokrasinin gelişimi açısından ayrıca ele alınmalıdır. Çünkü burada kırsal alanda tabandan gelen bir yapıyla bir miktar gelişme kaydedilmiştir. O yıllarda yurtdışına işçi gönderme projesi kapsamında köy kalkınma kooperatiflerinin kurulması, Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığının olması bu gelişmeleri bir miktar arttırmıştır. KÖY-KOOP merkez Birliğinin 1971'de kurulması, 1975 yılında KÖY-KOOP 'un Romanya'dan traktör ithali, 1978 yılında Uluslararası Kooperatifler Alyansı (ICA) na üye olması, kooperatifçilik eğitimine başlaması ve hatta Bağcılar Bankasının %98 hissesine sahip olması kooperatifçiliğin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır.

1980-2000 dönemi

1970'li yıllardan itibaren tarıma yönelik popülist politikaların etkileri baskın çıkmış, yaşanan petrol krizi, Kıbrıs barış hareketi, döviz darboğazı ve siyasi istikrarsızlık ekonomide durgunluğa neden olmuştur. Bu dönemde bir taraftan tarımsal ürün ve ürün fiyatları artarken, diğer taraftan kırsal kesimde işsizliğe dayalı yoksulluğun etkilerinin gün yüzüne çıktığı bir dönem olmuştur. 1980 den itibaren üretici yoksullaşmıştır. Uygulanan politikalar sürekli tarımın aleyhine gelişmiştir. Bu dönem içerisinde tarım alanında yapılan özelleştirmeler, tarımsal desteklerin kapsamının daraltılması, tarımda kamu yönetimi etkinliğinin kaybolması, serbest bırakılan ve astronomik düzeylerde artışlar gösteren girdi fiyatları, Türkiye kırsalındaki yoksulluğu derinleştirmiş ve kırsal kesimin çözülmesine neden olmuştur (Eşiyok, 2004; Günaydın, 2010). Türkiye'de 1990'lı yıllarda tarım sektöründe ekonomide devlet desteğinin olduğu bir yapıdan, piyasa ekonomisinin etkili olduğu bir yapıya geçilmiştir. Bu dönemde Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) ile imzalanan tarım anlaşması, AB ile imzalanan Gümrük Birliği Anlaşması, tarım politikalarının dışsal belirleyici faktörlerine dönüşmüşlerdir (Günaydın, 2010). 1999 yılının aralık ayında IMF ile imzalanan Stand-by antlaşması tarımda yapısal dönüşümün başlangıcı olmuştur (Oyan, 2013). Uygulanan bu politikalar gelir dağılımında adaletsizliğe neden olmuştur.

Kooperatifler 1980 sonrası özellikle 12 Eylül darbesi sonucu tüm sivil toplum hareketinde olduğu gibi bir gerileme göstermiştir. Özellikle KÖY-KOOP hareketine darbe vurulmuştur. 1989'dan sonra ise kooperatif merkez birliklerinin kurulması kooperatif üst örgütlenmesi açısından bir ölçüde gelişme olarak ele alınabilir.

2000 sonrası

2000 yılı sonrası tarım politikalarındaki değişiklikler sonucu Türkiye tarımı IMF, DTÖ, AB ve Dünya Bankası'nın etkisiyle çok ciddi kayıplar yaşamıştır. 2001 yılında finansal ekonomik kriz ve 2008 yılında küresel finansal krizin Türkiye ekonomisine olumsuz yansımaları olmuş bu tarıma da yansımıştır. Tarım sektörü 2001 yılında %7,9; 2003 yılında %2 ve 2007 yılında

%6,7'lik bir kayıp yaşamıştır. Bu kapsamda tarımdaki azalma 2020 yılına kadar devam etmiştir. 2011 yılında tarımın payı %8.2 iken, 2020 yılında bu oran %6.7'ye kadar düşmüştür. Bu dönem içerisinde tarımın GSYH'nin gelişme hızı istikrarsız bir seyir izlemiştir. 2011 yılında %9,7 olan tarımın GSYİH içindeki gelişme hızı, 2020 yılında %22 olmuştur. Tarımsal GSYİH tutar olarak artmasına rağmen GSYİH içindeki payı azalmıştır. 2023 yılında bir önceki yıla göre GSYH içinde tarım sektörünün payı 0,3 puan azalarak %6,2'ye gerilemiştir.

Tarımsal istihdam 1982'de %61'e, 2000'de %36'ya 2016 yılında %19,5'e ve 2018 yılında %18,4'e kadar gerilemiştir. Ayrıca 2018 yılında toplam istihdamın %18,4'ü ile GSYİH'nin sadece %5,8'ini üretebilen tarım sektöründe verimlilik sorununun yaşandığını söylemek mümkündür. Gelişmiş ülkelerde tarımda istihdam edilen işgücünün toplam işgücü içindeki payı %4'ün altındadır. Gelişmiş ülkelerle Türkiye karşılaştırıldığında Türkiye'nin tarımsal istihdam oranının halen yüksek seviyede olduğu görülmektedir.

1980 yılında tarımsal ürünlerin toplam ihracattaki payı %55,9 iken 2018 yılında ise bu oran %3,3 seviyesine kadar gerilemiştir. Toplam ithalattaki payı ise 1980'de 0.9 iken 2017'de 3.8'e yükselmiştir. 2018 yılında ise canlı hayvan grubu dış ticaret açığı vermiş ve Türkiye canlı hayvan grubunda net ithalatçı konuma gelmiştir. Gelinen bu noktada, ihracat-ithalat değerlerinin birbirine çok yakın olduğu hatta tarımsal ithalatın ihracatı geçtiği görülmektedir.

2000 sonrası dönemde tarımdaki gerileme dikkat çekici olup kooperatiflerin etkisi yeterince hissedilememiştir. Günümüzde yaklaşık 13000 tarım kooperatifi ve 3milyon 700 bin ortağı bulunmaktadır. Ayrıca 857 Üretici Birliği ve 340 bin üyesi, 276 yetiştirici birliği ve 570 bin üyesi bulunmaktadır. Ziraat odası sayısı 760 olup kesin olmamakla beraber 5 milyon üyesi bulunmaktadır (TRGM 2024). Sayısal olarak baktığımızda tarım kesimi aslında örgütlülük açısından oldukça iyi durumda bulunmasına rağmen, kooperatifler ve diğer tarımsal örgütler yeterince etkili olamamıştır. Sadece 2012 yılında çıkarılan "Kooperatifçilik Stratejisi eylem planı", KOPDES uygulaması ve Kadın Kooperatiflerinde son yıllarda yaşanan gelişmeler kooperatifçilik açısından dikkat çekicidir. Özellikle yerel yönetimler "Büyükşehir Yasası'nın çıkması ile kırsal alanda yapacakları çalışmalarda kooperatiflerden yararlanmaktadırlar.

SONUÇ

Günümüzde güvenli gıdaya ulaşma ve beslenme giderek önem kazanmaktadır. Kırsal nüfus hızla azalmakta ve yaşlanmakta, köyden kente göç, genç nüfusun köy şartlarında sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını giderebilme olanakları, eğitime ilişkin sorunlar, vb. tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilirliği ile yakından ilişkilidir. Artan nüfusun gıda ihtiyacı tarımsal üretim yöntemlerini etkilemiş ve uygulanan yöntemlerden dolayı insan sağlığı, çevre ve doğal yaşam üzerinde olumsuz etkileri ortaya çıkmıştır. Ayrıca tarım dışı ekonomik faaliyetler tarım alanlarının daralmasına neden olmuş ve büyüyen kentlerde sorun oluşturmaya başlamıştır. Madencilik faaliyetleri ve ekolojik dengedeki tahribat tarımsal faaliyetler için olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Burada kooperatifler devreye girmektedir.

Kooperatifler bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak için yani Sürdürülebilir Kalkınma için önemli araçlardır. Kooperatifler, özellikle yoksulluğa çözüm olması, temel mallara ve hizmetlere erişimi arttırmak, çevreyi korumak ve sürdürülebilir gıda sistemleri kurmak gibi temel ***sürdürülebilir kalkınma*** hedeflerinde yer almaktadır.

Bu çalışmada ülkemiz tarımı ve kooperatifçiliğini ele aldığımızda, özellikle demokrasinin ve tarımın gelişiminde incelediğimiz dört dönemde paralellik tespit edilmiştir. Bu nedenlerle eğer tarımsal açıdan sürdürülebilirliği sağlamak istiyorsak kooperatifçiliğinde geliştirilmesi gereği

ortaya çıkmaktadır. Kooperatifler sürdürülebilir bir iş modelidir, yerel ekonomileri güçlendirir, yaşam şartlarını iyileştirir, insanlara sorumluluk kazandırır, katılımcıdır. Kısaca bugün ülkemizde yaşadığımız göç, yoksulluk, çevre ve sürdürülebilirlik sorunlarının çözümünde mutlaka kooperatiflerden yararlanılmalıdır.

Kaynaklar

Anonim 2024. https://ticaret.gov.tr/Genel Tarım Sektörü Raporu.pdf, erişim 01.08.2024

Anonim 2024 a. www.ica.coop Uluslararası Kooperatifler Alyansı (International Cooperative Alliance) İnternet Sitesi. erişim 01.08.2024

Anonim 2021. TUİK https:// tuik.gov.tr, erişim 01.08.2024

Anonim 2014. FAO , https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/publications/hlpe-14, erişim 01.08.2024

Anonim 1986. Report of the World Commision,

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf, erişim

01.08.2024

Eşiyok A. 2004. Kalkınma sürecinde tarım sektörü: Gelişmeler, sorunlar, tespitler ve tarımsal politika önerileri, Türkiye Kalkınma Bankası Cilt II, Ankara.

Günaydın G. 2010. Tarım ve kırsallıkta dönüşüm politika transferi süreci / AB ve Türkiye, Tan, Ankara.

Güneş M. ve Aktaş H. 2015. Yerel Demokrasinin Gelişiminde Kooperatifçilik Yaklaşımı, Tebliğ 21. Milletlerarası Türk Kooperatifçilik Kongresi, Safranbolu.

Kepenek Y. ve Yentürk N. 2001. Türkiye ekonomisi. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Mülayim, Z. G. 1998. Atatürk'ten Bugüne Kooperatifçilik, Yetkin Yayınları, Ankara.

Mülayim, Z. G. 2013. Kooperatifçilik (Güncellenmiş ve yenilenmiş 8. Baskı), Yetkin Yayınları, Ankara.

Oyan O. 2013. Tarımda IMF-DB gözetiminde 2000'li yıllar, Türkiye'de tarımın ekonomi politiği 1923-2013, Ed. Oral, N., Nota Bene, Ankara.

Özdemir, G. 2021. Kooperatifçilik (Güncellenmiş 2. Baskı), Nobel Yayınları.

Pezikoğlu, F. 2012. Sürdürülebilir Tarım ve Kırsal Kalkınma Kavramı İçinde Tarım-Turizm-Kırsal Alan İlişkisi ve Sonuçları, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 14 (22): 83-92, 2012

Pustu, Y. 2005. "Yerel Yönetimler ve Demokrasi", Sayıştay Dergisi, Sayı: 57, s:121-134

TRGM 2024. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Tarımsal Örgütlenme Tablosu.

Turan, N. 2002. "Kooperatif işletmelerin Ekonomik ve Toplumsal Kalkınmayı Gerçekleştirmede Başarı Sağlamalarında Etkili Olan Faktörler", Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, C.IV, Sayı:2, s:83.101

Tümtaş S.M. 2016. Kentsel yoksulluğa bir neden: tarım politikalarındaki dönüşümün Diyarbakır'da yarattığı yoksulluk, Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, 25(2), 81-100.

Warbasse, P. 1946. Kooperatif Demokrasisi, 1. Cilt, Çeviren: Akil Koyuncu, Ahenk Matbaası, İzmir

Wrzaszcz, W. and Zegar J. S. 2014. Economic Sustainability of Farms in Poland. European Journal of Sustainable Development, 3(3), 165.

Yüksel, Ş.E. 2006. "Kooperatiflerde Örgüt Kültürü", Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü

TARIMSAL PAZARLAMA YAPISI, FİNANSMAN ve RİSK YÖNETİMİ

TARIMSAL PAZARLAMADA MEVCUT DURUM VE GELECEKTEKİ TRENDLER

Mevhibe ALBAYRAK[1], Hakan ADANACIOĞLU[2], Kemalettin TAŞDAN[3]

ÖZET

Dünyada küreselleşmenin hız kazanması, ekonomik ve siyasi konjonktür, sıcak ve soğuk savaşların hayat bulması, yakın dönemde yaşanan COVID-19 gibi sarsıcı pandemi olasılıkları, küresel ısınma ve iklimdeki çarpıcı değişimler, tarım sektöründe arz-talep dengesizlikleri, tarımsal ürün-gıda fiyatlarındaki dalgalanmalar, pazarlama marj düzeyleri ve gıda güvenliği, bilim ve teknolojideki ilerlemelere bağlı olarak uygulama alanı artan dijitalleşme düzeyi tarımsal pazarlamayı her zaman ülkelerin gündeminde tutmaktadır. Üretici ve tüketici arasındaki alım-satım ile ilgili işletmecilik faaliyetlerini ifade eden tarımsal pazarlama, aynı zamanda bu faaliyetlerle ilgili hukuki yapı, mevzuat, piyasalardaki davranışsal özellikler, teknolojik ve inovatif süreçle de doğrudan ilişkilidir. İşletmelerin yapısal özellikleri örneğin; işletme ölçeği, istihdam yapısı, finansman, teknoloji kullanımı, piyasalara uyum yeteneği, kurumsallaşma durumu, pazarlama stratejisi ve altyapısı gibi unsurlar tarımsal ürün piyasalarında hem pazarlama sistemlerinin tiplerini hem de üreticilerin pazarlamadaki rollerini ve başarılarını yönlendirmektedir.

Tarımsal pazarlama, geleneksel ve yeni nesil pazarlama yöntemleri olarak iki boyutta ortaya konulabilir. Geleneksel boyutta günümüze kadar gelen oluşumlar, yeni nesil pazarlama yöntemleri ise günümüzden geleceğe doğru tarımsal ürün-gıda piyasalarını etkileyecek araçları içermektedir. Bilindiği üzere geleneksel pazarlamada, farklı ülkelerde tarımsal ürün ve gıda piyasalarında ağırlıkları değişen oranlarda kamu ve özel teşebbüsler ile üretici organizasyonları faaliyette bulunmakta, kimi ülkelerde kamu ya da özel teşebbüsleri ön planda iken, örgütlenme kültürünün yüksek olduğu toplumlarda ise üretici organizasyonlarının etkili olduğu görülmektedir. Tarımsal ürün ve gıda piyasalarındaki kurumsal farklılıklar tarımsal pazarlama sistemini de birbirinden ayırmaktadır. Nitekim, Türkiye'de tarımsal ürün ve gıda piyasalarıyla ilgili kamu teşebbüsleri 1980 sonrasında özelleştirme kapsamına alınırken, bir bölümü günümüzde Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı ve ilgili kuruluşlar olarak faaliyetlerini sürdürmektedirler. Kooperatifler ve üretici/yetiştirici birlikleri gibi üretici örgütleri, toptancı halleri, pazarlar, ticaret borsaları, elektronik ticaret, sözleşmeli üretim, şirketler, aracı kurumlar ve perakendeciler tarımsal pazarlamada faaliyet gösteren önemli diğer yapılardır. Yeni nesil pazarlama yöntemleri, tarımsal pazarlamanın geleceğinde uygulama olanakları artacak araçları ifade etmektedir. Bu araçlar; metaverse, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, blokzincir, yapay zeka, deneyimsel pazarlama, chatbot, büyük veri, gerilla pazarlama, etkileşimli (viral) pazarlama, influencer pazarlama, nöro pazarlama, becon teknolojisi, giyilebilir teknolojiler, fijital pazarlama, duyusal pazarlama, 3D yazıcılar, niş pazarlama, webinar pazarlamadır. Dijital teknolojiyi izleme ve yararlanma düzeyi yeni nesil pazarlama araçlarının efektif olarak kullanımını arttırabilecektir. Bu süreçte geleneksel yapıların yanı sıra yeni nesil pazarlama yöntemlerine entegrasyon ve pazarlamada inovasyon gelecek açısından daha fazla önem kazanacaktır. Bu yöntemler pazarlamaya sağladığı hız, alıcıya erişim, maliyet, markalaşma, iletişim, güven ve izlenebilirlik gibi birçok konuda işletmelere avantaj sağlayabilecektir.

Güçlü kurumsal yapıların azlığı, mevzuata aykırı uygulamalar, taklit ve tağşiş, kayıt dışılık, toptan pazarlardaki düşük işlem hacimleri, üretici örgütlerinin düşük pazar payları,

[1] Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara
[2] Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir
[3] T.C.Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

elektronik ticaretten yararlanma düzeyinin zayıflığı, yeni nesil pazarlama yöntemlerini kullananların sınırlılığı, yüksek pazarlama marjları ve ürün kayıpları tarımsal pazarlamanın halen tartışılan konuları arasındadır. Bununla birlikte, tarımda pazarlamada sorunların çözümünde en önemli parametrelerin üreticilerin kurumsallaşması, işletmelerin yönetimsel ve finansal açıdan geliştirilmesi, tarımsal örgütlerde gıda güvenliği, markalaşma, dijitalleşme ile üreticilerin kurumsallaşmasını sağlayacak tarımsal destekler-politikalar üzerinde çalışılması önerilmektedir. Konu ile ilgili alan taraması ve veri tabanlarının incelendiği derleme niteliğindeki çalışmada, tarımsal pazarlama sistemleri, sorun alanları ve önerilerin tartışılması hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Tarımsal pazarlama, yeni nesil pazarlama yöntemleri, yeni nesil kooperatifçilik, inovasyon, pazarlama marjı

GİRİŞ

Bu çalışmada, öncelikle tarım ve hayvancılık şeklinde kullanılan bir yanlışı düzelterek konuya geçilmesi hedeflenmiştir. Türkiye'de 5488 Sayılı Tarım Kanunu'na göre; "TARIM, doğal kaynakları uygun girdilerle birlikte kullanarak yapılan her türlü üretim, yetiştirme, işleme ve pazarlama faaliyetlerini (Madde 3-ı fıkrası; TARIM İŞLETMESİ üretim faktörlerini kullanarak; bitkisel ve/veya hayvansal ve/veya su ürünlerinin üretimi için tarımsal faaliyet yapan veya söz konusu tarımsal faaliyete ilave olarak işleme, depolama, muhafaza ve pazarlamaya yönelik faaliyetlerde bulunan işletmeyi ifade eder". (Madde 3-i fıkrası) (24.6.2006 tarih-26149 sayılı Resmi Gazete) denilmektedir. Bu nedenle, tarımsal pazarlama denildiğinde, tarımın kapsamına ve sınırlarına da özellikle dikkat çekilmek istenmektedir.

İnsanlık ve tarım tarihi açısından bakıldığında her toplumda ekonomi, istihdam, üretim ve beslenme, hammadde temin edilen ve girdi alınan sanayiler ve kalkınmaya katkısı açısından tarım sektörü hayati öneme sahiptir. Sektörde doğanın etkisinin hakimiyeti üretim miktarı ve yapısını doğrudan etkilemektedir. Nitekim iklim değişikliği, dolu, sonbahar erken ve ilkbahar geç donları, kuraklık, su stresi gibi birçok parametre tarımsal ürün arzında dominant rol oynarlar. Örneğin bu parametrelerden su stresi, Türkiye'de 2000 yılına göre 2020 yılında %31.2'den %45.7'ye yükselmiştir (Anonymous 2023). Su gibi her türlü tarımsal girdi kullanım düzeyi, etkisi ve maliyete yansıması tarımsal ürün arzının akabinde piyasa fiyatları ve rekabet açısından pazarlama ile de bağlantılıdır. Tarım sektörünün üretim ve pazarlama yapısı her ekonomide yakından izlenmektedir.

Tarım sektöründe pazarlama, talebe bağlı olarak tarımsal ürünlerin işlenerek ya da işlenmeden nihai tüketici veya endüstriyel tüketicilere ulaştırılması için üretim noktalarından sanayi tesisleri ya da tüketim merkezlerine doğru bir akışı ifade etmektedir. Tarımsal pazarlama yönetimsel, ticari emtianın yapısı (kalite, marka, çeşitlilik gibi), pazarlama işlevleri, mevzuat ve uygulamalar, inovasyon, etik, pazar çeşitleri ve rekabet gibi birçok açıdan doğru stratejiler belirlenmesi gereken bir alandır. Tarımsal pazarlama kanalı içerisindeki her işletme ve hedef kitle açısından etik ilkeler ve mevzuat çerçevesinde üretim ve pazarlama faaliyetlerinin planlanması gerekir. Nitekim tarımsal pazarlamada başarı, hiçbir zaman tesadüfi olmayıp, doğru zamanda doğru kararların hayata geçirilmesi ile ilişkilidir. Küreselleşmenin yakıcı etkisinin görüldüğü günümüzde, pazarda kalıcı olabilmek, rakip firma ve stratejilerle başa çıkabilmek günden güne zorlaşmaktadır. Bu nedenle, pazarlama planlaması doğru ekip ile yola çıkmayı da gerektirmektedir.

Tarımsal pazarlamada pazarlama marjı, üretici ve tüketici eline geçen fiyatlar tüm paydaşların dikkatle izlediği ölçütlerdendir. Tarımsal ürün ve gıdaya göre değişse de üretici ve tüketici fiyatlarıyla ilişkili olan pazarlama marjının yükselmesi kadar üretici eline geçen payın çok

düşük ya da tüketici fiyatının çok yüksek olması da istenmez. Pazarlama marjı, pazarlama sistemi hakkında da fikir vermektedir.

Yakın zamanda yaşanan COVID-19 pandemisi, siyasi gerilimler/savaşlar, ekonomik krizler, üretim ve pazarlamada mevzuata aykırılıklar (taklit-tağşiş, kayıt dışılık gibi), etik ihlalleri, küreselleşmeye bağlı olarak tüketici davranışlarının yoğun bir şekilde değişmesi tarımsal pazarlamadaki anlayış ve yapıların dönüşümüne neden olmaktadır. Tarımsal pazarlamadaki sorunlar ve yeterli düzeyde etkin olmayan tarım politikaları bir taraftan ithalata bağımlılığı da artırabilmektedir. Nitekim Türkiye'de gıda ithalat bağımlılık oranı 2000-2002 ve 2018-2020 dönemlerinde sırasıyla %1.1'den %11.3'e ulaşmıştır (Anonymous 2023). Bu durumu iklim parametreleri kadar, üretim ve pazarlamada alınan kararlar da etkilemektedir. Hiçbir toplumda kendi kaynaklarını ve dinamiklerini dikkate almadan, konjonktüre bağlı olarak ve kısa vadeli çözümleri ön plana alarak ithalata dayalı bir tarım sektörü benimsenmemelidir. Nitekim sektördeki yapısal sorunlar halledilmeden üretim ve özellikle pazarlamada iyileşmeler de beklenmemelidir.

Bu çalışmada, tarımsal pazarlamada gelinen noktadaki değişimlerin, geleceğin doğru temellere oturtulması için odaklanılması gereken konu başlıkları, sorunlar ve öneriler tartışmaya açılmaktadır.

1. GELENEKSEL TARIMSAL PAZARLAMA SİSTEMLERİ

Dünyada ve Türkiye özelinde tarımsal pazarlamada farklı ölçekte yerel, toptan ve perakende düzeyde birçok kamu ve özel teşebbüsleri, üretici organizasyonları, ticaret borsaları, toptancı halleri, sözleşmeli üretim gibi yapılar faaliyetlerini sürdürmektedir.

Bu bölümde, tarımsal ürün piyasalarındaki mevcut yapılar geleneksel pazarlama sistemleri başlığı altında ele alınmaktadır. Geleneksel tarımsal pazarlamada kamu teşebbüsleri, üretici örgütleri, toptancı halleri, ticaret borsaları, sözleşmeli üretim, pazarlar, perakende ticaret, elektronik ticaret ve hızlı ticaret, şirketler, topluluk destekli tarım/gıda toplulukları gibi oluşumlar ortaya konulmaktadır.

1.1. Kamu Teşebbüsleri

Kamu teşebbüsleri, özel bir mevzuata tabi, sermayesinin tamamı devlete ait, iktisadi alanda ticari esaslara göre faaliyet göstermek üzere kurulan kamu iktisadi teşebbüsleridir. Türkiye'de tarımsal ürün/gıda piyasalarının altyapısını hazırlamak için üretimden pazarlamaya kadar birçok alanda Toprak Mahsulleri Ofisi, Et ve Süt Kurumu, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Şeker Fabrikaları, Atatürk Orman Çiftliği gibi kamu iktisadi teşebbüsleri faaliyete geçirilmiştir. Türkiye'de 1980 sonrasında izlenen politikalar kapsamında kamu iktisadi teşebbüslerinin kısmen ya da tamamen özelleştirilmesiyle tarımsal ürün piyasalarında devletin küçülmesi benimsenmiştir, sonrasında da T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'na (TOB) Genel Müdürlük düzeyinde bağlı ya da ilgili kuruluşlar olarak faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bu teşebbüsler aşağıda özetlenmektedir:

» **Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü (TMO):** TMO, sermayesinin tamamı devlete ait bir İktisadi Devlet Teşekkülü iken, günümüzde 30/9/2021 tarihli ve 31614 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü Ana Statüsü'ne tabidir (Anonim 2024a). TMO alımın en yüksek olduğu ürün olan buğdayın yanı sıra, arpa, çavdar, yulaf, mısır, çeltik, pirinç, bakliyat (mercimek, nohut, kuru fasulye), haşhaş, fındık, kuru üzüm, kuru incir, kuru kayısı alımları da yapılmaktadır. Haşhaş kapsülünü değerlendirme ve alkoloid üretiminde monopol piyasadaki tek aktördür. Ofis, satış noktaları ve elektronik satış platformu ile pazarlama sisteminde önemli bir rol üstlenmekte, ilan ettiği fiyatlar ve yaptığı alımlarla ilgili

tarımsal ürün piyasalarında müdahale kurumu statüsü devam etmekte, ortaklıklarıyla lisanslı depoculuk ve ürün ihtisas borsası gelişimine katkı sağlamaktadır. Ofisin tahıl ve baklagiller, haşhaş kapsülü dışında örneğin fındık, kuru meyveler gibi tarım satış kooperatif ve birliklerinin etkili olduğu alanda rakip olarak piyasaya girmesi üzerinde ciddi olarak düşünülmelidir.

» **Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü (ESK):** ESK, hayvancılık politikaları ile ilgili olarak piyasada düzenleyici ve destekleyici bir rol oynamak üzere 1952 yılında kurulan Et ve Balık Kurumu'nun 1993 yılında Et ve Balık Ürünleri A.Ş.'ne, sonrasında da 2013/4553 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü (ESK) olarak yeniden yapılandırılması ile oluşturulmuştur (Anonim 2024b). ESK, et ve süt piyasasına yönelik faaliyetlerini sürdürmektedir. ESK, 2000'li yılların başlarından itibaren canlı hayvan ve et ithalatı ile fiyatları regüle etmeye yönelik adımlar atmaya başlamıştır. Bu politikaların et fiyatlarına etkisi tartışmaya açıktır. Nitekim hayvansal üretimde yapısal sorunlardan işletme özellikleri, üretimde maliyet, örgütlenme gibi sorunlar çözüme kavuşmadan fiyatların kalıcı olarak düşürülmesi beklenemez.

» **Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü (ÇAYKUR):** Çay piyasasında 1984 yılında Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü olarak faaliyetine başlayan ÇAYKUR, 2002 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ilgili kuruluşu haline dönüştürülmüştür (Anonim 2024c). ÇAYKUR tarafından 2023 yılında yaklaşık 600.000 yaş çay yaprağı alınmış, 16.696 ton tasnifli ve 127.000 ton paketli çay üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim 2024d). Çayda 1984 yılında monopol piyasanın değişmesi, akabinde özel sektör kuruluşları ve üretici örgütlerinin piyasaya girmesiyle çay fiyatları, kalite ve ürün çeşitliliğinde farklılıklar ve yenilikler görülmüştür. Tüketici açısından özellikle gramaj, ambalaj, tek kullanımlık, farklı bitkisel çaylar gibi ürün çeşitlendirmesine gidilmesi oldukça değer taşımaktadır.

» **Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM):** İktisadi Devlet Teşekkülü statündeki TİGEM, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ilgili kuruluşudur. TİGEM, sahip olduğu arazi büyüklüğü, üretim çeşitliliği ve üretim miktarı, yürütülen ar-ge çalışmaları ve projeleriyle bitkisel ve hayvansal üretimi artırmak, çeşitlendirmek ve ürün kalitesini iyileştirmek amacıyla yetiştirdiği tohumluk, fidan, fide ve benzeri mallar ile ürettiği damızlık hayvan ve spermaları yetiştiricilere intikal ettirmek, üretici örgütleriyle üretim amaçlı iş birliği gibi çalışma konularıyla sektöre katkı vermektedir (Anonim 2024e).

» **Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü:** Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü, Uşak Şeker Fabrikası (1926 yılında) ile başlayan şeker üretiminde 1935'de TÜRKŞEKER olarak kurumsal yapıya dönüşmüş, özelleştirme uygulamaları ile 14 şeker fabrikasının satışı gerçekleştirilmiş, 2021 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı ile ilişkilendirilmiştir. Şeker sektöründe belirlediği fiyatlarla piyasayı regüle etmeye çalışan bir kurum olan TÜRKŞEKER'in 2022/23 pazarlama yılında 15 şeker fabrikası ile pancar şekeri üretimindeki payı %32'dir (Anonim 2024f). Ayrıca etil alkol ve biyoetanol, melas, pancar posası üretimi de önem taşımaktadır.

» **Atatürk Orman Çiftliği Müdürlüğü (AOÇ):** Tarımsal yapıyı güçlendirmek ve örnek olmak amacıyla kurulan AOÇ, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı kuruluş olarak süt ve ürünleri, meyve işleme, bal, bitkisel ürünler üretimi ve satışını sürdürmektedir. Bakanlığa bağlı ve ilgili kuruluşlar, üretici birlikleri ve kooperatiflerden ürün alımı ve ihracat yapmakta, ürünlerini anlaşma yaptığı firma ve/veya kendi mağazalarında hedef kitleye ulaştırmaktadır (Anonim 2024g).

1.2. Üretici Örgütleri

Tarımsal ürün piyasalarında etkili bir aktör olabilmek, tüketicinin ödediği fiyatta daha fazla pay alabilmek, arz ve talep cephesindeki gelişmeleri izleyebilmek ve uyum sağlayabilmek, politika belirleyicilerinin aldıkları kararlarda rol alabilmek, temsil edilebilmek için üreticilerin kurumsallaşması yani örgütlenmesi hayati öneme sahiptir. Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de tarım sektöründe üreticiler kooperatif, tarımsal üretici birlikleri ve yetiştirici birlikleri şeklinde örgütlenmeye gitmektedir. Bu bölümde, tarım sektörü ile ilgili faaliyet gösteren geleneksel kooperatifler, tarımsal üretici birlikleri ve yetiştirici birlikleri kapsamlı olarak ortaya konulmaktadır.

1.2.1. Geleneksel Kooperatifler

Uluslararası Kooperatif Birliği'nin (The International Cooperative Alliance-ICA) verilerine göre, dünyada yaklaşık 3 milyon kooperatifin ve 1 milyarın üzerinde kooperatif ortağının bulunduğu, 280 milyon kişiye istihdam olanağı sunulduğu belirtilmektedir (Anonymous 2024a).

World Cooperative Monitor'un "Exploring The Cooperative Economy Report 2023" raporuna göre, dünyadaki en büyük ciroya sahip 300 kooperatifin 105 adedini tarım ve gıda (balıkçılık dahil) kooperatifleri oluşturmaktadır (Anonymous 2024b). Tarım ve gıda kooperatifleri arasında 61,17 milyar USD$ ciro ile NONGHYUP (National Agricultural Cooperative Federation-NACF) (Kore Cumhuriyeti) birinci sırada yer alırken, ikincisi sırada ise 38,91 milyar USD$ ile ZENNOH (National Federation of Agricultural Cooperative Associations)(Japonya) bulunmaktadır (Anonymous 2024b). Bu kooperatiflerin ardından; CHS Inc. (ABD), Bay WA (Almanya), Dairy Farmers of America (ABD), Land O'Lakes (ABD), Fonterra Cooperative Group (New Zealand), Hokuren (Japonya), Copersucar SA (Brezilya) ve FrieslandCampina (Hollanda) gelmektedir (Albayrak 2023).

Avrupa Birliği'nde (AB) tarımsal ürün ve girdi piyasalarının en önemli önemli aktörleri olan tarımsal kooperatifler, yaklaşık 500 milyon AB nüfusu için gıda güvenliğini garanti altına alma, tarımın sürdürülebilir, yenilikçi ve rekabetçi olmasını sağlama, tarım ve çevre politikalarına uyum sağlamak için önlemler alınmasına katkı vermektedirler. AB'de 1950'lerin sonunda Avrupa Birliği Tarım Kooperatifleri Genel Konfederasyonu (COGECA) ve Tarımsal Meslek Örgütleri Komitesi'nin (COPA) birleşmesiyle Copa-COGECA olarak çalışmalar sürdürülmektedir. COGECA, yaklaşık 22.000 tarım kooperatifini ve 7 milyon çiftçiyi, COPA ise 22 milyondan fazla çiftçi ve ailesini temsil etmektedir (copa-cogeca.eu,2024). AB'de tarımsal kooperatiflerin girdi tedariki, tarımsal ürünlerin toplanması/işlenmesi/pazarlanmasındaki payının ortalama %50'nin üzerinde olduğu (kimi üye ülkelerde %100'lere ulaştığı), işlem hacimleri ve ortak sayılarının da arttığı belirtilmektedir (Anonymous 2011).

Türkiye'deki yapıyı kısaca özetlemek gerekirse; tarımsal kooperatifler 1163, 1581 ve 4572 sayılı kanunlara göre kurulmakta, Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) ile Ticaret Bakanlığı'nın (TB) yetki alanındadırlar. TOB'un yetki alanındaki tarımsal kooperatiflerden 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu'na tabi olan tarımsal kalkınma, sulama, su ürünleri ve pancar kooperatifleri (Tablo 1.1) birim kooperatifler bölge ve merkez birlikleri şeklinde üst örgütlenmeye gitmişlerdir. Bu kooperatiflerin KÖYKOOP, TARIMKOOP, HAYKOOP, ORKOOP ve ÇAYKOOP, TÜSKOOP, SÜRKOOP ve PANKOBİRLİK çatısı altında üst örgütleri faaliyetlerini sürdürmektedirler. TOB'un yetki alanındaki tarım kredi kooperatifleri ve birlikleri de 1581 sayılı kanuna tabidir.

TOB'un yetki alanında ve 1163 Sayılı Kanun'a tabi 9.751 birim kooperatif; 112 bölge birliği ve 7 merkez birliği; 1581 Sayılı Kanun'a tabi tarım kredi kooperatiflerine ait 1.618 birim kooperatif, 17 bölge birliği ve 1 merkez birliği bulunmaktadır (2024). Toplamda 11.369 birim

kooperatif, 129 bölge birliği ve 8 adet merkez birliği faaliyet göstermektedir. Kooperatiflerde birim ve bölge birliği kooperatif ortaklarının merkez birliklerine katılımlarının giderek azaldığı; tarım kredi kooperatifleri ve pancar ekicileri kooperatiflerinde ise ortakların katılımının tam olduğu görülmektedir.

Ticaret Bakanlığı'nın yetki alanında 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu'na tabi Yaş Meyve ve Sebze Kooperatifleri ile Üretim ve Pazarlama Kooperatifleri, 4572 Sayılı Kanun'a tabi Tarım Satış Kooperatif ve Birlikleri bünyesinde toplam 829 birim kooperatif ve 15 bölge birliği mevcuttur. Tarım satış kooperatiflerinde ortakların üst birliklere katılım oranı %90'ın üzerindedir. 4572 sayılı Kanun ile özerklik kazanan, pamuk, kuru üzüm, kuru incir, zeytin, zeytinyağı, fındık ve ayçiçeği gibi önemli tarımsal ürünlerde Tariş, Fiskobirlik, Çukobirlik, Kozabirlik, Antbirlik, Marmarabirlik, Gülbirlik, Trakyabirlik, Karadenizbirlik, Kozabirlik ve Tiftikbirlik bünyelerindeki birçok sanayi tesisi ve markaları ile faaliyet göstermektedirler.

TOB verilerine bakıldığında, yıllar itibariyle toplam kooperatif ortak sayılarında da düşüşlerin olduğu görülmektedir. Nitekim 2015 yılına göre 2024 yılında toplam birim tarımsal kooperatif ortak sayısı yaklaşık 4.1 milyondan 3.7 milyona gerilemiş, yani %9,8 düşüş olmuştur. Ayrıca tarımsal birim kooperatif ortaklarının önemli bir bölümü bölge birliklerine ortak olurken, merkez birliklerine katılımın da düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1.1 Türkiye'de Tarımsal Kooperatifler (03.01.2024 tarihli) (Anonim TOB 2024h)

Tabi Olunan Kanun	Birim Kooperatifler			Kooperatif Bölge Birlikleri				Kooperatif Merkez Birlikleri			
	Türü	Sayısı	Ortak Sayısı	Türü / Çeşidi	Sayısı	Ortak Koop. Sayısı	Ortak Sayısı	Sayısı	Ortak Birlik Sayısı	Ortak Koop. Sayısı	Ortak Sayısı
1163 S.K.	Tarımsal Kalkınma	6.641	735.606	Köy-Koop.	15	1.423	166.444	1	15	1.277	146.332
				Tarım	13	543	62.250	1	15	952	109.005
				Hayvancılık	31	1.734	179.301	1	34	1.806	194.000
				Ormancılık	18	828	100.124	1	28	2.440	303.029
				Çay	5	35	65.752	1	5	35	65.752
1163 S.K.	Sulama	2.488	320.948	Sulama	13	673	93.228	1	13	617	88.930
1163 S.K.	Su Ürünleri	591	31.628	Su Ürünleri	16	232	14.304	1	16	199	11.403
1163 S.K.	Pancar Ekicileri	31	1.399.339	Pancar Ekicileri	1	31	1.399.339	0	0	0	0
Ara Toplam		**9.751**	**2.487.521**		**112**	**5.499**	**2.080.742**	**7**	**126**	**7.326**	**918.451**
1581 S.K.	Tarım Kredi	1.618	853.869	Tarım Kredi	17	1.618	853.869	1	17	1.618	853.869
Ara Toplam		**11.369**	**3.341.390**		**129**	**7.117**	**2.934.611**	**8**	**143**	**8.944**	**1.772.320**
4572 S.K.	Tarım Satış*	338	332.925	Tarım Satış	13	281	308.346	0	0	0	
1163S.K.	Üretim ve Pazarlama*	462	20.845	Üretim ve Pazarlama	2	22	1.797	0	0	0	0
1163 S.K.	Yaş Meyve ve Sebze Pazarlama*	29	2.953	Yaş Meyve Ve Sebze Pazarlama	0	0	0	0	0	0	
Ara Toplam		**829**	**356.723**		**15**	**303**	**310.143**	**0**	**0**	**0**	**0**
Genel Toplam		**12.198**	**3.698.113**		**144**	**7.420**	**3.244.754**	**8**	**143**	**8.944**	**1.772.320**

(*): Ticaret Bakanlığının yetki alanındadır.

Türkiye'de kooperatiflerin özellikle ilgili oldukları ürün piyasalarındaki alım payları, faaliyetleri ve pazarlamadaki rolleri hakkında doğru değerlendirmeler yapabilmek için geniş kapsamlı

veri tabanı gereksinimi vardır. Yapılan çalışmalarda TOB ve TB'na bağlı veri tabanlarındaki veri setlerinin (kooperatif sayısı, aktiflik durumu gibi) güvenilir verilerle güncellenmesi hayati öneme sahiptir.

Kooperatiflerin birçok yapısal (üretim, pazarlama, finans, altyapı, istihdam, teknolojiden yararlanma, ortaklarla ilişki-aidiyet gibi) sorunları olmasına karşın, bazılarını geliştirmeye yönelik adımların atıldığı görülmektedir. Türkiye'de birçok kooperatif ve birliklerde ürün çeşitliliği, web sahipliği ve elektronik ticaret gibi çalışmalar sürdürülmektedir. Örneğin; bölgesinde yetiştirilen sofralık zeytinin %40-45'ini alan Marmarabirlik; web sayfası sahipliği, elektronik ticaret (e-marmarabirlik.com), B2B sistemi, çalışan ve paydaşlara yönelik olarak eğitim ve bilgilendirme yapısına (Marmarabirlik Akademi) sahiptir (Anonim 2024ı).

Tarım kredi kooperatiflerinin faaliyet alanı olan ortaklarına uygun faizli kredi ve girdi temininin dışında bir satış kooperatifi gibi çalışarak "Tarım Kredi Kooperatif Market" zincir mağazaları markasıyla pazarlama zincirinde rol aldıkları görülmektedir.

Kooperatiflerin alım paylarına ait geniş kapsamlı veri temin edilememişse de, özellikle TİFTİKBİRLİK ve KOZABİRLİK bünyesinde alımların çok yüksek (%100'e yakın) olduğu bilinmektedir. Türkiye'de genel olarak bilinen verilere bakıldığında; tarımsal üretim, işleme ve pazarlamada kooperatiflerin payının AB'de ortalamasının altında (%50-60) ve Danimarka, Finlandiya, İsveç gibi birçok ülkeye göre de oldukça düşük oranda olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda bahsedilen geleneksel kooperatifler olarak adlandırılan yapılarda kırsal kalkınmaya katkı sağlamak, dezavantajlı ortaklarının sosyo-ekonomik yapılarını güçlendirmek, farklı alanlarda sürdürülebilirliği sağlamak gibi birçok amacı olan kooperatiflerin kimi ülkelerde yeterince güçlenememesi, ortakların kooperatifle alışverişinin ve aidiyetinin zayıf olması, yönetimsel ve finansal sorunlar yeni yapısal arayışlara yol açmıştır.

Hangi kooperatif modeli olursa olsun, kooperatiflerin tarım ürün ve gıda piyasalarında başarılı olabilmeleri için makro ve mikro çevresel faktörlerde iyileşmeler olması beklenir. Nitekim sermaye ve altyapı durumu, ortak aidiyet duygusu, kooperatifle alışveriş düzeyi, mevzuat, rekabet durumu, doğru yönetim, piyasadaki yenilikleri takip etmek, özellikle dijitalleşme sürecinde dijital araçlar zorunlu olmasa bile kullanmak (Anonymous 2024b) ve yeni nesil pazarlama yöntemleri üzerinde çalışmak yarar sağlayacaktır.

1.2.2. Tarımsal Üretici Birlikleri

Tarımsal üretici birlikleri, 5200 sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu'na (2004) dayanarak 2005 yılında kurulmaya başlamıştır. Amaç; üretimi talebe göre planlamak, kaliteyi iyileştirmek, kendi mülkiyetine almamak kaydıyla pazara geçerli norm ve standartlara uygun ürün sunmak, ürünlerin ulusal ve uluslararası ölçekte pazarlama gücünü artırıcı tedbirler almak üzere tarım üreticilerinin ürün veya ürün grubu bazında bir araya gelerek, tüzel kişiliği haiz tarımsal üretici birlikleri kurmalarını sağlamaktır (Madde1). Birlikler; tüzüklerinde belirtilen miktardaki ürünleri pazarlamayı taahhüt eden en az on altı tarım üreticisinin bir araya gelmesiyle kurulur (Madde 4) (Anonim 2024i).

Tarımsal üretici birliklerinin %65'i hayvansal üretim, %28'i bitkisel üretim, %4'ü su ürünleri ve %3'ü organik ürünlerle ilgili; üye çiftçilerin yaklaşık %89'u hayvansal üretim ve %9'u bitkisel üretimle ilişkili; toplam 849 üretici birliğine 258.362 çiftçi üyedir (2024) (Tablo 1.2).

Üretici birliklerinin süt, kırmızı et, kanatlı hayvan eti, yumurta, bal, meyve, tarla bitkileri, su ürünleri yetiştiricileri, deniz ürünleri avcıları olmak üzere 9 merkez birliği kurulmuş, bunlara bağlı 600 üye birlik ve 320.974 üye çiftçi kayıtlıdır. Hem üye birlik hem de üye çiftçi sayısı

açısından süt ve kırmızı ette yoğunluk olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1.2 Tarımsal Üretici Birlikleri (2024) (Anonim 2024h)

Ürün/Ürün Grubu	Birlik sayısı	%	Üye Çiftçi Sayısı	%
Hayvansal Üretim	553	65,14	229.509	88,83
Bitkisel Üretim	237	27,92	23.242	9,00
Su Ürünleri	32	3,77	1.225	0,47
Organik Ürünler	27	3,18	4.386	1,70
Toplam	**849**	**100,00**	**258.362**	**100,00**

1.2.3. Damızlık Yetiştirici Birlikleri

Islah Amaçlı Damızlık Yetiştirici Birlikleri, üstün verimli ırkların yetiştirilmesi, soy kütüğü ve verim kayıtlarının tutulması, hayvan sağlığı hizmetleri ve sigorta işlemleri, girdi tedariki, damızlık hayvan temini ve satışı ile ilgili olarak TOB yetkisindeki 5596 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'na göre hayvan yetiştiricilerinin örgütlenme şeklidir. Damızlık sığır, koyun-keçi, manda, arı ve tavuk yetiştiricileri tarafından 275 adet yetiştirici birlik faaliyet göstermektedir. Tavuk hariç diğerlerinde merkezi birlikler de kurulmuştur (Tablo 1.3). Mevcut yetiştirici birlik üyelerinin yaklaşık %85'i damızlık sığır ve koyun-keçi birliklerine üyedir. Birlikler hayvancılıkta üretim ve kaliteyi iyileştirme ile damızlık hayvan temini ve satışı nedeniyle pazarlamaya da katkı sağlamaktadırlar. Ayrıca birliklerin ve üyelerinin güçlü olması özellikle et piyasasında dışa bağımlılığın azaltmasını sağlayacaktır.

Tablo 1.3 Islah Amaçlı Damızlık Yetiştiricileri Birliği (3.1.2024) (Anonim 2024h)

Türü	Birlik sayısı	Üye sayısı	Islah Amaçlı Yetiştirici Merkez Birlikleri		
			Sayı	Üye birlik sayısı	Üye sayısı
Damızlık sığır	81	238.194	1	81	238.194
Damızlık koyun-keçi	80	249.061	1	80	249.061
Arı	79	73.682	1	79	73.382
Manda	30	8.859	1	31	8.852
Tavuk	5	658		-	-
Toplam	**275**	**570.454**	**4**	**271**	**569.789**

1.3. Toptancı Halleri

Yaş meyve ve sebze ticaretinde toptan ve perakende satışların yapıldığı en önemli yapı taşlarından biri, toptancı halleridir. Ağırlıklı yaş meyve ve sebze olmak üzere, süs bitkileri, su ürünleri ve gıda ticaretinin yapıldığı toptancı hallerinin yönetimi; dünyada belediyeler, özel sektör, üretici örgütü veya karışımı, Türkiye'de ise belediyeler ve özel sektör kuruluşları (gerçek ve tüzel kişiler) tarafından yürütülmektedir.

Dünya Toptancı Pazarlar Birliği'ne (World Union of Wholesale Markets-WUWM) göre, Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifikte yaş meyve ve sebze arzının %40-60'ı toptancı hallerinden karşılanmaktadır. Toptancı hallerinde gıdaya erişimde sürdürülebilirlik, küçük ve orta ölçekli işletmelerin ürünlerinin pazara erişimini kolaylaştırma, gıda atık ve gaz emisyonunu azaltıcı önlemlere katkı sağlama hedeflenmektedir (Anonymous 2024c).

Türkiye'de toptancı halleri 5957 sayılı Sebze ve Meyveler ile Yeterli Arz ve Talep Derinliği Bulunan Diğer Malların Ticaretinin Düzenlenmesi Hakkında Kanun'a tabidir. Bu mevzuat ile arz ve talep derinliği olduğuna karar verilen et, süt, su ürünleri gibi birçok ürünün hallerde ticaretine olanak sağlanabilmektedir. Türkiye'de 170 belediye ve 6 adet özel olmak üzere

toplam 176 toptancı hali bulunmaktadır (Anonim 2024j). Mevcut hallerin büyük çoğunluğunun küçük ölçekli olması ve altyapılarının iyileştirilmesinin gerekliliği dikkat çekicidir.

2000'li yılların başında pazarlanan yaş meyve sebzenin toptancı hallerde işlem görme oranının %22-30'dan günümüzde %40'lar düzeyine çıkması önemli bir gelişmedir. Türkiye'de 2024 itibarıyla toptancı hallerinin toplam 67.178 kullanıcısının yaklaşık %25'ini pazarcı, %22'sini üretici, %21'ini tüccar (hal dışı) ve %9'unu ihracatçı oluştururken, üretici örgütünün payı %1,2 ve e-market payı %0,02 düzeyindendir (Anonim 2024j). Hal Kayıt Sistemi'ne 2012 ve 2023 yıllarında yapılan bildirim sayısının yaklaşık 8,5 milyondan 207,6 milyona çıkması da yapılan ticaretin kayıt altına alınmasına önemli bir göstergedir.

5957 sayılı Kanun ile internet tabanlı bildirim esasına dayalı Hal Kayıt Sistemi (HKS) ve ürün künyesi hayata geçirilerek izlenebilirlik arttırılmıştır. Ürünlerin üreticiden tüketiciye ulaşana kadar birçok toptancı haline girmesinin önüne geçilerek de pazarlama marjını ve tüketici fiyatlarını yükselten bu durumun ortadan kalkmasına katkı sağlanmaktadır.

Ayrıca, Türkiye'de 1163,1581 ve 4572 sayılı kanunlar kapsamındaki kooperatifler ile 5200 sayılı kanuna göre kurulan üretici birliklerinden sebze ve/veya meyve üreten, en az 50 ortak/üyeli ve Tarım ve Orman Bakanlığı'nın ilgili sistemlerine kayıtlı olanlar, Ticaret Bakanlığı ile ilgili "Sebze ve Meyve Üretici Örgütleri Hakkında Yönetmelik" kapsamında "üretici örgütü" belgesi alarak 5957 sayılı Kanun çerçevesinde üretici örgütü sayılmaktadır. Üretici örgütü olarak tanınan kooperatif ve üretici birlikleri, toptancı hali içinde ve dışında yaptıkları sebze ve meyve satışlarında hal rüsumundan muaf olmakta ve toptancı hallerinde işyeri açma olanağına kavuşmaktadır.

Türkiye'de toptancı halleri yaş sebze ve meyvede yükselen tüketici fiyatları ve ticaretteki rolü nedeniyle her zaman gözlerin üzerinde olduğu yerlerdir. Yaklaşık 59,2 milyon ton (2023) meyve sebze üretimi dikkate aldığında arz-talep dengesi, fiyat oluşumu, istihdam ve ekonomik büyüklüğü açısından hallerin pazarlamadaki çok boyutlu önemi daha iyi anlaşılacaktır. Bununla birlikte, yaş sebze ve meyvede tüketici fiyatlarını etkileyen birçok sebep var iken, kamuoyunda sadece toptancı hallerinin fiyat artışlarının tek nedeni gibi algı yaratılması da tek başına yeterli değildir. Bu noktada, özellikle küçük üreticilerin kurumsallaşarak güçlenmeden piyasalarda fiyat oluşumunda etkilerinin artmasını ve eline geçen fiyatlarda istenen paylara ulaşılmasını beklemek yakın gelecekte olası değildir.

1.4. Ticaret Borsaları, Ürün İhtisas Borsaları, Lisanslı Depoculuk

Ticaret borsaları, ticari emtianın toptan alım satımının yapıldığı piyasalar olup, hububat, pamuk gibi birçok tarımsal ürünle ilgili olarak faaliyet göstermektedirler. 5174 Sayılı Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği ile Odalar ve Borsalar Kanunu'nda ticaret borsaları "bu kanunda yazılı esaslar çerçevesinde borsaya dahil maddelerin alım satımı ve borsada oluşan fiyatlarının tespit, tescil ve ilânı işleriyle meşgul olmak üzere kurulan kamu tüzel kişiliğine sahip kurumlardır" şeklinde tanımlanmaktadır (mevzuat.gov.tr, 2024). Türkiye'de 115 ticaret borsasında 5174 sayılı kanuna göre kotasyona dahil bitkisel ve hayvansal ürünlerin ticareti yapılmaktadır (Anonim 2024j). Bu mevzuata dayanarak çıkartılan 10.08.2017 tarih ve 30150 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Ürün İhtisas Borsası ile ilgili Yönetmelik; temel ve işlenmiş tarımsal ürünlerde elektronik ürün senetleri (ELÜS) ile elektronik ürün senetlerine dayalı vadeli işlem sözleşmelerinin güven, serbest rekabet ve istikrar içinde şeffaf ve kolay bir şekilde işlem göreceği borsanın kuruluşuna, faaliyetlerine ve bu faaliyetlerin denetimine ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.

5300 sayılı Tarım Ürünleri Lisanslı Depoculuk Kanunu (2005) yürürlüğe girmiş ve hububat,

baklagiller, yağlı tohumlar, pamuk, kuru kayısı, zeytin, antepfıstığı ile ilgili lisans verilen 222 lisanslı deponun kapasitesi 2024 yılında 10 milyon tona ulaşmıştır (Anonim 2024j). Bir ürünün lisanslı depo işletmesine teslim ve kabul edilmesi halinde düzenlenen elektronik ürün senedi vasıtasıyla ürünler yer değiştirmeden defalarca el değiştirebilmekte, ticaret hızlanmakta, tarım ürünleri piyasasının gelişmesine katkı sağlanmakta, ürün senetleri bir yatırım aracı olarak kullanılabilmekte, kayıt dışılık azaltılmakta, stok kontrol ve takibinin etkin bir şekilde yapılamasına katkı sunulmaktadır. Bu sistem, depolama olanağı olmayan küçük üreticiler açısından önemli bir fırsat teşkil etmektedir. Nitekim, lisanslı depoda kira ücreti desteği, ürünlerini lisanslı depoya koyan ve elektronik ürün senedi olarak satan üreticilerden zirai stopaj ve elektronik ürün senedi alım satımı yapan tüccar ve sanayicilerden gelir/kurumlar vergisi alınmaması gibi bazı teşviklere işaret etmek gerekir.

1.5. Sözleşmeli Üretim

Sözleşmeli üretim, çiftçiler ile alıcılar (sanayici, ithalatçı, ihracatçı ya da perakendeci) arasında tarımsal ürünün üretim ve pazarlanması ile ilgili şartları kapsayan anlaşmaya dayalı bir oluşumdur. Sözleşmeli üretim alıcının istenilen zaman, miktar ve kalitede hammaddeyi elde etmesi; üreticinin de pazar garantisi, kredi ve teknolojiye erişiminin kolaylaşabilmesi nedeniyle önemli bir modeldir. Modelde, yapılan sözleşmede tarafların menfaatinin korunması beklenmektedir. Dünyada birçok ülkede şekerpancarı, tohum, salçalık domates, patates, kesme çiçek, dana eti, tavuk eti, yumurta, meyve, sebze, tütün, makarnalık buğday, şaraplık üzüm, maltlık arpa gibi farklı tarımsal ürünlerde sözleşmeli üretim uygulanmaktadır.

Türkiye'de Sözleşmeli Üretimin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik (2023); tarımsal üretim sözleşmelerinde yer alan tarafların haklarının korunması ve sorumluluklarının belirlenmesi için sözleşmenin taraflarında aranacak vasıflar, sözleşmeye konu ürünün teslim ve tesellüm koşulları, fiyat ve miktardaki değişim oranları, ayni ve nakdi avansın sınırları ve kapsamı ile tarımsal üretim sözleşmesine ilişkin diğer hükümleri kapsamaktadır (resmigazete.gov.tr, 2024).

1.6. Pazar Yerleri

Tarım ürünleri ve gıda pazarlamasında önemli satış yerleri arasında üretici pazarları ve semt pazarları gelmektedir. Bu kapsamda, Türkiye'de pazar yerlerinin kurulma, işletilme, satış yerlerinin tahsisi ile ilgili olarak usul ve esaslar 5957 sayılı Kanun ve buna dayanarak çıkarılan Pazar Yerleri Hakkında Yönetmelik tarafından düzenlenmiştir. Semt pazarları, üreticiler ve pazarcı esnafınca ürünlerin doğrudan tüketicilere perakende olarak satıldığı; üretici pazarları ise üreticilerin kendi ürettikleri ürünleri perakende olarak doğrudan tüketicilere sattıkları açık veya kapalı pazar yerleridir. Tarımsal pazarlamada tazelik, çeşitlilik ve alışkanlık gibi nedenlerle üretici/semt pazarları tercih edilebilmektedir. Bu nedenle pazar yerlerinin altyapısının iyileştirilmesi ürün kayıplarını azaltma açısından da geliştirilmelidir.

1.7. Elektronik Ticaret ve Hızlı Ticaret

Elektronik ticaret, tarımsal pazarlamada işlemleri kolaylaştıran teknolojik yenilikleri kapsamaktadır. Elektronik ortamda alıcı ve satıcıları karşı karşıya getiren ve erişimi hızlandıran, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin masraflarını azaltmasına yardım edecek bir sistem olması nedeniyle, tarımsal ürün ve gıda pazarlamasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ticaret şeklinden yararlanmada internet erişimi, web sayfası sahipliği ve ekip kadar, işletmeler açısından e-ticarete yönelik desteklerin varlığı da önem taşımaktadır.

Dijitalleşen dünyada elektronik ticarete yönelik mevzuatın varlığı gerekmekte olup, Türkiye'de 6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun (2015) yürürlüktedir.

Elektronik ticaretin 2019-2023 döneminde 136 milyar TL'den 1.85 trilyon TL'ye yükseldiği ve bunun %6,1'inin yemek üzerine olduğu, genel ticarette ise elektronik ticaretin payının %20 ,3 (2023) olduğu belirlenmiştir (eticaret.gov.tr, 2024a). TB tarafından hazırlanan "Türkiye'de E-Ticaretin Görünümü" başlıklı raporda gıda ve süpermarket sektörünün toplam e-ticaretteki payının %4 olduğu belirtilmektedir. Bu raporda gıda ve süpermarket sektöründe en çok satılan 4 ürünün meyve ve sebzeler, çaylar ve demleme içecekler, et, deniz ürünleri ve yumurtalar ve son sırada kahve olduğu ifade edilmektedir (Anonim 2024k; eticaret.gov.tr, 2024b). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nun 2024 yılı "Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması"na göre 2024 yılında anketin yapıldığı dönem itibarıyla son 3 ay içerisinde internet üzerinden mal veya hizmet satın alan ya da sipariş veren bireylerin %47,5'i lokantalardan, fast food zincirlerinden, toplu yemek hizmeti veren firmalardan (catering), %34'ü ise öğün kiti sağlayıcılarından alınanlar da dahil olmak üzere yiyecek içecek teslimatı yapan firmalardan gıda ürünleri satın almıştır (data.tuik.gov.tr, 2024a).

Dünyayı sarsan COVID-19 Pandemisinde (2019) insanların sosyal izolasyon ve alınan önlemler nedeniyle kullanımı daha da ön plana çıkan e-ticaret, tüketicilerin tarımsal ürün ve gıda alımlarını etkilemiştir. Nitekim, birçok çalışmada belirtildiği gibi, Türkiye'de de Ankara İlinde incelenen tüketicilerin pandemide karantina ve tarımsal ürün-gıdaya erişim kaygısı nedeniyle yaklaşık %54'ünün gıda-alkolsüz içecek harcamalarının ve %44'ünün un-tahıl tüketimi ve alım sıklığının arttığı, %75'inin evine en yakın satış noktalarını ve %48'inin online satışı tercih ettiği saptanmıştır (Doğanses 2023).

Hızlı ticaret (Q Commerce), faktör teslimat süresi ile ayrışan elektronik ticaretin hızla gelişen bir alanı olarak ifade edilmektedir. Bir saat veya daha kısa sürede teslim edilen siparişler hızlı ticaretin konusunu oluşturmaktadır. Türkiye'de 2015 yılında başlayan hızlı ticaret 2022 yılında 63,2 milyar TL iken, 2023 yılında %99,2 artarak 126 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Hızlı ticaret hacminin sektörel dağılımında en büyük payı %58 ile yemek siparişi alırken, bunu %26 ile gıda ve süpermarket sektörü izlemiştir. Hızlı ticaret market alışverişlerinde en çok satılan ürünler çay, kahve, şekerleme, çikolata ve kuruyemiş olmuştur (Anonim 2024l).

1.8. Perakende Ticaret

Perakende ticaret, tarımsal ürün ve gıda pazarlamasında tüketicilere en yakın ve farklı ölçekteki geleneksel ve organize perakendecileri, satış ve pazarlama ile ilgili yapılan faaliyetleri kapsamaktadır. Perakende aşamadaki geleneksel perakendecileri bakkal, manav, kasap gibi; organize perakendecilikleri zincir marketler, hipermarketler ve süpermarketler oluşturmaktadır.

Perakende ticaret, ilgili mevzuatı kapsamında şekillendirilmektedir, nitekim Türkiye'de 6585 sayılı "Perakende Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanun" (2015) yürürlüktedir. Kanun kapsamında Coğrafi İşaret tescilli ve geleneksel özellikli ürünlere yönelik en az yüzde birine tekabül edecek şekilde raf alanı ayrılması da hükümler arasındadır. Coğrafi İşaret tescilli ve geleneksel özellikli ürünlere öyle bir ayrıcalık tanınması da olumlu olarak değerlendirilmektedir.

Günümüzde perakende ticarette organize perakendecilerin ön plana çıktığı bilinmektedir. Nitekim organize marketler içerisinde yer alan indirim marketlerinin sebze ve meyve satışlarında giderek daha fazla tercih edilen yerler haline gelmesi önemli bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Türkiye'de 2022 yılı ticaret hacmi 36,9 trilyon TL iken, perakende ticaret hacmi 5,4 trilyon TL'dir. Gıda perakendeciliği 2015-2022 döneminde 172 milyar TL'den 979 milyar TL'ye ulaşmıştır. Gıda perakendeciliğinde 2018-2022 döneminde geleneksel ve organize perakendecilerin payına bakıldığında; geleneksel perakendecilerin payı %56,5'ten %48,86'ya inerken, organize perakendecilerin payı %43,5'dan %51,14'e yükselmiştir (Anonim 2024m). 2023 yılında gıda perakendeciliğinin perakende ticaretteki payı %17,27 düzeyindedir.

1.9. Şirketler

Tarımsal ürün ve gıda piyasalarında faaliyet gösteren yapılardan birisi de şirketlerdir. Tarımsal ürün-gıda ve girdi ticaretinde birçok şahıs, sermaye ve kooperatif şirket faaliyet göstermektedir. Türkiye'de 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu'na göre, belirtilen alanlarda özellikle limited, anonim ve kooperatif şirketler kurulmaktadır. Ayrıca, tarım satış kooperatif ve birliklerinde olduğu gibi, ürün geliştirme ve markalaşma sürecinde şirketler oluşturarak açılım sağlandığı da görülmektedir.

1.10. Topluluk destekli tarım/gıda toplulukları

Tarımsal ürünlerde yol kenarında kurulan standlar/tezgahlar ya da kendi ürününü kendin topla yöntemleri gibi doğrudan pazarlama şekillerinden biri de topluluk destekli tarım/gıda topluluklarıdır. Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (IFOAM) Topluluk Destekli Tarımı (Community Supported Agriculture), gıda üretimi ve tüketimi arasında doğrudan bağlantı kuran, bir çiftlik ve destekçi topluluğu arasındaki karşılıklı bağlılığa dayalı ortaklık olarak tanımlamaktadır (Anonim 2024n). Bu tip pazarlamada ürün tesliminde, haftalık-aylık-sezonluk-yıllık ödeme sistemleri, garantili satış, üyelik gibi uygulamalar görülebilmektedir (Özden 2020).

Topluluk destekli tarım/gıda toplulukları yerelde üreticilerin doğrudan tüketicilerle bağ kurmasına olanak sağlayan, aracıyı ortadan kaldıran, güvene dayalı olarak yürüyen ve yerelde kırsal kalkınmaya katkısı olan bir sistemdir. Ayrıca ürün arz zincirinin kısalması ile ürünlerde oluşabilecek kayıp ve israfların önüne geçilmekte, üreticiler ürünlerini daha taze olarak satabilmekte, üreticiler daha istikrarlı ve piyasa fiyatına ya da biraz altına satış gerçekleştirdikleri için belirli düzeyde gelir elde etmektedirler (Çelik 2016). Ayrıca tarımsal ürün/gıda piyasalarında taklit-tağşiş, pazarlama marjının yüksek olması gibi nedenler bazı tüketicileri bu pazarlama modeline yöneltmektedir.

Dünyada ve Türkiye'de faaliyette bulunan topluluk destekli tarım uygulamalarına Ayvalık Gıda Topluluğu, Fethiye Gıda Topluluğu, Yeryüzü Kooperatifi, Yeşil Düşünce Derneği Gıda Topluluğu, Foça Yeryüzü Pazarı, Lush Greens-İngiltere, Teikei Üretici-Tüketici Ortaklığı-Japonya, AMAP Aile Çiftçiliği Koruma Birliği-Fransa, Just Food Topluluk Destekli Tarım Sistemi ve Local Harvest Yerel Ekolojik Ürünler Ağı (ABD) örnek verilebilir (Anonim 2024o).

2. GELENEKSEL TARIMSAL PAZARLAMA SİSTEMİNDE ÜRÜN FİYATLARI VE NİSPİ PAZARLAMA MARJLARI

Tarımsal pazarlama sisteminde fiyat farkı (price spread), ilgili ürünlerin çiftlik fiyatı ile perakende fiyatı arasındaki farkı ifade etmektedir. Bu fiyat farkı, çeşitli aracılar tarafından yapılan maliyetleri ve onların kar marjlarını içermekte ve işleme, nakliye ve perakende satış gibi çiftlik ürünlerini işleyip perakende ürünlerine dönüştürmek için gerekli olan hizmetlerin masraflarını yansıtmaktadır. Bu nedenle, çiftlikten perakendeye fiyat farkı, çiftlik kapısından sonraki işlemlerle eklenen değer ile ilgili yapılan hizmetlere yönelik ödemeleri içermektedir (Hansen 2024). Bir gıdanın perakende fiyatı ile o gıdada kullanılan tarım ürünlerinin değeri arasındaki fark zamanla dalgalanabilir. Bu dalgalanmalar, çiftçilerin ürünleri için aldıkları fiyatlardaki değişiklikleri ve/veya pazarlama maliyetlerindeki (örneğin işleme, toptan satış ve perakende satış maliyetleri) değişiklikleri yansıtmaktadır (Stewart ve Hyman 2022).

Perakende gıda fiyatlarının kısmen çiftlik düzeyindeki emtia fiyatlarını yansıtsa da, ambalajlama, işleme, taşımacılık ve diğer pazarlama maliyetleri ile rekabetçi faktörlerin (fiyat rekabeti, kalite, etkin dağıtım, sürdürülebilirlik vb.) süpermarket raflarındaki ve restoran menülerindeki fiyatların belirlenmesinde önemli bir rol oynamakta olduğu belirtilmektedir

(Deliberto 2022). Nguyen vd. (2016), çiftlikten perakendeye fiyat farkını uzun vadede etkileyebilecek faktörlerin çeşitliliği göz önüne alındığında, herhangi bir faktörün çiftlikten perakendeye fiyat farkındaki herhangi bir değişikliğe yaptığı kesin katkısının belirlenmesinin zor olduğunu vurgulamaktadır.

Çiftçiler gıda üretiminde hayati bir rol oynamalarına rağmen, ürünleri için aldıkları fiyatlar üzerinde sınırlı bir kontrole sahiptir. ABD Tarım Bakanlığı'na (USDA) bağlı bir araştırma birimi olan Ekonomik Araştırma Servisi (ERS), perakende gıda fiyatlarının çiftlik düzeyindeki emtia fiyatlarından etkilendiğini, ancak paketleme, işleme, nakliye ve pazarlama maliyetleri gibi diğer faktörlerin tüketicilerin süpermarket ve restoranlarda karşılaştıkları fiyatlar üzerinde daha önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir. Bu da tüketicilerin market alışverişleri için ödedikleri fiyatların çeşitli unsurların karmaşık etkileşimi ile belirlendiği ve çiftçilerin nihai fiyatın sadece bir kısmını aldığı anlamına gelmektedir (wagrown.com, 2024). ERS'nin verilerine göre ABD'de de tarımsal ürünlerin perakende fiyatın içinde çiftçilerin aldığı pay çeşitli ürünler için sırasıyla; çilek (%35,1), üzüm (%33,6), elma (%32,4), şeftali (%31,3), armut (%21,5), limon (%18,2), portakal (%16,7) ve greyfurt (%15,2) şeklindedir (ers.usda.gov, 2024).

ERS taze sebze, taze meyve ve süt ürünleri için ayrı ayrı gıdaları pazar sepetleri halinde gruplandırmaktadır. Bu sepetler, bir ABD hanesinin bir yıl içinde perakende olarak satın alabileceği gıdaları temsil eden bir gıda koleksiyonu (gıda yelpazesi) içermektedir. Pazar sepetlerinin perakende satıştaki maliyetleri, çiftçilerin karşılık gelen bir tarımsal ürün sepeti için aldıkları fiyatlarla karşılaştırılmaktadır. 2009-2020 döneminde meyve pazar sepetine göre, çiftçilerin payı taze meyvelerde %32,53-%35,01, taze sebzelerde ise %20,40-%25,22 arasında değişmektedir (ers.usda.gov, 2024). Türkiye Ziraat Odaları Birliği'nin seçilmiş ürünler için belirlediği üretici ve market fiyatları göz önünde bulundurularak bir değerlendirme yapıldığında ise, çiftçi payının taze sebzelerde %21,35 (karnabahar)-%51,30 (salatalık), taze meyvelerde %42,50 (mandalina)-%46,43 (elma) arasında değiştiği görülmektedir.

Tarımsal ürünlerde perakende satış fiyatları içindeki üreticilerin payı ülkeler arasında farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılıklar, ülkelerin tarımsal üretim yapısı, pazar altyapısı, lojistik sistemleri ve uygulanan tarım politikaları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilmektedir. Türkiye'de de üreticilerin eline geçen fiyatların perakende fiyatların küçük bir kısmını oluşturduğu görülmektedir. Üreticiler yeterince örgütlenmedikleri için ürünün satış noktalarına taşınması, depolanması ve satılması işlemleriyle ilgili hizmetlerin önemli bir kısmı aracılar tarafından yerine getirilmektedir. Üreticilerin önemli bir kısmı küçük ölçekli olduğu için soğuk zincir taşımacılığı ve soğuk hava depolarında ürünlerin muhafazası çoğunlukla aracılar tarafından yerine getirilmektedir. Özellikle akaryakıt fiyatlarının artmasına bağlı olarak taşımacılıkta maliyetin giderek yükselmesi ve perakendeciler başta olmak üzere aracıların kar marjlarını yüksek tutmaları perakende fiyatları daha da yükseltmektedir. Diğer yandan, perakende fiyatlar yükselirken, üreticilerin perakende fiyat içinde aldığı pay giderek düşmektedir. Türkiye'de tarımsal ürünlerin perakende fiyatındaki artışın çiftçilere aynı oranda yansıtılmaması eksik fiyat iletiminin de söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim, Türkiye'nin tarımsal pazarlama sisteminde çok sayıda aracı yer almakta olup, bu aracılar yüksek enflasyon döneminde bile kar marjlarından feragat etmediği gibi fiyat ve pazar bilgisi zayıf olan çok sayıda küçük üretici üzerinde yüksek bir pazarlık gücüne sahiptir. Sürekli yükselen girdi fiyatları nedeniyle üretim maliyeti yükselen üreticiler ise elde ettikleri fiyatlarla yetinmek zorunda kalmakta, bu da üreticilerin tarımdan kopmalarına zemin hazırlamaktadır.

Türkiye Ziraat Odaları Birliği tarafından seçilmiş ürünlerde Ankara, İzmir, İstanbul, Mersin, Antalya ve Bursa illerinden derlenen üretici, pazar ve market fiyatlarının 2024 yılı Ekim ayı ortalaması alınarak nispi pazarlama marjı hesaplandığında perakende fiyatlar içinde aracı

payının pazara göre markette biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Ürünlere göre market fiyatları içindeki aracı payları incelendiğinde, aracı payı %70'in üstünde olan ürünler sırasıyla; karnabahar (%78,65), patates (%73,76), beyaz lahana (%72,20) ve portakal (%70,29) iken, aracı payı %60-70 arasında olan ürünler ise sırasıyla; limon (%67,25), patlıcan (%66,23), yeşil soğan (%65,77), marul (%65,31), kuru kayısı (%64,14), havuç (%62,77), nohut (%61,26), maydanoz (%61,04), antep fıstığı (%60,83) ve kuru incir (%60,80)'dir. Perakende market fiyatları içinde aracı payının %50'nin altında ürünler ise, sırasıyla; salatalık (%48,70), kuru üzüm (%47,57), kabak (%46,94), pirinç (%46,05), sivri biber (%44,22), yumurta (%40,84), kuzu eti (%40,47), dana eti (%39,21), yeşil fasulye (%28,71) ve zeytinyağı (%23,97) şeklindedir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1 Seçilmiş Ürünlerde Ortalama Üretici, Hal, Pazar ve Market Fiyatları ile Nispi Pazarlama Marjları (Ekim 2024) (Anonim 2024p)

Ürünler	Fiyatlar (TL/kg)				Nispi Pazarlama Marjı (%)	
	Üretici	Hal	Pazar	Market	Pazar/Üretici	Market/ Üretici
Karnabahar	12,50	36,00	55,00	58,56	77,27	78,65
Patates	3,60	11,15	12,83	13,72	71,94	73,76
Beyaz Lahana	4,81	9,80	12,12	17,30	60,31	72,20
Yeşil Soğan (Demet)	13,63	25,00	33,33	39,82	59,11	65,77
Marul (adet)	12,79	21,60	28,75	36,87	55,51	65,31
Maydanoz (adet)	4,94	7,60	10,00	12,68	50,60	61,04
Havuç	12,00	18,50	25,70	32,23	53,31	62,77
Pırasa	18,33	27,60	37,00	43,63	50,46	57,99
Ispanak	20,25	28,00	35,00	45,80	42,14	55,79
Kabak	26,63	38,30	40,83	50,19	34,78	46,94
Sivri Biber	37,83	46,40	51,25	67,82	26,19	44,22
Yeşil Fasulye	48,75	53,13	56,00	68,38	12,95	28,71
Patlıcan	12,00	20,25	24,58	35,53	51,18	66,23
Domates	21,10	37,30	38,42	43,23	45,08	51,19
Salatalık	28,00	37,40	47,50	54,58	41,05	48,70
Mandalina	18,50	26,00	35,34	43,51	47,65	57,48
Portakal	13,75	31,50	33,90	46,28	59,44	70,29
Limon	10,00	25,00	28,33	30,53	64,70	67,25
Elma	18,40	25,80	34,17	39,63	46,15	53,57
Fındık (iç)	250,00	-	500,00	514,16	50,00	51,38
Antep Fıstığı	240,00	-	600,00	612,74	60,00	60,83
Kuru İncir	170,00	-	420,00	433,65	59,52	60,80
Kuru Kayısı	135,00	-	370,00	376,43	63,51	64,14
Kuru Üzüm	110,00	-	190,00	209,79	42,11	47,57
Kuru Soğan	5,75	10,60	12,21	14,22	52,91	59,56
Kuru Fasulye	32,14	47,00	75,00	78,63	57,15	59,13
Nohut	30,39	49,00	75,00	78,44	59,48	61,26
Yeşil Mercimek	29,33	50,00	60,00	70,65	51,12	58,49

Kırmızı Mercimek	22,94	40,00	49,00	52,16	53,18	56,02
Pirinç	38,30	42,00	60,00	70,99	36,17	46,05
Yumurta	2,68	-	4,42	4,53	39,37	40,84
Kuzu Eti	398,46	-	-	669,34	-	40,47
Dana Eti	338,93	-	-	557,55	-	39,21
Zeytinyağı	256,56	-	-	337,43	-	23,97

Tablo 2.2'de Ekim 2024 itibariyle seçilmiş ürünlerde toptancı hali ile pazar ve market fiyatları ile arasındaki nispi fiyat farkları gösterilmiştir. Sebzelerin toptancı halindeki satış fiyatı ve pazar fiyatları arasında %3 ile %52,78 arasında değişen büyük bir fark vardır. Sebzelerde oransal olarak toptancı hal'i ile pazar fiyatları arasındaki en düşük fark %3 ile domateste, en yüksek fark ise %52,78 ile karnabaharda tespit edilmiştir. Meyvelerin toptancı hallerindeki satış fiyatı ve pazar fiyatları arasında ise %7,62 ile %35,92 arasında değişen bir fark bulunmaktadır. Meyvelerde oransal olarak toptancı hal'i ile pazar fiyatları arasındaki en düşük fark %7,62 ile portakalda, en yüksek fark ise %35,92 ile mandalinada tespit edilmiştir. Sebze ve meyveler haricinde oransal olarak toptancı hal'i ile pazar fiyatları arasındaki en yüksek fark %59,57 ile kuru fasulyede olup, bu ürünü sırasıyla; %53,06 ile nohut ve %42,86 ile pirinç izlemektedir.

Sebzelerin toptancı hallerindeki satış fiyatı ve market fiyatları arasında %15,90 ile %76,53 arasında değişen oldukça büyük bir fark söz konusudur. Sebzelerde oransal olarak toptancı hal'i ile market fiyatları arasındaki en düşük fark %15,90 ile domateste, en yüksek fark ise %76,53 ile beyaz lahanada saptanmıştır. Sebzelerde dört ürünün market fiyatının toptancı hallerindeki satış fiyatından %70'den fazla olması dikkat çekicidir. Nispi fiyat farklarına göre bu ürünler sırasıyla; beyaz lahana (%76,53), patlıcan (%75,46), havuç (%74,22) ve marul (%70,69)'dur. Meyvelerin toptancı hallerindeki satış fiyatı ve market fiyatları arasında %22,12 ile %67,35 arasında değişen bir fark ortaya çıkmaktadır. Meyvelerde oransal olarak toptancı hal'i ile market fiyatları arasındaki en düşük fark %22,12 ile limonda, en yüksek fark ise %67,35 ile mandalinada belirlenmiştir. Sebze ve meyveler hariç tutulduğunda oransal olarak toptancı hal'i ile market fiyatları arasındaki en yüksek fark %69,02 ile pirinçte saptanmış olup, bu ürünü sırasıyla; %67,30 ile kuru fasulye ve %60,08 ile nohut takip etmektedir.

Genel olarak, sebze ve meyvelerde satış fiyatları açısından toptancı halleri ile pazar ve market fiyatları karşılaştırıldığında, beklenildiği gibi perakende satış fiyatlarının toptancı hallerine göre yüksek kaldığı görülmektedir. Bununla birlikte, pazar fiyatları ile karşılaştırıldığında, toptancı halleri ile market fiyatları arasındaki fiyat farkının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2.2. Seçilmiş Ürünlerde Toplantı Hali ile Pazar ve Market Fiyatları ile Arasındaki Oransal Fiyat Farkları (Ekim 2024) (Anonim 2024p)

Ürünler	Hal-Pazar Fiyat Farkı (%)	Hal-Market Farkı (%)
Karnabahar	52,78	62,67
Patates	15,07	23,05
Beyaz Lahana	23,67	76,53
Yeşil Soğan (Demet)	33,32	59,28
Marul (adet)	33,10	70,69
Maydanoz (adet)	31,58	66,84
Havuç	38,92	74,22
Pırasa	34,06	58,08
Ispanak	25,00	63,57

Kabak	6,61	31,04
Sivri Biber	10,45	46,16
Yeşil Fasulye	5,40	28,70
Patlıcan	21,38	75,46
Domates	3,00	15,90
Salatalık	27,01	45,94
Mandalina	35,92	67,35
Portakal	7,62	46,92
Limon	13,32	22,12
Elma	32,44	53,60
Kuru Soğan	15,19	34,15
Kuru Fasulye	59,57	67,30
Nohut	53,06	60,08
Yeşil Mercimek	20,00	41,30
Kırmızı Mercimek	22,50	30,40
Pirinç	42,86	69,02

Tarımsal üretimde mevsimselliğin etkili olması, üretimin süreklilik arz etmemesi, piyasa şekli ve yoğunlaşma oranı, var yılı-yok yılı durumu gibi unsurların etkisiyle de fiyat dalgalanmaları ile artan pazarlama marjları ile karşılaşılmaktadır. Tarladan sera üretimine geçişin üretimde maliyetleri yükselttiğinin, örümcek ağı teoreminin canlı örneği olan patates ve soğanda yıllar itibariyle arz-talep dengesizliğinin pazarlama marjlarına ve fiyatlara yansıyabileceğinin gözden uzak tutulmaması gerekir.

3. TARIMSAL PAZARLAMADA GELECEKTEKİ TRENDLER

Bu bölümde, tarımsal pazarlamanın geleceği ile ilgili kritik gelişmeler ortaya konulmaktadır. Bunlar; pazarlamada inovasyon, yeni nesil pazarlama yöntemleri, yeni nesil kooperatifler, olağanüstü dönemlerde pazarlama stratejileri, pazarlama etiği ve destekleme politikalarındaki değişim çerçevesinde özlüce ortaya konulacaktır.

3.1. Tarımsal Pazarlamada İnovasyon

Tüketicilerin artan tüketici bilinci ve rekabet ortamı dikkate alındığında işletmelerin inovasyona önem vermeleri kaçınılmazdır. Bu durum, fikirlerin işletmenin büyümesine katkı sağlayacak yeni ürün ve hizmetlere dönüştürülmesi olarak tanımlanan inovasyon (Korkmaz vd. 2009) kavramını gündemde tutmaktadır. Yaratıcı fikirlerin başarılı bir şekilde yönetilmesi veya işletme başarısını sağlayan bir süreci ifade eden inovasyon (Heunks ve Roos 1992), sadece işletme boyutunda ekonomik getiriyi artırma, pazar payını yükseltme, rekabet gücü yakalama, maliyet ve karlılığı olumlu yöne çekme açısından değil, pazarlamada hedef kitlenin istek, gereksinim ve beklentilerini karşılamaya da hizmet etmelidir.

İnovasyon; ekonomi, tasarım, kurumsal politika, sosyoloji, alıcı davranışı ve pazarlama gibi alanlarla ilişkili olduğundan, sınırları tek bir disipline hapsedilemeyen geniş ve çok boyutlu bir konudur (Foxall 2015). Nitekim inovatif ürün/hizmetin mali boyutu, hedef kitlenin satın alma alışkanlıkları, ikame ürünler ve rakip firmalar, getirilen yeniliğin boyutu ve ayrıcalıklı üstünlüğü, mevzuat ve kurumsal/şirket politikaları gibi dikkate alınması gereken parametrelerin inovasyon ile bağı kuvvetlidir. Bir diğer tanımda inovasyon, günümüzde artan rekabet ve ürün çeşitliliği, ürün yaşam eğrilerinin kısalması işletmelerin pazar fırsatlarından yararlanmasında ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Uturtye-Vrublıauskiene ve Lınkevicıus 2011). Bu nedenle işletmeler,

bilgi ve düşünce ile beslenen, yeni fikirlerle geliştirilen inovasyona (Kurtoğlu 2019) yeni ürün/hizmet/teknoloji yaratarak ya da üretim-pazarlama süreçlerinde iyileşmeler yaparak sürekli bir arayış içindedirler. İnovasyon, düşünsel yeniliklerin hem işletmelerin faaliyetlerini geliştirmesine, zaman zaman piyasada öncü olmalarına hem de mevcut veya potansiyel talebi arttırmaya hizmet eden bir süreci tanımlamaktadır.

Adler ve Shenbar (1990)'a göre inovasyonun başarılı olması; pazar ihtiyaçlarını karşılama, üretim ve pazarlamada yeni teknolojileri kullanma, geleceğe yönelik beklentiye cevap verme veya beklenmedik bir şekilde ortaya çıkan gelişmelere uygun yeni teknolojiler geliştirme inovasyon yeteneği olarak ifade edilmektedir (Korkmaz vd. 2009). İnovasyon yeteneğinin işletmelere göre değişebildiği, her inovatif çabanın da başarılı olamayabileceği gerçeği unutmamalıdır. Nitekim piyasalarda görülen inovasyon örneklerinin önemli bir kısmının hedef kitlede karşılığının olmadığı görülmektedir.

İşletmelerde pazara yönelik inovatif faaliyetler pazarda kalıcı olmak, öncü ya da lider olabilmek ve dinamik pazar şartları nedeniyle yenilik sunmak önem taşımaktadır. İşletmeler sürekli olarak çalışmalarını ve ürün yelpazelerini geliştirmek için arayışlar içinde olmak zorundadır. İnovasyonda bazı işletmeler tarafından taklit ya da benzer ürün/hizmet, bazen de piyasada bulunmayan bir ürün/hizmet/teknoloji benimsenerek piyasaya bir değer sunulmaktadır. Hedef kitlenin gereksinimlerinin isabetli bir şekilde karşılanması inovasyonun başarısını göstermekte olup, aynı zamanda pazar ve değer odaklı kurumsal politikanın benimsenmesi de inovasyon faaliyetlerini destekleyecektir.

Tarımsal ürün ve gıda piyasalarının dinamik yapısı dikkate alındığında, inovasyonun sürdürülebilirliği de önemlidir. Nitekim sadece mevcut ürün ya da hizmetle piyasada olmak yerine, zaman içinde inovatif çabalar rekabet ve markayı alıcıya hatırlatmak açısından da gerekir. Bu çabalara piyasada bulunmayan ürünler, mevcut ürünlerde yeniliğe gitmek, maliyet ve verimlilik üzerinde olumlu etkiler yaratmak, çevre dostu ya da dijital sisteme entegre olabilecek uygulamalar örnek verilebilir. İnovasyon sayesinde pazardaki risk ve belirsizlik kaynaklarına karşı ürün çeşitlendirme fayda sağlayacaktır. Nitekim, kimi üründe başarılı çoğunda başarısız olunsa da bu çabalar işletmelerin sürdürülebilirliği açısından önemli olup, işletme kazancında istikrar sağlanmasına katkı sağlayabilir.

Karmaşık bir dizi faaliyetin sonucunda ortaya çıkan inovasyon süreci (Doyle ve Bridgewater 2011), organizasyonun pazarlama yeteneği, stratejisi, kaynakları, ağlara ve süreçleri yönetmesine, firmadaki liderlik ve kültüre bağlıdır. İnovasyon performansı firmanın rekabetçi durumuna, büyüklüğüne ve gelişimine göre değişmekte ve farklı stratejiler izlenmektedir İnovasyon ile ilgili olarak kimi işletmeler yüksek teknolojik ürünlerle kimisi de klasik yöntemlerle pazara girmektedir. İnovasyon, aynı zamanda bir yaşam döngüsü olarak teknolojinin evrimini takip etmektedir (Afuah 2003).

İnovasyonu oluşturan parametrelerden ilki olan stratejide yenilikçi hedeflerin iyi tanımlanması gerekmektedir. Örneğin, Schweppes'in "Avrupa'da Coca-cola dışında en hızlı büyüyen alkolsüz içecek şirketi" olmayı hedeflemesi gibi. Liderlik vasfı, vizyon sahibi liderlerin olması inovasyon sürecinde kilit rol oynamakta ve inovasyonun yönünü etkilemektedir. Pazar odaklılıkta, hedef kitlenin istek ve gereksinimlerine hizmet edecek yolların aranması söz konusudur. Kimi firmalar pazarlama stratejisi ve pazarlama karmasında yenilikleri ararken, kiminde yeni ürün ve teknolojilere odaklanma görülmektedir. Teknolojik ilerlemelerin sadece nihai ürün ya da hizmetin geliştirilmesini değil, aynı zamanda firma içinde inovasyon sistemi ve sürecinin iyileştirilmesine de hizmet etmesi eklenir. Örneğin, NIS Invotec, CAD/CAM kullanarak pazar hızını arttırmış, First Direct ve Virgin Direct ise müşteri hizmetlerini iyileştirmek için veri tabanı

geliştirmiştir. İnovasyonda ek kaynaklara gereksinim duyulabilir, nitekim teknolojik çabaları desteklemek için araştırma ve geliştirme, pazar araştırması veya alt yapıya yatırım yapma ya da karın büyüme için kullanılması gibi yöntemler yararlanılabilir. İnovasyonda teknoloji stratejisi ve edinimi önem taşımaktadır. Teknoloji, bazen firma içinde geliştirilirken bazen de satın alınmaktadır. İnovasyon çabalarında teknolojik yeniliğin bir diğer boyutu da hedef kitle için değer taşıyan uygulamaların geliştirilmesini de içermesidir. Kültür, yaratıcılığın ve inovasyonun teşvik edildiği bir yapıyı, kurum kültürünü ifade etmekte ve firmanın rekabet gücüne katkı sağlayacak inovatif çabaları benimseyen girişimci bir ruhu yansıtmaktadır. Ayrıca, inovasyonu destekleyecek organizasyonel yapılar da hayata geçirilmelidir. Örneğin, müşteriye yakın olmayı sağlayacak yapılar, çapraz işlevli ekiplerin oluşturulması gibi. İnovatif bir kurum kültürünün özünde insanların yaptıkları katkıya saygı duyulması önemlidir. Ayrıca insanların aidiyet duygusunu geliştirecek araçlar kullanılarak ve eğitilerek firma hedeflerine paralel hareket edilmesi üzerinde çalışılabilir.

Görüldüğü üzere, inovasyon sürecinde öncelikle işletmelerdeki yapısal unsurların etkisi önem taşırken, dış çevre (rakip ürün ve firmalar, mevzuat, kültür, müşteri tüketim davranışları gibi) unsurları da inovasyonu yönlendirmektedir.

Kalkınmanın aşamaları, ekonomilerin odaklandığı üretim süreçlerini ön planda tutmaktadır. Küresel Girişimcilik İzleme (Global Entrepreneurship Monitor-GEM) raporlarına göre, ülkeler iktisadi olarak kaynak, verimlilik ve yenilik odaklı ekonomiler şeklinde sınıflandırılmaktadır (Xavier vd.2012,Kalaycı ve Aytekin 2016). İnovasyon çabalarının benimsenme süreci bireyden bireye, toplumdan topluma farklılık arz etmektedir. Çünkü gelişmişlik, gereksinimler, demografik özellikler, olanakların değişebildiği dikkate alındığında, inovasyonu izlemek ya da sahip olmak farklılaşabilmektedir. İnovasyonla ilgili bireyleri öncüler, erken benimseyenler, erken çoğunluk, geç çoğunluk ve geride kalanlar şeklinde sınıflandırmak mümkündür (Grawel ve Levy 2008). Bireylerin yeniliklere açık olması ya da kapalı bir toplum yapısı inovasyonun benimsenmesini yönlendirmektedir.

Bireysel düzeyde tüketicinin benimseme sürecinin farkındalık, ilgi, değerlendirme, deneme ve benimsenmesi gibi genellikle beş farklı aşamadan geçtiği varsayılmaktadır (Kotler et al 2013). Benimseme oranını etkileyen faktörler ise; inovasyonun mevcut karşılaştırılabilir ürünlere veya ikamelere göre sahip olduğu göreceli avantajı, inovatif ürünün satın alacağı varsayılan bireylerin değerlerine ve deneyimlerine uygunluğu, karmaşıklık veya inovatif ürünün kullanımının nispeten zor veya kolay olma derecesi, bölünebilirlik veya yeniliğin denenme kolaylığı, iletilebilirlik ya da yeniliğin duyurulma kolaylığı, maliye, yeniliğin başkaları tarafından anlaşılabilir ve tanımlanabilir olması kullanımı, bilimsel güvenilirlik ve toplumsal onaydır.

Tarımsal pazarlamada inovasyon basit bir süreç olmayıp, kurumsal politikalara uygun olarak büyümeyi ve karlılığı artıracak her türlü inovasyon çalışması iyi bir yönetim ile başarılı olmaktadır. Peter Drucker'ın, inovasyonu "değişimden bir fırsat olarak yararlanmak" (Doyle ve Bridgewater 2011) şeklindeki tanımı da dikkate alındığında, küreselleşmeyle ticaretin libere edilmesine yönelik karar ve uygulamalar, ticari boyutta alıcı ve satıcıların yakınlaşması, bilişim teknolojilerinin gelişimi ve ulaşım maliyetlerinin düşürülmesine yönelik çabalar firmaların küresel rekabette muhatap olmasına ve de bunu fırsata dönüştürmelerine neden olabilmektedir. Bununla birlikte, değişen tüketici tercihleri ve beklentileri de firmaları inovasyonda zorlamaktadır. Nitekim tüketicilerin daha kaliteli ve düşük fiyatlı ürün talebi artan rekabet ortamında firmaları köşeye sıkıştırabilmektedir. Örneğin, İsveç'te Kooperativa Förbundet bünyesinde organize edilen ve ülkenin en büyük gıda perakende zincirlerinden Coop Sverige AB, Temmuz 2024'te sekiz mağazasında önemli bir inovatif girişime adım atmıştır. Mağazalarındaki tarayıcı yardımıyla avokadonun tazeliğini ölçen ve hem ürün kaybını azaltma hem de tüketicinin

alımına olumlu etkide bulanarak fayda sağlamaktadır. COOP'un mağazalarında kullandığı aletin yaptığı analize göre tüketici alışverişin yönünü de değiştirmektedir. Tarayıcı, bir avokadonun spektral parmak izine bakarak bunu kendi veri tabanında toplanan verilerle karşılaştırmakta ve ardından meyvenin ne kadar olgun olduğunu belirlemekte ve ekranda görünen bilgiyi müşteriye veya mağaza çalışanına geri göndermektedir. Kullanılan aletin ekranda görüntülenen durum/ekranda görüntülenen öneriler; "yakında olgunlaşacak /birkaç gün içinde olgunlaşıp yiyelim, olgun ve sert / bugün salatada kullanın veya guacamole için 2-3 gün dinlendirin, olgun ve yumuşak / bugün veya yarın guacamole için mükemmel, bugün yiyin – olgun / bugün yenilmesi gerekiyor:" şeklinde olduğu tespit edilmektedir (pressrum.coop.se, 2024). Türkiye'de iç piyasada yaş meyve ve sebzede isteğe bağlı standardizasyon nedeniyle farklı olgunluktaki ürünler satışa sunulmaktadır, tüketicinin aldığı ürünler arasında ham ve çok olgun gibi farklılıkların olması tüketiciyi mağdur edecektir. Coop mağazalarındaki bu tarayıcı oldukça (Resim 3.1) yararlı bir teknolojik üründür.



Resim 3.1 Avakadoda spektral parmak izi tarayıcısı (tv.aftonbladet.se, 2024)

İnovasyon, firmalarda ve onların pazara sunduklarında bir değişim sürecine yol açmakta ve pazarlama stratejistlerinin sürdürülebilir rekabet avantajı geliştirerek müşteri ve pazar kazanmak için kullandıkları önemli bir silahtır (Kanagal 2015). İnovasyon, pazarda başarılı olunduğunda firmaya muazzam değer kazandıran yeni veya farklı pazar fırsatları ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte, bir inovasyonun avantajlı ve başarılı olabilmesi için uygun rekabetçi pazarlama stratejileriyle desteklenmesi gerekmektedir. İnovasyon süreci, tarımsal ürün ve gıda piyasalarında yeni ve benzersiz ürünler, üretim süreçlerinin optimize edilmesi, ambalajlama-etiketleme tekniklerinin geliştirilmesi (örneğin, nutriskor) ve etkili pazarlama stratejilerinin ve yeni nesil pazarlama yöntemlerinin oluşturulması, tüketici taleplerini karşılamak, sürdürülebilirliği sağlamak ve ürün kalitesini artırmak için önem taşımaktadır.

Kentsel yüksek katlı, dikey çiftlikler olarak adlandırılan, bitkilerin gökdelenlerde camın arkasında yetiştirildiği hem de bitki sıralarının üst üste olduğu dikey tarım, kentlerde gıda arzını olumlu yönde etkileyebilecek bir yeniliktir. Dikey tarım aynı zamanda üretimi tüketiciye yaklaştırdığı gibi, nakliye gibi birçok masrafı da düşürmektedir (Duin ve Hartog 2021). Tarımsal pazarlamada da ütopik bir yöntem olarak işaret edilebilir.

TÜİK'in Yenilik Araştırması'na (2022) göre, yenilik faaliyetinde bulunan işletmelerin oranının %39,8, ürün yenilikçisi girişimlerin %75'inin ürünlerini rakiplerinden önce pazara sunduğu ve finansal desteğin önemli bir kısmının kamu kaynaklı olduğu belirlenmiştir (data.tuik.gov.tr, 2024b). Ancak tarım sektörü ile ilgili detaya ulaşılamamıştır.

Tarımsal pazarlamada inovasyon, klasik pazarlama karması unsurlarını oluşturan ürün, fiyatlandırma, dağıtım ve tutundurmaya yöneliktir. Ticarete konu olan tarımsal ürün ya da gıdalarda çeşitlilik, ambalaj, kalite, standartlar, coğrafi işaretli ürünler, üretim teknikleri (İyi Tarım Uygulamaları, organik üretim gibi); fiyatlandırmada fiyat düzeyleri, kampanya ve indirimler; dağıtım sisteminde geleneksel ya da yeni nesil pazarlama yöntemleri; tutundurmada tanıtıma yönelik fiziksel ve sanal pazarlara yönelik stratejiler konusunda piyasadaki mevcut ürünlere göre farklılık yaratmayı hedeflemektedir.

3.2. Yeni Nesil Pazarlama Yöntemleri

Dünyada teknolojinin gelişimiyle birlikte dijitalleşme süreci ürün piyasalarında değişen, öngörülemeyen, sebep-sonuç ilişki analizini ve olasılığını zorlaştıran, zayıflatan dinamik bir durumu tanımlayan VUCA (Volatility (Oynaklık), Uncertainty (Belirsizlik), Complexity (Karmaşıklık), Ambiguity (Muğlaklık)) (Alkoç 2021)) ortamı nedeniyle, tarımsal pazarlamada işlerin zorlaşması işletmecileri yeni arayışlara yöneltmektedir. Nitekim, küreselleşme ve dijitalleşme sürecinde yeni nesil tarımsal pazarlama yöntemleri de yaygınlaşmaya başlamıştır, bunlar tarımsal pazarlamanın geleceğini şekillendirecek teknolojileri ifade etmektedir. Yeni nesil pazarlama yöntemleri işletmecilerin vizyonuna, işletme ölçeğine ve bu teknolojilere yönelik teşviklere bağlı olarak ivme kazanmaktadır. Teknolojiye ve ar-ge yatırımlarına ayrılan kaynaklar işletmelerin pazarlamada yeni teknolojileri kullanmasına katkı sağlamaktadır. TÜİK-Merkezi Yönetim Bütçesinden AR-GE Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar (2024) verisine göre, %5,8 ile endüstriyel üretim ve teknoloji, %3,9 ile tarım fonlanmıştır (data.tuik.gov.tr, 2024c).Bununla bağlantılı olarak, dünya devi şirketlerin yeni nesil pazarlama yöntemlerini kullanarak pazarları yönettikleri ve yönlendirdikleri de bilinmektedir.

Yeni nesil pazarlama yöntemleri kapsamında; metaverse, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, blokzincir, yapay zeka, deneyimsel pazarlama, chatbot, büyük veri, gerilla pazarlama, etkileşimli (viral) pazarlama, influencer pazarlama, nöro pazarlama, becon teknolojisi, giyilebilir teknolojiler, fijital pazarlama, duyusal pazarlama, 3D yazıcılar, niş pazarlama ve webinar pazarlama ifade edilmektedir (Albayrak 2023). Tarımsal ürün ve gıda pazarlaması açısından yeni nesil pazarlama yöntemleri aşağıda özlüce sunulmaktadır:

3.2.1. Metaverse

Kullanıcıların gerçek dünyanın limitleri olmaksızın birbirleriyle etkileşim içinde faaliyetlerini yapabildiği sanal ortamı oluşturan metaverse; sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, yapay zeka, holografik teknoloji, 5G-6G iletişim, blokzincir gibi birçok teknolojiyi bir araya getiren yeni teknolojilerdendir (Dionisio vd. 2013, Narin 2021, Hacıhasanoğlu ve Akgün 2022). Pazarlamada metaverse sayesinde online alışverişler (elektronik ticaret) sanal alışveriş merkezlerinde reyonların gezilmesiyle evrilmektedir.

Metaverse gıda sanayi, işletmelerin müşterilere sanal deneyimler sunmasını, özel menü öğeleri ve dijital ürünler oluşturulmasını, müşteriler için sanal etkinlikler düzenlenmesini, sanal restoranlar oluşturulmasını, müşterilerin menülere göz atabilmesini ve kapılarına teslim edilebilecek yiyecekleri sipariş edebilmesini, kişiye özel beslenme planları sunmasını hayata geçirmektedir. Ayrıca metaverse sayesinde gıda zincirleri; fiziksel lokasyonlar açmadan önce yeni pazarlarda sanal bir varlık kurabilmeyi, uluslararası genişleme için gereken ilk sermayeyi azaltabilmeyi ve işletmelerin tekliflerini yerel zevklere ve tercihlere göre düzenlemeye olanak sağlayabilmektedirler (antiersolutions.com, 2024).

Metaverse ayrıca tarımsal gıda değer zincirindeki paydaşlar arasında daha fazla iş birliğini kolaylaştırmaktadır. Çiftçiler, gıda üreticileri, dağıtımcılar ve tüketiciler sanal platformlar ve

sosyal medya kanalları aracılığıyla birbirleriyle bağlantı kurabilmekte ve bu da bilgi ve en iyi uygulamaların daha fazla paylaşılmasına fırsat vermektedir. Böylece gıda üretiminde verimlilik ve sürdürülebilirliğin de artması beklenmektedir (foodswinesfromspain.com, 2023).

Metaverse pazar büyüklüğünün 2030 yılında 1,3 trilyon ABD dolarına çıkması beklenmektedir (precedenceresearch.com, 2022). Metaverse yatırımlarının sektörel dağılımında bilgisayar ve bilgi teknolojileri, pazarlama ve reklam, perakende başta gelirken, gıda (%3) alanında düşük düzeyde de olsa yatırım yapıldığı belirlenmiştir. COVID-19 Pandemisinde sosyal izolasyon ve alınan önlemler pazarlama alanında metaverse'ün Metaverse'nin kullanımına olanak sağlamıştır. Metaverse, gıda markalarının tüketicilerle yeni yöntemlerle etkileşim kurması için büyük bir potansiyel olarak düşünülmektedir. PwC'nin anketinde, yöneticilerin %36'sının müşterilerle etkileşim kurmak için sanal içerik oluşturmak amacıyla meta veri deposunu kullanmayı planladıklarını ortaya koyarken; örneğin Coca-Cola, bu alanda yiyecek ve içecek markaları arasında lider konumdadır. Birçok ünlü restoran zincirlerinin Metaverse dünyasına katıldığı- örneğin Chipotle, KFC, Starbucks, Domino's Pizza ve Sweetgreen gibi gıda şirketleri; McDonald's, Wendy's'in Metaverse kullanarak sanal konumlar açtığı; Burger King, Yum Brands ve Chick-Fil-A dahil olmak üzere birçok restoranın katılmak için ticari markalar oluşturduğu açıklanmaktadır (Garver 2022, futurebridge.com, 2023). Metaverse'ün tabana yayılması için çok erken olduğu düşünülse de her sektörün uyumunun farklı olacağı bilinmektedir.

Dünyanın en çok bilinen fast-food restoran markası McDonalds, Şubat 2022'de metaverse yatırımları yapmaya başlamıştır. Şirketin Metaverse yatırımları arasında; indirilebilir sanal yiyecek ve içecek ürünleri, sanal restoran, çevrimiçi perakende hizmetleri ve sanal konserler bulunmaktadır. Şirketin Metaverse ile ilgili en önemli planı ise, sanal ortamda açtığı mağazalar üzerinden sipariş almayı planlamasıdır. Yıldırım, dijital kapitalizmin bu yöntemlerle gelişeceğini savunmaktadır (Webrazzi.com, 2022, Yıldırım 2022).

Tüm bu gelişmelere rağmen, Magnum dondurma markası üzerinden her şeyin sanal ortama taşınamayacağı ve #NotAvailableInTheMetaverse adlı anti-Metaverse kampanyasıyla ister gerçek ister sanal dünyada herkesin kendisine zevk veren şeyin peşinden koşabilmesi gerektiğine inanıldığı, kurgulanan film çalışmasında sanal bir avatar olan Luna'yı ve onun Magnum hazzı peşinde koşarken meta evrenden kaçma yolculuğunda Luna'nın bütün çabalarına rağmen bir Magnum'u ısırmak gibi yalnızca gerçek dünyada tecrübe edebileceği bir deneyimi yaşaması sunulmaktadır (Albayrak 2023).

Bütünsel bir yiyecek evreni olarak tanımladığı Food Metaverse (Foodverse) dünyasını yaratmak için çalışan OneRare kurucusu Supreet Raju, yaptığı çalışmalara rağmen sanal hayatın gerçek hayatın yerini alamayacağını da ifade etmektedir (Koffler,2022). Çikolata ve atıştırmalık kategorisinde Türkiye'de Metaverse dünyasına giren marka SAGRA, dijital evrende teknoloji ve satış odaklı projelerin geliştirilmesi ve tüketicilere farklı deneyimler yaşatacak bir platform oluşturulmasını hedeflemektedir (foodturkey.com.tr, 2024).

Metaverse ile sanal ortamda tarımsal üretim yapmak, sanal tarım araçlarını kullanmak, tarımsal eğitim ve danışmanlık, fuarlar, etkinlikler düzenlenmesi, bilinmeyen yeni tarımsal ürünleri öğrenmek gibi çalışmalar yapılması mümkün olup, günden güne uygulama örnekleri artmaktadır (tarfin.com, 2023). Ayrıca gelecekteki tüketicilerin (özellikle Z kuşağı) ilgi ve isteklerini görebilmek adına şimdiden çalışma ve analizlerin yapılması gerekmektedir (Bayuk ve Tanrıkulu 2022).

Metaverse ile ilgili siber suçlar, kültürel ve toplumsal yapıda olumsuz etkiler, bağımlılık, gerçek dünyadan uzaklaşma, gizlilik ve güvenlik, ruh sağlığı, sanal zorbalık, bağlantı ve donanım eksikliği gibi sorun alanları da olasıdır (Aydın vd. 2023). Belirtilen sorunlar Metaverse

kullanımını olumsuz yönden etkileyebilecektir.

3.2.2. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik

Sanal gerçeklik, kullanıcının gözlük, kulaklık gibi özel aletlerden yararlanarak sanal üç boyutlu görsel veya duyusal ortamla etkileşime girmesini sağlayan bilgisayar modellemesi ve simülasyonu olup, gerçek dünya taklit edilerek sanal bir ortam oluşturulmaktadır. Artırılmış gerçeklik ise sanal dünyayı ve nesneleri gerçek dünyada varmışçasına oluşturma üzerine şekillendirilmektedir. Artırılmış gerçeklikte gerçek hayat interaktif bir bakış açısıyla sunulmakta ve sanal ortamda gerçek dünya bilgisayar tarafından oluşturulan ses, metin, resim, müzik ile zenginleştirilmektedir (Hacıhasanoğlu ve Akgün 2022). Artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik gibi gerçekliği tamamen değiştirmek yerine gerçekliği tamamlar (Kipper ve Rampolla 2012, Cankül vd. 2018).

Sanal gerçeklik pazarlaması, bu teknolojinin işletmelerin pazarlama faaliyetlerinde kullanımı ile ilişkilidir. Örneğin, sanal gerçeklik ortamında bir tesisin, ürünün veya hizmetin deneyimlenmesi, ticari fırsatlar, ürün tanıtımı ve lansmanlar, perakende deneyimler, etkinlik deneyimi, işe alımlar (insan kaynakları), pazar araştırması ve müşterilerle ilişki inşasına olanak sağlanabilmektedir. (Ayvaz 2015). Sanal gerçeklik işletmelerin mevcut ve potansiyel müşterileri arasındaki bağın geliştirilmesine hizmet edecek önemli bir teknolojik araç olarak yaygınlaşacaktır.

Artırılmış gerçeklik pazarlaması; sanal ortamdaki unsurları (bilgi, nesne gibi) kullanıcıların algılarını dikkate alarak entegre etmekte, firma ile müşteri arasındaki etkileşimi çevrim içinde geliştirmek, tüketici davranışlarını etkileme ve işletme kazancını iyileştirmek (örneğin reklam harcamalarını düşürme) ve çevrimiçi kampanyaların yürütülmesi, tüketicilerin bilmediği ya da ulaşamadığı ürünleri sanal ortamda deneyimlemek (Cankül vd. 2018, Cıtak 2023) amacıyla kullanılmaktadır.

Arttırılmış gerçeklik teknolojileri pazarlama karması unsurlarından ürünle ilgili ambalajın tasarımında ve ürün çeşitlendirmede kullanılabilmektedir. Sanal gerçeklik uygulamalarını izleyebilmek için özel donanıma ihtiyaç duyulurken, arttırılmış gerçeklik uygulamalarını tüketiciler akıllı telefonları sayesinde rahatlıkla kullanabilmektedirler. Hareketli grafikler, animasyonlar, detaylı içerik bilgileri, ambalaj içindeki ürünün sanal görüntüsü, kullanım şekli, farklı tarif bilgileri gibi hareketli görsel ögelerin kullanılabiliyor olması bu tür teknolojilerin çekiciliğini arttırmaktadır (İlisulu 2019).

Bilim dünyasında teknolojik yenilikler konusunda yürütülen araştırmalar emekleme aşamasında ya da ilk adımları olsa da tarımsal ürün ve gıda pazarlamasının geleceğinde mutlaka karşılık bulacaktır. Bunlardan biri, Ulusal Singapur Üniversitesi'nde yapılan çalışmada, araştırmacılar Kullanıcı Arayüz Yazılımı ve Teknolojisi Sempozyumu'nda dili hızla ısıtıp soğutarak tatlı yiyeceklerin tadının sanal olarak hissedilebileceğini, dilin ucuna termal uyarı uygulayarak tatlılık hissinin sanal olarak hissedilmesini sağlayacak yeni bir yöntem bulunduklarını, deneyler sırasında katılımcıların dillerini termoelektrik elementlere dokundurduğu ve yaklaşık yarısının dilinde tatlı hissinin oluştuğu, diğerlerinin ise dillerini dokundurdukları termal elementler sıcak olduğunda baharat tadı aldıklarını, soğuk olduğunda ise nane tadı aldıklarını belirtmişlerdir. Tokyo Üniversitesi'nden başka bir araştırmacı grubu da sanal gerçeklik ile yiyeceklerin dokusunun hissedilip hissedilmeyeceğine odaklanmış, çenedeki çiğneme eylemi sırasında kullanılan kaslara elektrot yerleştirilmiş ve bir elektrik atımının uzunluğunu ve frekansını değiştirerek sanal yiyeceklerin sertlik ve esneklik seviyelerinin hissedilip hissedilmediği incelenmiştir (www.newscientist.com, 2024).

3.2.3. Blokzincir

Blokzincir teknolojisi, denetlenebilir verileri blok adı verilen birimlerde depolayan bağlantılı bir zincirden oluşmaktadır. İzlenebilirliği ve güven ortamını artıran, kayıt dışılığı ve aracı sistemleri ortadan kaldıran bu teknolojinin kullanımı (Saygın 2022) ile finans, sağlık, tarım gibi çok farklı sektörlerde yararlanma olanağı ortaya çıkmıştır. Bu teknolojinin pazarlama ve tedarik zinciri yönetiminde izlenebilirlik, şeffaflık yanında lojistik maliyetinin azalması, KOBİ'lerde rekabet avantajı sağlaması gibi işletmelere birçok yararı söz konusudur (Albayrak vd. 2023, Atlı 2024, Faraji ve Şahin 2023, Ayberkin ve Özen 2021;).

"Global Blockchain in Agriculture and Food Supply Chain Market Analysis Trends, Applications, Analysis, Growth, and Forecast to 2028" Raporu'na göre, tarımsal gıda tedarik zincirinde blokzincir pazarının 2023 yılında 370 milyon dolar, 2031 yılında ise 7,4 milyar dolara ulaşacağı öngörülmektedir (bctr.org, 2024a).

Fransız perakende devi Carrefour, et, süt ve meyve ürünlerinin takibinde blokzincir teknolojisinden yararlanmaktadır. Tüketicilerin hasat veya paketleme zamanı gibi ürünlere ilişkin ayrıntılı bilgileri görmelerine, ürünlerin kalitesi konusunda güvence vererek tüketicilerin hangi ürünlerden kaçınmaları gerektiğine yönelik karar vermelerini kolaylaştırmaktadır. ABD'de gıda satıcısı Albertsons da yüksek riskli gıdaların takibi için bu teknolojiden yararlanmaktadır. Nitekim, 2019 yılında satışa sunduğu roman marulundaki koli basili olayı bu teknolojinin kullanımını başlatmıştır (bctr.org, 2024b, Güçlü 2020).

Dünyada ayrıca kahve, organik süt ve et, soya gibi birçok tarımsal üründe gıda güvenliği ve izlenebilirlik için şirketler, perakendeciler bu teknolojiden yararlanmakta ya da bu konuda yatırım ve iş birliği yapmaktadırlar (Gerdan vd. 2020).

Türkiye'de 5957 Sayılı toptancı hallerle ilgili mevzuata dayanan Hal Kayıt Sistemi kapsamında yapılan bildirimler mevcuttur. Blokzincir teknolojisi kullanılarak yaş meyve ve sebze özelinde pazarlama sistemi içerisindeki paydaşların da dahil olacağı bir sistem üzerinde çalışılabilir. Akıllı sözleşmeler ile karşılıklı güvenin dijital olarak korunduğu bu sistemde üretici, satış noktası ve müşteri çeşitli bilgilere erişebilmekte ve böylece taraflar arasında şeffaflık sağlanmaktadır. Müşteri, ürünün içeriği, üretim ve taşıma süreci hakkındaki bilgilere eriştiği için sebze ve meyve tedarik zincirinde güvenilirlik artacaktır (Yıldızbaşı ve Üstünyer 2019).

Akıllı sözleşmelere dayalı blokzincir destekli akıllı tedarik zinciri modeli şeffaflık, hesap verebilirlik, değişmezlik, izlenebilirlik ve kullanılabilirlik özellikleri, sistemin paydaşları olan çiftçiler, perakendeciler ve nihai kullanıcılar açısından çok önemli potansiyeller barındırmaktadır (Kılıç 2023). Nitekim, Türkiye'de tarımda üreticilerin azalması ve yüksek yaş ortalaması, arz-talep dengesizlikleri, yüksek girdi maliyetleri, pazarlama marjının yüksekliği, yüksek kayıt dışılık sektörü tehdit etmektedir. Mevcut sorunların aşılmasında blokzincir teknolojisi gibi yeni nesil pazarlama sistemleri üzerinde durulmalıdır.

3.2.4. Yapay zeka

Yapay zeka, büyük verilerin işlenmesi, analizi ve çözümler üretilmesinde makine öğrenmesini kapsamaktadır. Artan bilgi işlem gücü, daha düşük bilgi işlem maliyetleri, büyük verilerin kullanılabilirliği ve makine öğrenimi algoritmalarının ve modellerinin ilerlemesi nedeniyle pazarlamada yapay zeka gittikçe önem kazanmaktadır. Yapay zeka; bölümlendirme, hedefleme ve konumlandırmaya (BHK) yardımcı olarak pazarlamacılara strateji ve planlama faaliyetlerinde de yardımcı olmaktadır (Gür 2020). Ayrıca tarımda bitki hastalıklarının tespit ve çözümünde görüntü işleme ve yapay zeka algoritması kullanılarak (Alruwaili vd. 2019) üretimde maliyetin düşürülmesi ve kaynakların rasyonel kullanımı mümkün olmakta, işletmelerde büyük

veri analizi yardımıyla pazarlama karmasına yönelik stratejilerin daha doğru planlanmasına olanak sağlanmaktadır.

Türkiye'de 2024 yılında çalışan sayısına göre büyüklük gruplarında 250'den fazla çalışan sahip girişimlerin %22,3'ü yapay zeka kullanırken, 10-49 ve 50-249 çalışanı olan gruplarda bu oran sırasıyla %3,5 ve %6,7'dir (data.tuik.gov.tr, 2024d). Yakın gelecekte birçok sektörde yapay zeka kullanımının artması beklenmektedir. Ancak tarımsal üretim-pazarlama açısından sektörel bilgiye ulaşılamamıştır.

TÜİK-Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması'na (2024) göre, yapay zeka kullanmama nedenlerinin başında uzmanlık eksikliği (%78,9), yüksek maliyet (%74,2), ekipman, yazılım ve sistem uyumsuzluğu, hukuki sonuçların net olmaması, veri koruma ve gizlilik ihlali endişesi, etik faktörler ve yapay zekanın yararlı olmadığının düşünülmesi şeklinde belirlenmiştir. Bulguları dikkate alarak tarım sektörü ve pazarlamaya bakıldığında yapay zeka kullanımının oldukça yakın gelecekte ütopik olduğunu göstermektedir.

3.2.5. Deneyimsel pazarlama: Ürün henüz satın alınmadan deneyimlemeye imkan sunularak, markanın sağlayacağı faydayı tüketiciye yaşatmaya ve onunla birebir etkileşime odaklanılmaktadır. Kısaca, simülasyon teknolojisiyle tam bir gerçeklik ortamı yaratılarak sanal gerçeklikte, farklı ortamların deneyimlenmesidir. Deneyimsel pazarlamanın marka sadakati üzerinde etkili olduğunu gösteren çalışma (Starbucks ve Kahve Dünyası örnekleri gibi) bulguları vizyon sahibi işletmecilerin dikkatine sunulabilir (Deligöz ve Ünal 2017).

3.2.6. Chatbot: İnsanlarla yazılı ve sesli iletişime geçmeyi simüle eden yapay zeka destekli bir yazılım programıdır. Chatbotlar soru yanıtlama, görev odaklı ve sosyal amaçlı kullanılabilmekte, Chatbot pazarlamada müşteri beklentilerini öğrenme ve çözüm üretmek, satış, destek ve pazarlama ve tanıtım için 7/24 hizmet vermektedir. Örneğin, Domino's pizza müşterilerin sipariş vermesini ve pizzalarını sohbet üzerinden özelleştirmesini sağlaması, siparişleri kaydedip tekrarlama ve müşteriye en yakın mağazayı bulma yeteneği markaya ayrıcalıklar sunabilmektedir (Kenan 2022).

3.2.7. Büyük veri: Dijital veri setlerini saklamaya, bütünleştirerek analiz etmeye olanak sağlamaktadır. Müşterilerin satın alma miktarı, zaman ve sıklıkları, demografik özelliklerini bilmek isteyen işletme için üretim ve pazarlama stratejilerinin kurgulanmasına, pazar bölümlendirmesine, ürün farklılaştırmasına ciddi katkılar sağlayacaktır. Araştırmalar, dijital çözümlerle gıda endüstrisinde %15'e kadar verimlilik artışı, ürün geri çağırmalarında %50'ye kadar düşüş ve enerji tüketiminde %12'ye kadar azalma potansiyeli bulunduğunu belirtmektedir (Dalgalıdere 2020). Ancak büyük verinin insanların mahremiyetine de müdahale olduğunu düşünenler de bulunmaktadır (Duin ve Hartog 2021).

3.2.8. Gerilla pazarlama: Ticari ürünün alışılmadık veya beklenmedik bir pazarlama etkinliği yürütme eylemi, şaşırtıcı ve alışılmadık sonuçlara yol açan geleneksel olmayan bir pazarlamadır. Ayrıca yöntemin gelecekte birçok gıdada uygulama alanı bulacaktır. Örneğin, McDonald's ('McDonald's Fries Crosswalk' adlı kampanyası-Nisan 2022), ziyaretçilerini doğrudan Malezya'nın ilk McDonald's restoranına götüren stratejik bir konumdaki yaya geçitlerinin çizgilerini patates kızartması şeklinde boyayarak hem dikkat çekici hem de marka ile ilişkilendirilen bir görsel sunan reklam, McDonald's'ın satış oranlarını artırmıştır (www.adsoftheworld.com, 2022).

3.2.9. Etkileşimli (viral) pazarlama: Müşteriler hakkındaki mevcut veriler kullanılarak onlarla daha özel bağlar oluşturulması tüketicilerin kendilerini özel hissetmesine ve markaya ilgilerinin devam etmesine fırsat vermektedir.

3.2.10. İnfluencer pazarlama: Bilinirliği yüksek kişilerin pazarlama sürecine dahil edilmesiyle çevrim içi ortamda içerik hazırlayarak hedef kitleyi yönlendirmesi üzerine kurgulanmaktadır. Sosyal medya fenomenlerinin ürettikleri içeriklerle takipçilerinin güven duygusunu pazarlama fırsatına dönüştürmesi esasına dayalıdır.

3.2.11. Nöro pazarlama: Bireylerin davranışlarını anlamlı veri haline getirmek, satışı yapılmak istenen ürüne yönlendirmek ve algı yönetimi için kullanılmaktadır. Süreçte hedef kitlenin satış için ikna edilmesinde tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, pozitron emisyon tomografisi, elektro beyin grafisi, göz izleme araçları gibi birçok teknolojiden yararlanılmaktadır. Bunlardan örneğin göz izleme araçları, gözün nereye odaklandığını tespit eden sensörler yardımıyla tüketici davranışları hakkında öngörüler ortaya koymaya yardımcı olurlar (Gündüz ve Yücel 2023).

3.2.12. Becon Teknolojisi ve Pazarlama: Müşteri takibi sayesinde konum merkezli ve sinyalizasyon tabanlı bir etkileşim şekli olup, örneğin, ortamda bulunan müşterilerin mobil telefonlarına kampanya ve indirimler hakkında anlık mesaj göndermek için kullanılmaktadır. Böylece puan kazanma olanağı sağlama içerikli mesaj, müşteriyi hem yeniden alışveriş yapmaya teşvik etmekte hem de fiziksel/online satışlarda artışlara yol açmaktadır (istanbulbogazicienstitu.com, 2020).

3.2.13. Giyilebilir Teknolojiler ve Pazarlama: Akıllı saat, kulaklık ve gözlük, akıllı bileklikler gibi giyilebilir cihazlar firmalara kullanıcılarıyla kişiselleştirilmiş iletişim ortamı sağlamaktadır.

3.2.14. Fijital pazarlama: Tüketici ve marka arasında oluşan ekosistem içerisinde fiziksel ve dijital pazarlama dünyalarının doğru şekilde bir araya gelmesinden oluşan fijital kavramı, tüketiciye en doğru yoldan ulaşmayı sağlayan yeni nesil bir pazarlama yöntemidir. Fijital pazarlama, markaların ne yapacağını, uygun zamanda, uygun mesajlarla, uygun mecralarda, tüketicilerin temas noktalarında bulunabilmeyi ve onlara dokunabilmeyi olanaklı kılmaktadır (Köse ve Yengin 2018). Bu teknolojiyi kullananlara Coca-Cola ve McDonald's örnekleri verilebilir. Coca-Cola fijital girişimiyle (2009) dokunmatik ekran ile tüketiciye istediği karma içeceği yapabilme imkânını tanımış, tüketici bu karışımı adlandırıp sosyal medyada paylaşabilirken şirket de makinalardan elde ettiği verilerle en yeni ürünü çıkarmanın yollarını arayabilmektedir. McDonald's ise İsveç'te etkileşimli reklam panolarıyla fijital alana girmiş ve tüketicinin mobil telefonu ile reklam panolarındaki oyunlar ile etkileşime girerek hediyeler kazanabilmesini sağlamıştır (Köse ve Yengin 2018).

3.2.15. Duyusal pazarlama: Pazarlama hedeflerine ulaşmada müşteri algılarını ve davranışlarını olumlu bir biçimde etkilemeyi amaçlayan pazarlama uyaranlarının kullanımını kapsamaktadır. Pazarlamada görme ve işitme duyularının yanı sıra tat, koku ve dokunma duyularına yönelik çalışmalar duyusal pazarlamayı gündeme taşımaktadır (Kalay ve Sümer 2019, istanbulbogazicienstitu.com, 2020). Örneğin, Ayyıldız (2020) çalışmasında, duyusal pazarlama uygulamalarına ait görsel, tat-koku ile dokunsal boyutların müşteri tatmini üzerinde, görsel ve tat-koku boyutlarının elektronik ağızdan ağıza iletişim üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Bu veriler özellikle tarımsal ürün ve gıda pazarlaması açısından duyusal pazarlamanın önemine işaret etmektedir.

3.2.16. 3D yazıcılar ve pazarlama: Üç boyutlu yazıcılarla ürün geliştirme ve tasarımı ile farklı çalışmalar yapılarak pazarlamada avantajlar yaratılabilir.

3.2.17. Niş pazarlama: Pazarın belirli bir bölümünü hedefleyerek yankı uyandıracak mesajları paylaşmak için etkili bir yöntemdir. Üretim, lojistik ve pazarlama açısından kişiselleştirme ön plana çıkartmaktadır. Örneğin, çölyak ya da diyabete yönelik gıdalar gibi.

3.2.18. Webinar pazarlama: Pazarlamada çevrimiçi ortamda ürün hakkında doğrudan bilgi paylaşılması ve tartışma olanağı sağlanmasıdır. Örneğin, Covid-19 pandemisindeki sosyal izolasyon sürecinde webinar pazarlama yönteminin yaygınlaşması ürün tanıtımı ve satışlara olanak vermiştir. Uygulama kolaylığı bu yöntemin gelecekte de örneklerinin olacağını göstermektedir.

Sonuç olarak, yeni nesil pazarlama yöntemlerin tabana yayılmasında teknik ve hukuki boşlukların olmaması ve bilgi güvenliğinin sağlanması gereklidir. Nitekim tüketicilerin beklentilerinin karşılanamaması ve aldatıcı uygulamalar tüketicinin kaybedilmesiyle birlikte işletmeleri zora sokacaktır. Çok hassas bir yapıya sahip olan tarımsal ürün ve gıda piyasalarında henüz dev gıda firmalarının ve perakendecilerin kullanabildiği yeni nesil pazarlama yöntemlerinin küçük ve orta ölçekli işletmelere etkilerinin yansıması için üretici üst örgütlerinin önderlik etmesi düşünülebilir. Ölçek ekonomisi, işletmelerin bu yöntemleri kullanmasında önemli tehdit oluştururken, üst örgütler yoluyla dijital çağa uyum sağlanabilir ve pazarda bir aktör olarak yer alınabilir.

3.3. Yeni Nesil Kooperatifler

Yeni dalga kooperatifler, belirli üyeli birlikler, katma değer yaratan pazarlama kooperatifleri ve kapalı kooperatifler olarak da adlandırılan Yeni Nesil Kooperatifler'in (YNK / New Generation Cooperatives) kurulmasının arkasındaki nedenlerin başında tarım sektörünün ve kırsal toplumun ekonomik kalkınmasını desteklemek gelmektedir. Bu kapsamda ortak geliri, ürün ve yatırım çeşitliliği, pazar payı, rekabet gücü, teknolojik altyapı, tedarik, pazarlama ve eğitim gibi birçok konuda geliştirme ve iyileştirmeye yönelik hedefler benimsenmektedir (Özçelik ve Albayrak 2023). Amerika Birleşik Devletleri'nde öncelikle tarım sektöründe 1970'lerde görülen ve 1990'lı yıllarda Kanada ve Avustralya'da yaygınlaşan yeni nesil kooperatifler daha sonra enerji, turizm, gıda alanında da kurulmaya başlamıştır. Yeni nesil kooperatiflere tarım sektöründe Northern Vineyards Winery (ABD), U.S. Premium Beef (ABD), Southwest Soy Cooperative (ABD), COPAC (Fas), Radish-Coop (Kanada), Seferihisar Hıdırlık Tarımsal Kalkınma Kooperatifi (Türkiye) örnekleri verilebilir (Özçelik ve Albayrak 2023).

Kooperatif mevzuatı ülkelere göre farklılık arz edebilirken; kayıt gereksinimleri, ortaklık gereklilikleri, demokratik kontrol, risturn dağıtılması, sınırlı sorumluluk ve mali raporlamada mevzuatta benzerlikler olabilmektedir. Yeni nesil kooperatifler sınırları kesin olarak çizilmiş bir tanıma ya da hukuki bir altyapıya sahip olmamasına karşın, genel anlamda YNK'lere özgü ve onları geleneksel kooperatiflerden ayıran bazı yasal düzenlemelerden söz edilebilir. Bu düzenlemeler öncelikle, ortaklık yapısı ve mali yapı ile ilgili olup, geleneksel kooperatiflerde ayrı ayrı bulunabilmesine rağmen, YNK'lerde eş zamanlı olarak var olmaktadır (Akçay ve Ünlüönen 2020).

Yeni nesil kooperatifleri diğerlerinden ayıran farklar; sınırlı/kapalı üyelik, şirket çalışma sistemini benimseme, ürün teslim garantisi ile teslim hakkı sözleşmeleri, ortaklık hisse devirlerindeki farklılıklar, ürün hizmet garantisi ve kalitesini sağlama, sermaye katkısının yüksek tutulması olarak sıralanabilir. Yeni nesil kooperatiflerin özellikleri ve farklılıkları aşağıda sunulmaktadır (Özçelik ve Albayrak 2023):

1. Ortaklık yapısı: YNK'lerde sadece bu yapıya katılabilecek özelliklere ve sermayeye sahip olanların ortak olabildiği **kısıtlı ya da kapalı ortaklık;** geleneksel kooperatiflerde dışarıdan işletmelerin katılımına ve herkesin kooperatif hizmetlerinden yararlanmasına izin verilen **açık ortaklık** söz konusudur.

2. Odak nokta: YNK'lerin esas odağı tedarik zincirinin dikey entegrasyonu yoluyla katma

değerli ürünler yaratmak iken, geleneksel kooperatifler ortaklarına pazarlama ve satın alma gibi hizmetler sağlamaya odaklanmaktadırlar. Örneğin, North Cascade Meat Producers Cooperative, ABD'nin Washington eyaletindeki ortak çiftliklerin büyük entegre çiftliklerle rekabet edebilmesi için bir et işleme tesisi kurarak ortaklarına pazarı etkilemek, marka tanınırlığı kazanmak ve güçlü bir pazarda söz sahibi olmak için pazarlık gücü kazandırmak çabaları nedeniyle YNK olarak anılmaktadır (Merritt 2003).

3 Mevzuat: Ülkelere göre değişen kooperatif mevzuatı hem YNK'ler hem de geleneksel kooperatifler için geçerlidir.

4. Ortalık payının devri: Ortaklık paylarının hem YNK'lerde hem de geleneksel kooperatiflerde devredilebilme özelliği vardır. YNK'lerde ortakların, ortak olmayanlara ortaklık payı devretme hakkı olmamasına rağmen, ortaklar arası pay devri yönetim kurulu kararı ile gerçekleşebilir.

5. Teslim hakkı hissesi: YNK ortakları, ortaklık hissesi satın almanın yanı sıra, malı teslim etme yükümlülüğünü gerektiren teslim hakkı hissesi de satın alırlar. Ortak tarafından satın alınan hisse sayısı, ortağın işlenmek üzere kooperatife teslim edebileceği hammadde miktarını ve kalitesini yansıtır. Geleneksel kooperatiflerde bu teslim şartının olmaması ortakların kooperatif dışında diğer aracılara (tüccar gibi) ürün satmasına yol açmaktadır.

6. Öz sermaye: İki tür kooperatifte de ortaklar öz sermayeye katkıda bulunur, ancak YNK'lerde bu katkının büyüklüğü geleneksel kooperatifler ile karşılaştırıldığında genellikle daha yüksektir.

7. Ortaklara yapılan ödeme: YNK'lerde ortaklara ödemede pazarlama anlaşması imzalandığında sözleşmeli bir fiyat sunulurken, geleneksel kooperatiflerde güncel piyasa fiyatı düzeyindedir.

8. Finansal Yapı: YNK'ler geleneksel kooperatiflere göre daha istikrarlı finansal temellere ve dış yatırımcılar için daha cazip bir yapıya sahiptirler.

9. Dijitalleşme: YNK'ler ortaklarına daha iyi hizmet sunmak için dijital teknolojilerin sağladığı avantajlardan yararlanmaktadır. YNK'ler drone, sensörler ve yapay zeka gibi teknolojik araçlarla üretim süreçlerini optimize etmektedirler.

10. Çevresel Sürdürülebilirlik: YNK'ler çoğu geleneksel kooperatife göre çevresel sürdürülebilirlik konusunda duyarlı olup, enerji kullanımını azaltma ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım çalışmaları yaparlar.

Tarımsal pazarlamada etkisi zayıf olan geleneksel kooperatifler karşısında başarılı YNK'ler hakkında çalışmalar ve tanıtımlar yapılarak farkındalık yaratması ya da kurulması sağlanabilir.

3.4 Olağanüstü Dönemlerde Pazarlama Stratejileri

Dünyada yaşanan pandemi, savaşlar, ekonomik ve siyasi krizler, küresel iklim değişiklikleri ve doğal afetler (deprem, sel, kuraklık gibi) gıda güvenliğini ve erişimi tehdit edebilmektedir. Tarımsal ürün ve gıda güvenliğinin sağlanması ve gıdaya erişim üretim kadar pazarlama ile de ilgilidir. Olağanüstü koşullarda karar alıcılar ve yerel yönetimlerin tarımsal pazarlamaya yönelik piyasalarda fiyatlandırma, stoklama, spekülasyon, haksız kazanç ve rekabet ortamını bozan uygulamalar ile ilgili olarak müdahale ve önlemler almaktadırlar. Örneğin, son yıllarda yaşanan büyük ve etki alanı fazla olan depremlerde (6 Şubat Kahramanmaraş merkezli deprem gibi) büyükşehir belediyelerinin tarımsal üretimi desteklemek, gıdaya erişimi kolaylaştırmak için açtıkları satış noktaları, tarım kredi kooperatiflerinin satış noktaları hem üretici hem de

tüketiciyi desteklemek adına önem taşımaktadır.

Arz-talep dengesini bozulan dönemlerde dikkat çekilmesi gereken bir konu da Türkiye'de üretici üst örgütlerinin olağanüstü dönemlere yönelik bir politika ve stratejilerinin olup olmadığıdır. Nitekim, 2023 yılında Ankara' da yapılan bir çalışmada, incelenen üst örgütlerin faaliyet alanları ve özellikle pazarlama alanında ortaklarına ve pazara yönelik hiçbir özel stratejilerinin bulunmadığı belirlenmiştir. Üretici üst birliklerinin pazarda etkili olmamasının aracılara alan yaratılmasına sebebiyet verdiği düşünülmelidir. Hangi dönem olursa olsun tarımsal ürün piyasalarında kurumsal üreticiler etkili ve aktif olmadığı sürece üretim, fiyat, kalite, taklit-tağşiş, kayıt dışılık, pazarlama hizmetleri ve rekabette Türkiye'de konuşulan sorunlar devam edecektir.

3.5. Pazarlama Etiği

Pazarlama uygulamalarına ilişkin doğru ve yanlış davranışların birbirlerinden ayrılmasına yarayan ahlaki ilkeler/standartlar, ahlaki bir kod ya da sistem şeklinde tanımlanan pazarlama etiği (Özdemir 2011), tarımsal pazarlamada geçmişte olduğu gibi gelecekte de önemini koruyacaktır. Dijitalleşme ile küresel bir pazara dönüşen dünyada insanların farklı boyutlarda da olsa etik konulara hassasiyeti devam edecektir. Çevreye ve insana duyarlı, sürdürülebilir üretim ve pazarlama yöntemleri tüketici talebinde ön plana çıkarken, etik her zaman dikkate alınacaktır. İşletmelerdeki etik ihlalleri yasal düzenlemelere uyumsuzluğun bir işaretidir. Etik ihlali tarımsal pazarlamada ciddi risk ve belirsizlikleri, rekabet ve halk sağlığının tehdit edilmesini, kayıt dışılığı, haksız rekabeti de getirecektir.

Tarımsal pazarlamada etik denildiğinde; ürün, fiyatlandırma, dağıtım ve promosyon stratejileri ilgilidir. Ürün ile ilgili yanıltıcı etiket bilgisi, taklit ürün, çevreye zararlı ürün, ambalaj, ürün geri çekme, garanti verme gibi; fiyatlandırma ile ilgili yanıltıcı fiyatlama, fiyat indirimi, yıkıcı fiyatlama, ayrımcı fiyatlama gibi; dağıtım ile ilgili perakendede raf ücreti, personel, promosyon, yeni nesil pazarlamada müşteri bilgilerinin izinsiz paylaşımı gibi; reklam ile ilgili aldatma, abartı, yalan vaatler, satış gücü ile ilgili satış elemanlarının baskı altında çalışması, müşteriyle sınır, bağımsız olmaları, yalan söyleme, müşteri ayırımı yapma, baskı ile ikna etme, rakipleri eleştirme, dışlama gibi; pazarlama araştırması ile ilgili eksik ve aldatıcı raporlama, cevaplayanları korumama (gizliliği bozma), araştırmayla ilgili tarafları koruma yada tersi gibi konular etik ihlallerine örnekler olarak verilebilir (Albayrak ve Şimşek 2017).

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de tarımsal pazarlama etik ihlalleri görülmektedir. Ancak etik ihlali gibi, belki daha önemlisi ihlallerin görülme sıklığıdır. Ne yazık ki ülkemizde yukarıda belirtilen örneklerle sıklıkla karşılaşılmaktadır. Dijitalleşme ile birlikte yeni nesil pazarlama yöntemleri sayesinde yaşanan ve kamuoyu ile paylaşılan etik ihlal bilgisine tüketicilerin erişiminin daha hızlı olacağı ve bu bilginin sanal ortamdaki paylaşım hızı düşünüldüğünde etik konulara hassasiyetin daha da artması mümkündür.

3.6. Tarımsal Pazarlama Açısından Destekleme Politikalarındaki Değişim

Tarım sektörü ekonomideki önemi nedeniyle desteklenen önemli bir sektördür. Tarım sektörüne yönelik üretim miktar ve kalitesini artırmak, ticareti geliştirmek, sürdürülebilirliği sağlamak ve rekabet gücü kazanmak amacıyla çeşitli destekler hayata geçirilmektedir. Sektöre yönelik belirtilen desteklerin yanı sıra, tarımsal ürün ve gıda piyasalarında yaşanan problemler dikkate alındığında pazarlama olanaklarının geliştirilmesi, üreticilerin kurumsallaşmasının teşvik edilmesi, teknolojiden yararlanmanın artırılması, yeni nesil pazarlama yöntemlerinden yararlanmak için desteklerin varlığı önemlidir.

Avrupa Birliği'nde tarımda kooperatif ve birlikler belirli üye ve ciro koşullarını sağlayarak

üretici örgütü (Producer Organisations-POs) olarak tanındıktan sonra çeşitli desteklerden yararlanabilmektedir. Daha sonraki dönemlerde koşulları sağlamayanların POs statüsü elinden alınmaktadır. Türkiye'de de üreticilerin ve örgütlerinin güçlenebilmesi için bu tür destekleme sistemleri üzerinde çalışmalıdır. Hal mevzuatı kapsamında hallerde faaliyet gösterebilmek için üretici örgütü olarak tanınma şartı sadece önemlidir, bu da gelecekte üretici örgütleri açısından bir nevi fırsattır.

Türkiye'de tarımda üreticilerin kurumsallaşması ve mevcut üretici örgütlerinin de teşvik edilmesi önemlidir. Örneğin, 2016-2017 yıllarında süt, su ürünleri ve arıcılıkta üretici örgütlerine üye olanlara yüksek destek verilmesi örgütlenme açısından değerlidir. Nitekim, kurumsallaşmanın zayıf olduğu bir sektörde işletmelerin çağa uyum sağlamaları ve iç piyasada bile varlık göstermeleri mümkün değildir. Bu noktada 23.11.2023 tarihli ve 32383 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tarımsal Amaçlı Örgütlerin Derecelendirilmesine İlişkin Yönetmelik'le (Anonim 2024r) Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesindeki tarımsal amaçlı örgütlerden, 1163 sayılı Kooperatifler Kanunu'na tabi tarımsal amaçlı kooperatifler, 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu kapsamında kurulan ıslah amaçlı hayvan yetiştirici birlikleri ve 5200 sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu kapsamında kurulan tarımsal üretici birliklerin belirlenen kriterler açısından derecelendirilmesi amaçlanmaktadır. Derecelendirilmede kurumsal yapı, genel faaliyetler, mali durum, organlarının nitelikleri, pazarlama gücü, tanıtım ve sosyal faaliyetleri olmak üzere yedi başlıkla ilgili 24 kriter söz konusudur. Bu kriterlerden bazıları; son iki yılda sözleşmeli üretim yapılması, üretilen ürünlerin pazarlanması için satış reyonu veya marketi/satış ofisinin bulunması, üst örgütlere (il/bölge/merkez birliği) ortak/üyelik durumu, tescilli marka ve/veya coğrafi işaretli ürün belgesine sahip olunması, nakliye-depolama faaliyetinde bulunulması, aktif internet sitesine sahip olunması, yönetim ve denetim kurulu üyelerinin lisans eğitimi durumu, son üç yılda tarımsal amaçlı fuarlara katılmış ve stant açmış olunması, son iki yılda ortaklarına eğitici ve öğretici hizmette bulunulması konularındaki uygulamaları belirlemeye yöneliktir (Anonim 2024s).

Onaylanan puanın 60 puan ve üzeri birinci derece, 40-59 arası puan alan ikinci derece ve 39 ve altı puan alanlar üçüncü derece tarımsal örgüt olarak derecelendirilecektir (Madde 10,5. fıkra). Bu derecelendirmenin sağlayacağı avantajlar; (Madde 12 1.fıkra) birinci derece tarımsal örgüt belgesine sahip olan tarımsal amaçlı örgütlere, ilgili mevzuatında hüküm bulunması kaydıyla; tarımsal desteklemelerde ayrıcalık sağlayacak ilave puan ve/veya destek, düşük faizli tarımsal kredilerde özel kredi ve/veya faiz indirimi, Bakanlık organizasyonlarında temsil edilmesi ve Bakanlık karar alma süreçlerine aktif katılım sağlanmasıdır.

Yönetmelik kapsamında 2024 yılında yapılan derecelendirmede 1.derece puan alan 105 tarımsal örgütün %50,5'i damızlık sığır, koyun keçi, arı, alabalık ve su ürünleri yetiştiricileri birliği; %17,1'i kırmızı et ve süt üreticileri birliği; %32'ü pancar ekicileri ve tarımsal kalkınma kooperatifinden oluşmaktadır (Çizelge 2.1). (Anonim 2024ş). Yetiştirici birliklerinde damızlık sığır, koyun keçi, arı ile üretici birliklerinde de sütte ağırlıklı olarak derece alanlar belirlenmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 Tarımsal Amaçlı Örgütlerin Derecelendirilmesine İlişkin Yönetmelik Kapsamında 1. Derece Tarımsal Örgütlerin Dağılımı (2024)

Örgüt Tipi	Frekans	%
Damızlık Sığır, Koyun Keçi, Arı, Su Ürünleri, Alabalık Yetiştiricileri Birliği	53	50,5
Süt, Süt Mamulleri, Kırmızı Et Üreticileri Birliği	18	17,1
Tarımsal Kalkınma, Pancar Ekicileri Kooperatifi	34	32,4
TOPLAM	**105**	**100,0**

Tarımsal Amaçlı Örgütlerin Derecelendirilmesine İlişkin Yönetmelik ile tarımsal üretici örgütlerinin desteklenmesi üretim ve pazarlama açısından itici bir rol oynayabilir. Ancak uygulamanın Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı olanlarla kısıtlı ve fırsat eşitliğine aykırı olması açısından eleştiriye açık bir konu olarak gündemde kalacaktır.

Tarımsal pazarlamada dijital teknolojilerin, dış pazar araştırmalarının, kadın kooperatiflerinin gelişimini teşvik etmek destekleme politikaları arasında yer almaktadır.

4. DEĞERLENDİRME

Küresel bir pazara dönüşen dünyada tarımsal ürünlerin üreticiden hedef kitleye ulaştırılması sürecindeki kurumsal yapıları, faaliyetleri ve gelişmeleri inceleyen tarımsal pazarlama, alıcı ve satıcı arasında bir köprüyü ifade etmektedir. Tarımsal pazarlama çok katmanlı bir yapı şeklinde düşünüldüğünde; birincisinde üreticiler, aracı kurumlar ve tüketiciler; ikincisinde ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurmadan oluşan pazarlama karması unsurları; üçüncüsünde pazarlama işlevleri; dördüncüsünde hedef pazarla ilgili sosyo-ekonomik özellikler, kültürel ve davranışsal yapılar, pazarlama etiği, izlenen politikalar ve mevzuat gibi yakından izlenmesi gereken konular mevcuttur.

Tarımsal pazarlama sürecinde pazarlama karması ve işlevleri ile ilgili doğru zamanda doğru kararların alınması ve uygulanması, mevzuata uygun üretim ve pazarlama faaliyetlerinin sürdürülmesi, etik değerlerin benimsenmesi, pazarlama marjlarının üretici ve tüketici üzerindeki etkisinin mutlaka dikkate alınması gerekmektedir.

Tarımsal pazarlamada aracısız (doğrudan pazarlama) ya da aracı kurumları (geleneksel pazarlama) içeren sistemlerle ürünler tüketicilere ulaştırılmaktadır. Günümüze kadar ulaşan tarımsal pazarlama sistemlerini geleneksel yöntemler, dijitalleşme ve gelecekle ilişkili trendleri içeren yeni nesil pazarlama yöntemleri olarak sınıflandırmak mümkündür. Dünyada ve Türkiye'de özellikle küçük aile işletmelerinin hakim olduğu tarım sektöründe geleneksel pazarlama sistemleri yaygın iken, inovasyona önem veren teknolojiye ve AR-GE yatırımlarına büyük bütçeler ayıran ülkelerin ya da global firmaların yeni nesil pazarlama yöntemlerine yönelik çalışmalar yürüttüğü görülmektedir. Tarımsal pazarlamada gelecekte yeni nesil yöntemler yaygınlaşsa da geleneksel yöntemlerin kullanılmaya devam etmesi kaçınılmazdır.

Tarımsal ürün piyasaları açısından bakıldığında; tarım sektöründeki yapısal sorunlar işletmeler ve pazarlama süreci ile ilgilidir. Yaşanan bazı sorun alanları işletme ölçeği, teknolojik yenilikleri takip etme, modernizasyon düzeyi, taklit-tağşiş, kayıt dışılık, ürün kayıpları, pazarı ve tüketici davranışlarını izleme, pazarlama marjları ve üreticilerin kurumsallaşma düzeyi olarak sıralanabilir.

Türkiye'de tarım pazarlamanın geliştirilebilmesi ve geleceği açısından bazı öneriler aşağıda sunulmaktadır:

» Tarım sektörünün mevcut yapısal özellikleri ve bazı tarımsal pazarlama konuları hakkında değerlendirmeler için en son yayımlanan 2001 Genel Tarım Sayımı'nın periyodik olarak güncellenmesi

» Tarım ve Orman Bakanlığı ile Ticaret Bakanlığı'nın üretici örgütleri ile ilgili veri tabanının güncellenmesi (örgüt sayısı, aktif/pasiflik durumu)

» Tarımsal ürün piyasalarında pazarlama marjlarının düşürülmesinde üreticilerin kurumsallaşmasının gerekliliğinin kavranması

» Pazarlama marjının azaltılması ve üretici eline geçen payın artması için pazarlama

hizmetlerine yönelik kooperatif ve birliklerin desteklenmesi

» Pazarlama marjının azaltılması için topluluk destekli tarım/gıda toplulukları ve sözleşmeli üretim modelleri geliştirilmesi

» Üretici örgütü ile ortak/üye ilişkilerinin geliştirilmesi

» Destekleme araçları ile üreticileri kurumsallaşmaya teşvik etmek (üretici örgütüne üye/ortak olanlara daha yüksek oranda destek vermek gibi)

» Yeni uygulamaya geçen üretici örgütlerinin derecelendirilmesi uygulamasının pozitif etkiler görülmesi durumunda yaygınlaştırılması

» Üretici örgütü tanınma kriterleri (ciro, üye/ortak sayısı gibi) belirlenerek desteklerden yararlanma imkanı sağlanması

» Üretici üst örgütlerinin olağan ve olağanüstü dönemlerde tarımsal pazarlamada daha aktif rol oynamasının desteklenmesi

» Kamusal boyutta yeni nesil pazarlama yöntemlerine yönelik eğitim ve teşvikler üzerinde çalışılması

» Yeni nesil pazarlama yöntemlerinin yaygınlaşması için kooperatif ve birliklerinin bölge/merkez birliklerinin harekete geçirilmesi ve öncülük etmelerinin sağlanması

» Tarımsal pazarlamada kooperatiflerin gelişiminde yeni nesil kooperatiflerin incelenmesi

» Tarımsal üretici birliklerinin pazarlama sistemine dahil olabilmesi için 5200 sayılı mevzuatın ivedilikle revize edilmesi

» Geleneksel pazarlama sistemlerinden olan toptancı halleri ve ticaret borsalarında teknik alt yapının iyileştirilmesi (örneğin olası blokzincir, Metaverse kullanımı ve entegrasyonu için)

» Pazarlama etik ihlallerine yönelik yaptırımların güçlendirilmesi

» Güvenilir gıda için bitkisel üretimde kalıntı ve kimyasalların kayıt altına alınması ile ilgili mevzuatın iç piyasadaki uygulanma düzeyinin tespit edilmesi

» Pazarlama etiği hakkında sektörde sürdürülebilir eğitimlerin planlanması

» Taklit-tağşiş vakalarının kamuoyuna duyurusunun devamlılığının sağlanması

» Tüketicilerde ve öğretim kurumlarında etiket okuryazarlığı hakkında farkındalık yaratılması

» Tüketicilerde gıdalarda bilgi kirliliği konusunda farkındalık oluşturulması

» Yetkililer tarafından ihracatta kalıntı analizi uygun bulunmayan ürünlerin yok edilmesi konusunda güven ortamının tesis edilmesi

» Tarımsal ürün piyasalarında şeffaflığın arttırılması

» Tarımsal pazarlamada dışa bağımlılığın azaltılması

KAYNAKLAR

Afuah, A. 2003. Innovation management. Oxford University Press.

Akçay, V. H. ve Ünlüönen, M. B. 2020. Türkiye'de Yeni Nesil Kooperatif Olarak Nitelendirilen Sosyal Kooperatiflerin Geleneksel ve Yeni Nesil Kooperatiflerle Kıyaslaması ve Swot Analizi. Third Sector Social Economic Review, 55(4), 2684-2703.

Albayrak, M. ve Şimşek, N. 2017. Tarımsal Ürün ve Gıda Piyasalarında Pazarlama Etiği. 10-11 Mart 2017 Uluslararası Katılımlı 1. Tarım ve Gıda Etiği Kongresi, Target Tarım ve Gıda Etiği Projesi, 143-152, Ankara.

Albayrak, M. 2023. Yeni Nesil Girişimcilikte Pazarlama Yönetimi ve Yöntemleri. Yeni Nesil Girişimcilik Ekosistemi (Ed: Tamer IŞIN, Doç.Dr. Mustafa Kemal TOPCU), Siyasal Kitabevi, Bölüm:7, s:191-234, ISBN: 978-625-6586-04-8 Ankara.

Albayrak, M., Doğanses, E. ve Karabacak, M.E. 2023. Tarımsal Pazarlamada Dijital Dönüşüm: Blokzinciri, Toplum ve Doğa İçin Blokzinciri Sempozyumu 16-17 Mayıs 2022, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi-Mülkiye ve Banka Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, Ankara Üniversitesi Yayınları: 784 A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları: 64, 94-117, .https://sbfdergi.ankara.edu.tr/ dergi/kitap/2023/Toplum-ve-Doga-icin-Blokzinciri-Bildiri-Kitabi. pdf Ankara. Yayın Tarihi: 24/03/2023

Alkoç Karatekin Y. 2021. Yeni Dünya: Vuca Dünyası. Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 4(10),989-999.

Alruwaili, M., Alanazi, S., El-Ghany, S., Shehab, A. 2019. An Efficient Deep Learning Model for Olive Diseases Detection. International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 10(8), 486-492.

Anonim. 2024a. TMO, Toprak Mahsulleri Ofisi,https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/gen mud/kurum hakkinda. pdf

Anonim. 2024b. ESK https://www.esk.gov.tr

Anonim. 2024c. ÇAYKUR, https://www.caykur.gov.tr/Pages/Kurumsal/KurumHakkinda.aspx? ItemId= 6&ItemId2=523&ItemType=Detail

Anonim. 2024d. ÇAYKUR,https://www.caykur.gov.tr/CMS/Design/Sources/Dosya/Yayinlar/8 81.pdf

Anonim. 2024e. TİGEM, https://www.tigem.gov.tr.

Anonim. 2024f. TÜRKŞEKER, https://www.turkseker.gov.tr/data/ dokumanlar/Sektor_Raporu _ 2022.pdf

Anonim. 2024g. AOÇ, https://www.aoc.gov.tr

Anonim, 2024h. TOB,Tarımsal Örgütlenme Tablosu.

Anonim. 2024ı. https://www.marmarabirlik.com.tr/, (28.10.2024)

Anonim. 2024i. Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu, Resmi Gazete, https://www.mevzuat.gov.tr/ MevzuatMetin/1.5.5200. pdf

Anonim. 2024j.Ticaret Bakanlığı İç Ticaret Genel Müdürlüğü 2024 Mart Ayı Bülteni, https:// www. mevzuat.gov.tr,

Anonim. 2024k. Türkiye'de E-Ticaretin Görünümü, Ticaret Bakanlığı, Mayıs 2024, E ticaret Bilgi Formu, https:// ticaret.gov.tr/data/66506fa313b87685dc0dbce8/2023%20y%C4% B1l%C4%B1%20Tu%CC%88rkiye'de%20 E-Ticaretin%20Go%CC%88ru% CC%88 nu% CC%88 muCC %88% 20Raporu.pdf, (25.10.2024)

Anonim. 2024l. Hızlı ticaret, (25.10.2024)

Anonim. 2024m. Perakende ticaret, https://ticaret.gov.tr/e-bulten, (11.10.2024).

Anonim. 2024n, https://gidatopluluklari.org/?page_id=103,(8.11.2024)

Anonim.2024o, https://communitysupportedagriculture.org.uk/meet-some-of-our-new-csas/, (8.11.2024)

Anonim.2024p. TZOB Kayıtları.

Anonim. 2024r. Tarımsal Amaçlı Örgütlerin Derecelendirilmesine İlişkin Yönetmelik, https:// ww w.Resmigazete.Gov. Tr/Eskiler/2023/11/20231128-3.Htm,(22.10.2024)

Anonim. 2024s.TOB Tarımsal Amaçlı Örgütlerin Derecelendirilmesine İlişkin Uygulama Rehberi (2024 Dönemi), (7.10.2024)

Anonim. 2024ş.Birinci Derece Örgüt Belgesi Almaya Hak Kazanan Tarımsal Amaçlı Örgüt Listesi, Tarım ve Orman Bakanlığı Kayıtları, (14.10.2024)

Anonymous. 2011. COGECA Agricultural Cooperatives in Europe Main Issues and Trends.Brussels, 72p., 15 September 2010. http:/www.copa-cogeca.eu

Anonymous, 2023. Statistical Yearbook World Food And Agriculture 2023, FAO, Rome, https://openknowledge.fao. org/server/api/core/bitstreams/6e04f2b4-82fc-4740-8cd5-9b66f5335239/conten t,(11.10.2024)

Anonymous. 2024a.ICA, https://ica.coop/en/cooperatives

Anonymous 2024b. WCM, https://monitor.coop

Anonymous. 2024c. WUWM, https://wuwm.org/, (4.5.2024)

Atlı, H. F. 2024. Tarım & Gıda Pazarlamasında KOBİ'lerin Yeni Teknolojiler (Yapay Zeka, Blokzincir, Makine Öğrenmesi ve Nesnelerin İnterneti) ile Dijital Dönüşümü ve Başarı Faktörleri, İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi,13(3), 1192-1218.

Ayberkin, D. ve Özen, Ü. 2021. Blokzincir Teknolojisinin Dijital Reklam ve Pazarlama Sektöründe Kullanımı: Modelleme Çalışması Ve Kavramsal Bir Çerçeve. Journal Of Busıness In The Dıgıtal Age, 4(2),165-171.

Aydın,S., Nalbant,K.G. ve Ozat,K. 2023. Dijitalleşen Dünyada Metaverse'in Sanal Marketlere Getireceği Deneyimler, Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi 2023, 6(1),130-147.

Ayvaz, T. 2015. Sanal gerçeklik İle Pazarlama Yöntemleri. https://www.dijitalajanslar.com/ sanal-gerceklik-ile-pazarlama-yontemleri/,15 Ekim 2015, (21.03.2023).

Ayyıldız, A.Y. 2020. Duyusal Pazarlama Uygulamalarının Müşteri Tatmini ve Elektronik Ağızdan Ağıza İletişim Üzerine Etkisi, Türk Turizm Araştırmaları Dergisi, 4(4), 3931-3948.

Bayuk, M. N. ve Tanrıkulu, E. 2022. Pazarlamada Yeni Bir Gelecek: Metaverse, International Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences, 8(58),1568-1585.

Cankül, D., Doğan, A. ve Sönmez, 2018. Yiyecek-İçecek İşletmelerinde İnovasyon Ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları, İşletme Araştırmaları Dergisi, 10(3), 576-591.

Cıtak, B. 2023. Yeni Restoran Konseptleri: Sanal Gerçeklik Ve Artırılmış Gerçeklik Deneyimi Sunan Restoranlar, Turizmde Dijital Gelecek: Seyahat, Konaklama, Rehberlik ve Gastronomide Teknolojik Trendler ve Yenilikçi Uygulamalar, Detay Yayıncılık, 277-290.

Çelik, Z. 2016. Gıda Toplulukları ve Aracısız Ürün Ağı Analizi. VII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 04-07 Ekim 2016,1 (Özel), 26-32.

Dalgalıdere S. 2020. Büyük Veri (Big Data) Kullanılan 13 Uygulama Alanı. 22.07.2020. https://www.teknolojidenbihaber. com/buyuk-veri-big-data-kullanan-13-uygulama-alani /#:~:text=Rakamlarla%20b%C3%BCy%C3%BC

Deliberto, M. 2022. What's Driving Farm and Retail Food Prices? https://www.lsuagcenter. com/articles/ page1655500757432, (19.11.2024).

Deligöz, K. ve Ünal, S. 2017. Deneyimsel Pazarlama Uygulamalarının Marka Tercihi Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma (Kahve Dünyası ve Starbucks Örneği), Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 31(1),135-156.

Dionisio, J. D. N., Burns III, W. G. ve Gilbert R. (2013). 3D Virtual Worlds and the Metaverse: Current Status and Future Possibilities. ACM Computing Surveys, 45(3) article: 34, (June 2013), 38 pages. https://digitalcommons.lmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article= 1004&context=cs_fac.

Doğanses, E. 2023. Covid-19 Pandemi Sürecinde Tarımsal Ürün ve Gıdada Tüketici Davranışlarının İncelenmesi: Ankara İli Araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Ankara.

Doyle,P. and Bridgewater,S. 2011.Innovation in Marketing. The Chartered Institute of Marketing, Routledge, USA:16.

Duin, P. van der ve Hartog, S. den 2021. Zorlu Gelecekler: Çığı Açan Teknolojiler için Beklentiler. Tarım ve Gıdada Yatırım Trendleri 2050, Rachıd Serraj Prabhu Pıngalı, (Yayına Hazırlayan: Ahmet Necdet Öğütçü) Scala Yayıncılık, s.344-378.

Faraji, M. ve Şahin, E. 2023. Blockchain Teknolojisinin Dijital Pazarlama Yönetimine Etkileri, Izmir Democracy University Social Sciences Journal, 6(2), 164-197.

Foxall, G.R. 2015. Corporate Innovation Marketing and Strategy. Routdledge Library Editions: Marketing, Volume:2, Newyork, ISBN: 978-1-138-792-40-1

Garver, K. 2022. Gıda Endüstrisi İçin Metaverse Fırsatları. https://www.foodturkey.com.tr/ 2022/08/25/gida-endustrisi-icin-Metaverse-firsatlari/,(28.20.2024).

Gerdan, D., Koç, C. ve Vatandaş, M. 2020. Gıda Ürünlerinin İzlenebilirliğinde Blok Zinciri Teknolojisinin Kullanımı, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 16(2), 8-14.

Grawel, D. ve Levy, M. 2008. Marketing. SeconEd., Mc Graw Hill, Boston.

Güçlü, E. 2020. Gıda Tedarik Zincirinde Blockchain, https://www.gidabilgi.com/Makale/Detay/ gida-tedarik-zincirinde-blockchain-kaynakli-teknolojik-uygulamalar-882c68,21.09.2020, (30.10.2020).

Gündüz, K. ve Yücel, N. 2023. Dijital Pazarlama: İnsan Bilgisayar etkileşiminde göz izleme (Eye Tracking) Kullanımı.177 s, Gazi Kitabevi, Ankara.

Gür, Y. E. 2020. Yapay Zekâ Ve Pazarlama İlişkisi, Fırat Üniversitesi. İİBF Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6(2),131-148.

Hacıhasanoğlu P. ve Akgün Z. 2022. Yeni Nesil Pazarlama Teknolojileri. 170 s., Çanakkale: Paradigma Akademi.

Hansen, H. 2024. Markets. In: Megatrends in Agriculture, Food Industry and Food Markets. Palgrave Advances in Bioeconomy: Economics and Policies. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-58152-6_7

Heunks, F. J. ve Roos, H. 1992 .Entrepreneurs in a Changing Cultural Context, in J.J.J. Van Dijck ve A.A.L.G. Wentink (eds), Transnational Business in Europe, Economic and Social Perspectives, Tilburg: Tilburg University Press, 4-13.

İlisulu, T.İ. 2019. Gıda Ambalajı Tasarımlarında Değişen Tüketici Beklentileri, Sanat-Tasarım Dergisi, (10), 6-23.

Kalay, G. ve Sümer, S.I. 2019. Restoran İşletmelerinde Duyusal Pazarlamanın Tüketici Tercihleri Ve Demografik Değişkenler İle İlişkisinin İncelenmesi: Samsun İli Örneği. Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, Sector Social Economic Review 54(3) 2019 1547-1567

Kalaycı, İ. ve Aytekin, B. 2016. Yenilikçi Girişimcilik (Türkiye Boyutu). Orion Kitabevi, 158 s., Ankara.

Kanagal, N. B. 2015. Innovation and product innovation in marketing strategy, Journal of Management and Marketing Research, (18),1-25.

Kenan, J.2022. 10 chatbot marketing examples to boost your bot strategy, https://sproutsocial. com/insights/chatbot-marketing-examples/,22.06.2022, (30.10.2024).

Kılıç, S. 2023. Geleceğin Tedarik Zinciri Modelinin Bugünden Tartışılması: Çiftçi Dostu Blok Zincir Destekli Akıllı Tarımsal Gıda Tedarik Zinciri Modeli, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(1), 344-367.

Kipper, G., and Rampolla, J. 2012. Augmented Reality. Syngress.

Koffler, A. 2022. How will we eat in the Metaverse (28.02.2022) https://www.bustle.com/life/ can-you-eat-in-Metaverse-food-industry-web3, (28.20.2024).

Korkmaz, S., Eser, Z., Öztürk, S.A. ve Işın, F.B. 2009. İnovasyon (Yenilikçilik) ve Yeni Ürün Geliştirme, Bölüm:13, Pazarlama Kavramlar-İlkeler- Kararlar. Siyasal Kitabevi, 370-393 s., Ankara.

Kotler, P., Keller, K.L, Koshy, A. ve Jha, M. 2013. Marketing Management: A South Asian Perspective. 14th Edition, Pearson.

Köse, N. ve Yengin, D. 2018. Dijital Pazarlamadan Fijital Pazarlamaya Geçişe Örnek Olarak Artırılmış Gerçeklik Ve Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Pazarlama Üzerindeki Katkılarının İncelenmesi, İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi,10(1), 77-111.

Kurtoğlu, Y. 2019. Bilgi Ar-ge ve İnovasyon. Gazi Kitabevi, 87 s., Ankara.

Merritt, C., Holmes, M., Eggert, J. ve Garrett, B. 2003. Directory of Closed-Membership Producer Cooperatives. Illinois Institute for Rural

Narin, N. G. 2021. A Content Analysis of Metaverse Articles. Journal of Meta verse.1(1),17-24.https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2167699Affairs, p.128.

Nguyen, N., Mobsby, D., & Goesch, T. 2016. Farm-to-retail price spread and farm share in food supply chains: Background paper. ABARES. https://doi.org/10.13140/ RG.2.2.1856 9.60001

Özçelik, S.E. ve Albayrak, M. 2023. Yeni Nesil Kooperatifçilik. Yeni Nesil Girişimcilik Uygulamaları, (Ed: Dr.Öğr. Üyesi Orhan Çömlek, Doç.Dr. Mustafa Kemal TOPCU), Bölüm:8, Siyasal Kitabevi, s:223-247.

Özdemir, E. 2011. Pazarlama Etiği ve Örnek Olaylar. Ekin Basım Yayın Dağıtım, s.248, Bursa,

Özden, E. 2020. Gıda Etiği Bağlamında Topluluk Destekli Tarım Modeli Üzerine Bir İnceleme. Türkiye Biyoetik Dergisi, 7(3), 84-98.

Saygın, E.P. 2022. Blockchainde Pazarlama Stratejileri, Pazarlamanın Blok Zincir Deneyimi Blockchain, (Ed.: Doç.Dr. Süreyya Karsu), 4. Bölüm, s:65-80, Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Ankara.

Stewart, H. ve Hyman, J. 2022. Price Spreads from Farm to Consumer. https://www.ers. usda.gov/data-products/price-spreads-from-farm-to-consumer/, (18.11.2024)

Uturtye-Vrublıauskiene, L. and Lınkevicıus,M. 2011. Innovative marketing decisions drive in business activities-a perspective direction of research.Intellectual Economics, 5(3), 445-459.

Yıldırım, O. 2022. Dijital Kapitalizm Ekseninde Metaverse: “Örnekler ve Uygulamalar”, Fenerbahçe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2(2),392-408.

Yıldızbaşı, A. ve Üstünyer,P. 2019. Tarımsal Gıda Tedarik Zincirinde Blokzincir Tasarımı: Türkiye’de Hal Yasası Örneği, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 21(21), 458-465.

Xavier, S. R., Kelley, D., Kew, J., Herrington,M. ve Vorderwülbecke., A. 2013. GEM 2012 Global Report, Bobson.

https://www.adsoftheworld.com/campaigns/mcdonald-s-fries-crosswalk,2022,(30.10.2024)

https://www.antiersolutions.com/metaverse-in-food-industry/#:~:text=The%20Food%20Metaverse%20can%20enhance,costs%20and%20supports%20sustainability%20initiatives 2024, (28.10. 2024).

https://bctr.org/rapor-tarimsal-gida-tedarik-zincirinde-blockchain-pazari-buyumeye-devam-edecek-29017/,30.10.2024a)

https://bctr.org/blokzinciri-gida-sektorunde-seffafligi-ve-izlenebilirligi-nasil-sagliyor-14081/, 17.02.2020, (30.10.2024b)

https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/2017_subat_btd_15-16.pdf, (29.10.2024)

https: //communitysupportedagriculture.org.uk/meet-some-of-our-new-csas/,(8.11.2024)

https://copa-cogeca.eu/about-us, 2024, (9.10.2024)

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407, (17.11.2024a)

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p= Yenilik-Arastirmasi-2022-49743,(1.11.2024b)

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Merkezi-Yonetim-Butcesinden-AR-GE-Faaliyetleri-Icin-Ayrilan-Odenek-ve-Har camalar-2024-53799, (1.11.2024c).

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Girisimlerde-Bilisim-Teknolojileri-Kullanim-Arastirmasi-2024-53446,(1.11.2024d)

https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2023-49407, (17.11.2024e)

https://www.ers.usda.gov/data-products/price-spreads-from-farm-to-consumer/highlights-and-interactive-charts/, (19.11.2024)

https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler, (17.11.2024a)

https://www.eticaret.gov.tr/dnnqthgzvawtdxraybsaacxtymawm/content/FileManager/Dosyalar/haberler/Tu%CC%88rkiye'de%20E-Ticaretin%20Go%CC%88ru%CC%88nu%CC%88mu%CC%88%20Raporu.pdf, (17.11.2024b)

https://www.foodturkey.com.tr/2022/02/23/cikolata-ve-atistirmalik-kategorisinde-turkiyeden-metaverse-dunyasina-giren-ilk-marka-sagra-oldu/,(28.10.2024)

https://www.foodswinesfromspain.com/en/foodtech/articles/how-the-metaverse-is-revolutionizing-the-food-industry, 30.05.2023, (28.10.2024)

https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-food-nutrition/metaverse-in-food-industry/,2023,04.08.2023, (28.10.2024)

https://istanbulbogazicienstitu. com/7-yeni-nesil-pazarlama-teknolojisi, 2020

https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5174&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5,(17.11.2024)

https://www.newscientist.com/article/2111371-face-electrodes-let-you-taste-and-chew-in-virtual, (29.10.2024)

https://www.precedenceresearch.com/press-release/metaverse-market,14.09.2022 (28.10. 2024)

https://pressrum.coop.se/nu-kan-du-skanna-din-avokado-hos-coop/, (7.11.2024)

https://www.resmigazete.gov.tr/ eskiler/2023/09/20230915-19.htm,2024.

https://tarfin.com/blog/metaverse-ve-tarim (27.02.2023)

https://tv.aftonbladet.se/video/372241/aftonbladet-testar-avokado-scanner-chocken,20.07.2024,(7.11. 2024)

https://www.wagrown.com/blog/farming/item/decoding-food-prices-the-discrepancy-between-farmers-and-onsumers, (19.11.2024)

TÜRKİYE'DE TARIMSAL GİRDİ KULLANIMI VE POLİTİKALARI

Haydar ŞENGÜL[1], Burak ÖZTORNACI[2], İbrahim YILMAZ[3], Hasan YILMAZ[4], Figen ÇUKUR[5], Necdet ORAL[6]

ÖZET

Türkiye'de üreticilerin sattıkları ürünlerden eline geçen fiyatlar ile girdilere ödedikleri fiyatlar arasındaki paritenin üreticiler aleyhine seyrettiği bir gerçektir. Bu durumda yeterli gelir elde edemeyen üretici, işletmesini geliştirici yatırımları yapacak kaynağı bulamadığı gibi sahip olduğu toprak su gibi tarımsal doğal kaynaklarını aşırı sömürerek tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini riskli hale getirmekte, tarımın geçimini sağlayabilecek bir ekonomik faaliyet olmaktan çıkmasına yol açmaktadır.

Ülkemizde tarıma girdi sağlayan gübre, yem, tarım ilaçları, tarım makineleri ve tohumculuk sektörleri büyük ölçüde dışa bağımlı sektörlerdir. Sektörlerin dışa bağımlı yapısı, petrol fiyatları ve döviz kuru gibi dışsal ekonomik değişkenlerdeki istikrarsızlıkların anında sektöre yansımasına yol açtığı gibi tarımda yaratılan kaynakların dışarıya transferi yoluyla sektörde sermaye birikimini ve verimliliğin yükselmesini engellemektedir.

Ülkemizde 1990'lı yıllara kadar tarım destekleri içinde hatırı sayılır bir payı olan girdi destekleri, günümüzde oldukça önemsiz bir düzeye gerilemiştir. Girdi olarak yalnızca gübre ve mazota verilmekte olan desteklerinin toplam destekler içindeki payı %15'lere gerilemiştir. Kamu, sahip olduğu tarımsal girdi piyasasında düzenleyici rol oynayan kuruluşlarının özelleştirilip piyasadan çekilmesiyle, piyasada düzenleyici rol oynayacak önemli bir politika aracından da yoksun kalmıştır. Oysa girdi desteklerinin tarım politikalarının başarısında diğer politika araçlarını tamamlayıcı bir rolü vardır. Yetersiz olarak verilen girdi destekleri de alan bazlı verilmektedir. Desteğin bu şekilde verilişi de girdi kullanım miktarı üzerinde etkili olmamakta, üreticinin teknik ve ekonomik olarak etkin girdi kullanım düzeyi için gereken motivasyonu sağlayamamaktadır. Çevre ile yakından ilişkili olan tarımsal girdi kullanımı bu güne kadar bu yanı ile kurgulanmamıştır. Girdi politikaları çevre politikaları ile ilişkilendirilerek geleceğe yönelik yeniden biçimlenmelidir.

Bu bildiride, ülkemizde tarımsal üretimde kullanılan önemli bazı girdilerin kullanımı, bunlara yönelik izlenen destekleme politikaları ile piyasa yapılarındaki değişimler incelenmiş, sorunlar ortaya konmaya çalışılmış ve bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: tarımsal girdiler, girdi piyasaları, tarımsal desteklemeler, Gidi politikaları

1. GİRİŞ

Ekonomik gelişmenin doğal bir sonucu olarak Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki payı giderek azalsa da Tarım Sektörü önemini korumaktadır. Ülkemizde 1980'lerde GSYH içindeki payı % 25'lerde iken TÜİK verilerine göre 2023 yılında % 6,2'ye gerilemiştir. İstihdamdaki payı da %35'lerden %15'lere düşmüştür. Bu göstergelerle Tarım Sektörü, ekonomi içindeki göreli önemi düşse de insanların çoğunlukla temel ihtiyaçlarını karşılayan, çoğu sektöre hammadde sağlayanı ve pek çok sektöre talep yaratan birincil bir sektör olarak önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda dünya gündeminde ön sıralarda yer bulan gıda krizi, iklim krizi, doğal afetler Covid-19 gibi küresel salgınlar tarım sektörünün önemini gözler önüne sermiş, bu önemin

[1] Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana
[2] Dr. Araş. Gör., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana
[3] Prof. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Antalya
[4] Prof. Dr., Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Isparta
[5] Doç. Dr., Sıtkı Koçman Üniversitesi, Milas Meslek Yüksekokulu, Muğla
[6] Dr., TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Bursa Şubesi, Bursa

gelecekte de artarak süreceği ortak bir görüş olarak yer bulmuştur.

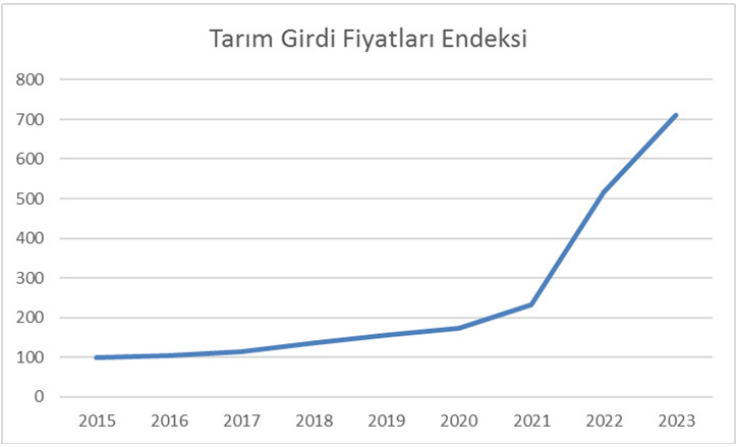
Tarımsal üretim, temel girdi olarak tohumluk ve damızlık gibi canlı materyali, diğer girdilerle birlikte kullanarak biyolojik son ürünlere dönüştürme sürecidir. Biyolojik, canlı bir üretim olması bakımından diğer tüm üretim süreçlerinden farklı ve özgün bir üretimdir. Tarımın biyolojik olma özelliği gereği elde edilen son ürünlerin kullanım ve değişim olgunluğuna erişmesi belli bir süre gerektirmekte, ürünün hasat dönemine kadar geçen süre boyunca gerekli girdilerin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Gübre, ilaç, yem gibi tarımsal girdilerin kullanımının zamanında gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Tarımsal üretimde girdi kullanımının bir diğer önemi de, dışsal ekolojik koşullar dışında, tarımsal ürün arzını belirleyen en önemli faktör olmasıdır. Dolayısıyla üretim maliyetini, teknolojik gelişmeyi, rekabet edilebilirliği önemli ölçüde girdi kullanımı belirlemektedir. Tarımsal üretimini sürdürülebilirliği, üreticilerin tarımsal girdilere kolay ve kesintisiz bir şekilde erişebilmelerine, satın alabilmelerine ve üretimde kullanabilmelerine bağlıdır.

Tarımsal üretim teknolojisi, kullanılan girdiler ve girdilerin bileşimi üzerinden tanımlanabilir ve teknolojik gelişme yine girdiler ve bileşimi üzerinden izlenebilir. Ülkemiz tarımının modernleşme sürecine bakıldığında, tarımda modernleşmenin tarihi bir anlamda girdi kullanımı ya da girdi bileşimindeki değişmenin de tarihi olduğu görülebilir. İkinci Dünya Savaşı sonrası 1940'lı yılların sonu ve 1950'li yıllarda tarım traktörleri, alet ve makinelerin kullanım düzeyi hızlı bir şekilde artmış, 1950'li yılların sonu ve 1960'lı yıllarda yapay gübre kullanımı yaygınlaşmış, 1960'lı ve 1970'li yıllar da yüksek verimli ıslah çeşitlerine ait tohumluk ile tarımsal ilaç kullanımının yaygınlaştığı yıllar olmuştur. Tüm bu gelişmeler, büyük ölçüde kamu yayım hizmetleri yardımıyla ve devletin özendirici ve destekleyici politikalar izlemesiyle gerçekleşmiştir. Buradan günümüze, ileri teknoloji olarak değerlendirilen biyoteknoloji, hassas tarım, otonom traktör, tarım robotları, drone, görüntü işleme, yapay zeka, veri madenciliği, makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi geliştirilen teknolojiler tarımda geniş uygulama alanı bulmuştur.

Günümüzde Türkiye tarımında altyapı ve girdi kullanımının yetersiz olduğu söylenebilir. Girdi yetersizliği 1980'lerden itibaren istikrar/yapısal uyum programları çerçevesinde tarımda sübvansiyonların kaldırılmasıyla daha da artmıştır. Türkiye tarımı, 1950'lerden başlayarak teknoloji ve girdi kullanımında önemli gelişmeler göstermesine karşın, başta altyapı yatırımları ve sermaye yetersizliği olmak üzere, her türlü girdi kullanımının düşük düzeyde kalması nedeniyle geniş ölçüde geleneksel yapısını sürdürmüştür. Tarımın üretim, depolama, pazarlama vb. gibi altyapısı yeterince gelişmediği gibi, girdilerden yararlanma olanağı da sınırlı kalmıştır. Altyapı ve girdi yetersizliğinin baskıları altındaki tarımsal yapı, 1980 sonrası izlenen neo–liberal politikanın çözücü etkilerine uğramıştır. 1980'den sonra ekonomideki genel yön değişikliği, tarımsal sübvansiyon ve destekleri azaltırken, tarımsal yatırımları ve kredileri kısmıştır. Yeni politika uyarınca tarım araç ve makineleriyle hayvan yemlerinin fiyatı serbest bırakılırken, başta tarımsal ilaçlar ve gübre olmak üzere tarımda kullanılan girdilerde sübvansiyona geniş ölçüde son verilmiştir.

Ülkemiz tarımında genel bir eğilim olarak özellikle genç nüfusun tarımı terk etmesi geleceğe yönelik kaygı verici bir sorun olarak kabul edilmektedir. Üreticilerin tarım sektöründe kalabilmeleri için sektörden kararlı ve yeterli bir gelir sağlamaları gerekir. Tarımsal üretimin doğal koşullara bağımlılığı, tarım ürünlerinin arz ve talep esnekliklerinin düşük olması gibi özellikleri tarım ürünleri fiyatlarının risk ve belirsizliğe açık olmasına dolayısıyla üretici gelirlerinde de karasızlığa yol açmaktadır. Tarım politikalarının değişmez amaçlarından biri de üretici gelirlerinde istikrar sağlamaktır. Girdi kullanımına yönelik politikalar, bu amacın gerçekleştirilmesinde önemli bir araç olarak kullanılabilmektedir. Türkiye tarımında üreticilerin

özellikle dışa bağımlı, fiyatı döviz kurundan etkilenen akaryakıt, gübre ve ilaç gibi girdilerin fiyatlarındaki önemli artışa karşılık ürettikleri ürünlerin fiyatlarının tatmin edici düzeyde artmamasından yakınmaları sıkça görülen bir olaydır. Aşağıda TÜİK tarafından yayımlanan Tarım Girdi Fiyatları Endeksi grafiğinden bu durum açıkça görülebilir. Özellikle 2021 yılından sonra gözlenen artışlar dikkat çekicidir.



Grafik 1. Tarım Girdi Fiyatları Endeksi (TÜİK verilerinden uyarlanmıştır. 2015=100)

Tarım sektörü, geriye doğru bağlantılarının bulunduğu tarım dışı sektörlerin, üretimlerini girdi olarak kullanarak bu sektörler için kararlı ve iyi bir pazar görevi görür. Bu yolla sektörün ekonomiye eklemlenmesi gerçekleşmiş, tarım dışı sektörlere talep ve gelir yaratarak ekonomiye önemli katkılar sağlanmış olmaktadır. Bunun yanında, toplumda duyarlılığın giderek arttığı ve kırılgan sorunlar olan çevre ve gıda güvenliği sorunları gübre ilaç gibi kimyasal tarım girdilerinin kullanım ile yakından ilgilidir. Bu bakımdan da tarımsal girdi kullanımı giderek önemli bir hal almaktadır.

Bu bildiride, Türkiye tarımında bazı önemli tarımsal girdilerin kullanımı, bu girdilere yönelik politikalar incelenmiş, sorunlar ortaya konulmaya çalışılmış ve öneriler sunulmuştur.

2. TARIMSAL GİRDİ KULLANIMI

2.1. Tohumluk

Bitkisel üretimin ve gıda zincirinin ilk halkası olan tohum, üretimi belirleyen önemli bir girdidir. Yüksek verimli, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı, ekolojiyle uyumlu olması, tohumda aranılan başlıca özelliklerdir.

Türkiye'de tohumculuğun geliştirilmesi için başlatılan çalışmalar 1930'lu yıllara kadar gitmektedir. 1963 yılında çıkarılan kanunla tohumluk üretim, denetim ve dış ticareti Tarım Bakanlığı'nın izni ve denetimi altında alınmıştır. 1980'lere kadar tohumculuk tümüyle devletin tekelinde kalmış; fiyatları devletçe belirlenmiştir. 1980 sonrasında uygulamaya konulan neoliberal politikalar çerçevesinde 1983'te tohumluk fiyatlarının, 1984'te ise tohumluk ithalatının serbest bırakılması; 1985'te tohumluk teşvik kararnamesinin çıkarılması ve bunları izleyen uygulamalarla tohumculuk özel sektöre dayalı bir yapılanma içerisine girmiştir.

Bu politikalarla birlikte özel tohumculuk şirketlerinin sayısı hızla artmış, dünyanın en büyük tohum şirketleri Türkiye'de yatırım yapmışlardır. Ancak bunlardan pek azı ıslah ve adaptasyon çabası içine girmiş, çoğunlukla bilinen çeşitlerin çoğaltılması ya da ithalat tercih edilmiştir. Tohumculuğun özelleştirilmesi hibrit tohumun yeni bir uluslararası meta haline gelmesiyle çakışmış, sonuçta Türkiye uluslararası tohum tekellerinin açık pazarı haline gelmiştir (Tümay,

1998).

2006 yılında çıkarılan 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu hükümlerinden kamunun tohumculuğun her alanından çekilerek, bu alanı özel şirketlere terk edeceği anlaşılmaktadır. Kanunun "yetki devri" başlıklı 15. maddesi ile tohumlukların üretim izni, sertifikasyonu, ticaret izni ve piyasa denetimi yetkilerinin tohumcular birliğine (gerçekte ise birliğe hakim olacak çokuluslu şirketler ve onların yerli taşeronlarına) devredebileceği hükmü getirilmiştir.

Nitekim 3 Nisan 2012 tarihinde çıkarılan Tohumculuk Hizmetlerinde Yetki Devri Yönetmeliği ile "Bakanlıkça yürütülen tohumculuk hizmetlerinden tohumluk sertifikasyon işlemleri ve piyasa denetimiyle ilgili yetki devri esasları" belirlenmiştir. Yönetmeliğin 18/A maddesi ile tohumlukları yetiştiren, işleyen ve satışa hazırlayan, dağıtan ve satan gerçek veya tüzel kişileri kapsayan piyasa denetim yetkisi devrinin Birliğe, kamu kurum ve kuruluşlarına veya üniversitelere yapılacağı belirtilmiştir.

Çizelge 1. Tohum Sektörü İçinde Özel Sektörün Payı (%)

Yıllar	Buğday	Arpa	Soya	Mısır (hibrit)	Ayçiçeği (hibrit)	Patates	Pamuk	Sebze	Yem Bitkileri
1995	3,2	3,8	100,0	98,5	99,1	99,1	1,3	99,7	9,8
2000	13,5	13,3	97,4	99,9	100,0	99,9	23,5	98,8	52,8
2005	11,2	21,9	99,5	96,4	100,0	100,0	78,8	99,8	31,6
2010	48,3	48,6	94,2	99,4	100,0	100,0	99,3	99,7	33,3
2015	63,5	83,1	93,3	99,7	100,0	100,0	99,9	99,9	67,0
2020	70,0	89,8	98,5	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	73,2
2021	75,1	91,4	99,9	99,7	99,9	99,9	99,9	99,9	80,3
2022	71,5	86,4	99,3	99,8	97,0	99,9	99,9	99,9	85,0
2023	79,5	88,6	99,5	99,5	99,9	99,9	99,9	99,8	88,8

Kaynak: Türkiye Tohumcular Birliği TÜRKTOB (2024)

Türkiye'de iç piyasada 1980'li yıllarda 80 milyon dolar olan toplam ticari tohumluk değerinin günümüzde 750 milyon dolara ulaştığı tahmin edilmektedir. Tohumculuk alanında faaliyet gösteren şirketlerin sayısı 900'e yaklaşmıştır. Bunların hibrit mısır, hibrit ayçiçeği, patates, pamuk ve sebze tohumlukları tedarikindeki payları %100'lere ulaşmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 2. Seçilmiş Ürünlerde Tohumluk Üretimi (bin ton)

Ürünler	2010	2015	2020	2023
Buğday	315,7	484,2	500,6	493,5
Mısır	35,2	56,7	68,4	92,6
Ayçiçeği	11,9	17,5	33,6	34,3
Patates	70,7	175,4	236,0	350,2
Pamuk	15,7	8,9	18,5	27,0
Mercimek	0,1	1,1	36,0	48,7
Sebze	2,8	2,8	2,2	3,0
Toplam tohumluk üretimi	384,5	896,3	1241,8	1300,0

Kaynak: Türkiye Tohumcular Birliği TÜRKTOB (2024)

Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTOB) verilerine göre 2010 yılında yaklaşık 385 bin ton olan tohumluk üretimi 2023 yılında 1,3 milyon tona ulaşmıştır (Çizelge 2.). Tohumculuk sektörü 2015 yılından sonra önemli bir üretim artışı gerçekleştirmiştir. Bu gelişmelere koşut olarak tohumluk

dış ticaretinde önemli gelişmeler yaşanmıştır. 2010 yılında Türkiye tohum dış ticaretinde net ithalatçı iken 2023 yılında 250 milyon dolar ithalata karşılık 327 milyon ihracatla net ihracatçı konuma gelmiştir (Çizelge 3)

Çizelge 3. Yıllara Göre Tohumluk Dışticareti (milyon dolar)

Yıllar	2010	2015	2020	2021	2022	2023
İhracat	95	115	162	214	232	327
İthalat	176	202	199	227	169	250
Denge	-82	-87	-37	-13	63	77
Karşılama Oranı (%)	54	57	81	94	137	131

Kaynak: Türkiye Tohumcular Birliği TÜRKTOB (2024)

2.2. Kimyasal Gübre

Üzerinde sürekli tarım yapılan toprakların verimliliğini sürdürebilmesi dolayısıyla bitki yetiştiriciliğine elvermesi ancak yetiştirilen bitki ile kaldırılan veya çeşitli şekillerde kaybolan bitki besin elementlerinin toprağa yeniden kazandırılması ile olanaklıdır. Kimyasal gübreler; bitkilerin besin maddeleri ihtiyaçlarını karşılamak için mevsimsel olarak kullanılan ve bitkisel üretimde tek başına %40'a kadar verim artışı sağlayabilen girdilerdir. Bu bakımdan yapay gübre tarımsal üretimin vazgeçilemez girdilerindendir. 1960'lı ve 1970'li yıllarda yapay gübre kullanımının yaygınlaşması bitkisel üretimde verimliliğin artırılmasında önemli rol oynamıştır.

Türkiye'de 2023 yılı itibariyle saf bitki besin elementi olarak yaklaşık 1,5 milyon ton gübre üretilmiştir. Bunun yaklaşık %59'u azot, %34'ü fosfat ve %7'si potastır (Çizelge 4.). Türkiye'nin gübre tüketimi Çizelge 5 te üretimin tüketimi karşılama oranları da Çizelge % te verilmiştir. Buna göre gübre tüketimi 2023 yılı itibariyle yaklaşık 2,8 milyon ton dolayındadır. Bu değerlerle üretim, tüketimin ancak yarısını karşılamaktadır. Çizelgelerde verilen 2005-2023 dönemine ait 18 yıllık verilere göre üretim yaklaşık % 40 tüketim de yaklaşık %37 artmıştır.

Çizelge 4. Türkiye'de Kimyasal Gübre Üretimi (ton)

Yıllar	Azot (N)	Fosfor (P_2O_5)	Potas (K_2O)	Toplam	İndeks (2005=100)
2005	740.150	378.444	87.270	1.120.599	100,0
2010	768.588	527.573	50.710	1.298.171	115,8
2015	867.370	516.038	119.286	1.385.423	123,6
2020	1.469.117	761.628	112.870	2.232.765	199,2
2021	1.325.527	739.836	154.814	2.067.384	184,5
2022	1.014.085	582.016	132.688	1.598.123	142,6
2023	922.060	536.143	102.517	1.560.720	139,3

Kaynak. TOB, 2024. Gübre İstatistikleri

Çizelge 5. Türkiye'de Kimyasal Gübre Tüketimi (ton)

Yıllar	Azot (N)	Fosfor (P_2O_5)	Potas (K_2O)	Toplam	İndeks (2005=100)
2005	1.372.371	601.819	93.816	2.068.206	100,0
2010	1.343.698	515.060	83.498	1.942.439	93,9
2015	1.486.568	584.569	131.599	2.202.941	106,5
2020	2.052.685	763.639	114.565	2.931.166	141,7

2021	1.787.348	633.575	154.223	2.575.382	124,5
2022	1.579.383	603.558	130.747	2.313.904	111,9
2023	1.948.185	735.854	145.768	2.830.071	136,8

Kaynak. TOB, 2024. Gübre İstatistikleri

Çizelge 6. Kimyasal Gübre Üretiminin Tüketimi Karşılama Oranı

Yıllar	Toplam Tüketim (ton)	Toplam Üretim (ton)	Üretimin Tüketimi Karşılama oranı (%)	İndeks
2005	2.068.206,0	1.120.599,0	54,2	100,0
2010	1.942.439,5	1.298.171,0	66,8	123,3
2015	2.202.940,8	1.385.422,8	62,9	116,0
2020	2.931.165,5	2.232.765,0	76,2	140,5
2021	2.575.382,2	2.067.384,0	80,3	148,1
2022	2.313.904,0	1.598.122,6	69,1	127,4
2023	2.830.071,2	1.460.226,5	51,6	95,2

Kaynak. TOB, 2024. Gübre istatistikleri ve kendi hesaplamalarımız.

Çizelge 7. Yıllara Göre Kimyasal Gübre İthalatı (ton)

Yıllar	**Azot (N)**	**Fosfor (P_2O5)**	**Potas (K_2O)**	**Toplam**	**İndeks**
2005	1.013.255	427.312	129.287	1.569.854	100,0
2010	1.078.662	220.428	102.935	1.402.025	89,3
2015	1.237.717	324.354	175.499	1.737.569	110,7
2020	1.441.799	358.369	226.141	2.026.309	129,1
2021	1.489.995	282.179	231.207	2.003.381	127,6
2022	1.396.288	239.865	156.316	1.792.468	114,2

Kaynak: FAOSTAT, 2024

Çizelge 8. Yıllara Göre Kimyasal Gübre İhracatı (ton)

Yıllar	**Azot (N)**	**Fosfor (P_2O5)**	**Potas (K_2O)**	**Toplam**	**İndeks**
2005	45.284	14.244	9.793	69.407	100,0
2010	104.965	138.142	4.054	247.511	356,6
2015	116.311	106.641	10.382	233.656	336,6
2020	335.163	190.851	29.467	556.240	801,4
2021	275.289	136.879	32.427	445.189	641,4
2022	335.502	139.075	39.990	515.251	742,4

Kaynak: FAOSTAT, 2024

Çizelge 9. Seçilmiş Bazı Ülkelerde Kimyasal Gübre Tüketimi (kg/hektar)

Ülkeler	**N**	**P**	**K**	**TOPLAM**
Çin	166,4	79,0	73,8	319,1
Brezilya	88,0	96,7	113,7	298,4
İngiltere	133,6	19,8	32,9	186,3
Hindistan	116,0	46,6	15,1	177,6
Hollanda	99,6	10,5	37,7	147,7
Fransa	87,3	19,3	24,1	130,6

Bulgaristan	94,0	20,0	11,8	125,7
İspanya	60,9	28,9	22,2	112,0
Türkiye	**76,1**	**27,0**	**6,6**	**109,7**
ABD	59,3	24,5	25,2	109,0
Almanya	74,0	8,7	21,9	104,6
İtalya	61,1	26,4	14,8	102,4
Yunanistan	63,0	20,2	16,1	99,3
Dünya ortalaması	**51,5**	**17,9**	**20,3**	**89,7**
Arjantin	47,7	25,5	2,3	75,5
İran	51,4	6,3	3,4	61,0
Rusya	15,5	5,6	3,9	25,0

Kaynak. FAO, 2024. Gübre tüketimleri 2021 yılı verileridir.

FAO verilere göre 2022 yılı itibariyle saf besin elementi olarak yaklaşık olarak 1.8 milyon ton gübre ithal edilirken, 0.5 milyon ton gübre ihraç edilmiştir. Saf besin elementi olarak Türkiye'de hektara yaklaşık 110 kg gübre tüketilmektedir. Dünya ortalaması yaklaşık 90 kg dir. Gübre ihtiyacı büyük ölçüde dışardan ithal edilerek karşılanmaktadır. Yetersiz olan yerli üretimin de hammaddesi ithal edilmektedir. Dolayısıyla yurt içi gübre fiyatları önemli ölçüde petrol fiyatları ile döviz kurundan etkilenmektedir. TÜİK' in Tarım Girdi Fiyatları endeksine göre 2021 yılında ortalama gübre fiyatları 2020 yılına göre %60, 2022 yılında 2021 yılına göre 2.4 kat artmıştır. Gübre fiyatları ile buğday fiyatları karşılaştırmalı olarak Çizelge 10 da verilmiştir. Buna göre 2005 yılında 1 ton buğday ile 760 kg üre gübresi alınırken, 2023 yılında 1 ton buğday ile alınacak üre miktarı 550 kilograma düşmüştür.

Çizelge 10. Yıllara Göre Buğday ve Üre Fiyat Paritesi

Yıllar	Buğday Fiyatı (ton/ TL)	Üre (%46 N) (ton/ TL)*	Parite	İndeks
2005	**350,0**	**463**	**0,76**	**100,0**
2010	**517,8**	**694**	**0,75**	**98,7**
2015	**774,8**	**1.176**	**0,66**	**87,2**
2020	**1.504,0**	**3.600**	**0,42**	**55,3**
2021	**2.045,7**	**7.800**	**0,26**	**34,7**
2022	**5.404,1**	**12.600**	**0,43**	**56,7**
2023	**7.644,4**	**13.800**	**0,55**	**73,3**

Kaynak. Buğday Fiyatı, ilgili yıllar, TMO ve TUİK. ve kendi hesaplamalarımız.

* Üre fiyatları TKK fiyatlarıdır.

Çizelge 11. Gübre Fiyatları ve Gübre Desteğindeki Değişimler

Yıllar	Üre reel fiyatı (TL/ ton)[1]	İndeks	Reel Gübre desteği (TL/dekar)[2]	İndeks
2005	388,0	100,0	1,3	100,0
2010	403,9	104,1	2,5	184,5
2015	474,2	122,2	2,4	198,5
2020	734,2	189,2	1,6	121,7
2021	1097,6	282,9	2,8	209,9
2022	724,9	186,8	2,6	197,4

2023	549,4	141,6	1,8	136,6

Kaynak. TKK ve Resmi gazete. Kendi hesaplamalarımız.

¹ Kimyasal gübreler içinde en çok tüketilen TKK Üre gübresi cari fiyatı 2003=100 bazlı UFE ile deflate edilmiştir.

² Resmi gazete ilgili yıllardan derlenmiştir. Hububat, yem bitkileri, baklagiller, yumrulu bitkiler ile meyve ve sebzeye verilen birim alana kimyasal gübre destekleri dikkate alınmıştır. cari destek bedeli 2003=100 bazlı ÜFE ile deflate edilmiştir.

2.3. Bitki Koruma Ürünleri

Türkiye'de tüketilen pestisit (tarım ilacı) miktarı 2023 yılsonu itibariyle yaklaşık 58 bin ton olup (Çizelge 12.), satış tutarı yaklaşık 2,5 milyar TL'dir. Bölgelere göre pestisit kullanımı incelendiğinde; Akdeniz (%29), Güneydoğu (%19), İç Anadolu (%18), Marmara (%16), Ege (%14) ve Karadeniz (%4) şeklinde sıralandığı görülmektedir (ZMO, 2019). Pestisit kullanımı özellikle örtü altı yetiştiriciliğin yaygın olduğu Antalya, Adana, Mersin, Muğla ve İzmir'de yaygın kullanım gerçekleşmektedir. Ürün bazında tüketimde %40'lık payla pamuk ve hububat ilk sırayı almakta, onu %27'lik payla turunçgiller ve üzümün de yer aldığı meyveler, %16'lık payla sebzeler izlemektedir.

Türkiye'de yalnızca 15 adet aktif maddenin üretimi yapılmaktadır. Sektör aktif madde açısın¬dan dışa bağımlı olup; imalatta kullanılan girdilerin yaklaşık %90'ı ithal edilmektedir. Yerli firmalar aktif maddeleri ithal ederek jenerik (eşdeğer) ilaç üretmektedirler.

Tarım ilaçları pazarında %20'lik payıyla Hektaş ilk sırayı almakta, onu Bayer ve Syngenta izlemektedir. Bu üç firma pazarın yarısından fazlasını kontrol etmektedir. Hektaş; DuPont, Makhteshim-Agan, FMC, Chemtura, Sipcam, Agrichem şirketlerinin Türkiye dağıtıcısıdır. Pazarda ayrıca ithalat yoluyla ilaç sağlayan 350 dolayında şirket bulunmaktadır.

Çizelge 12. Yıllar İtibariyle Bitki Koruma Ürünleri Kullanımı (ton)

Yıllar	Toplam	İnsektisit	Fungisit	Herbisit	Akarisit	Rodentisit + Mollussisit	Diğerleri
2005	45.376	7.628	19.900	6.956	902	3	9.987
2010	38.555	7.176	17.396	7.452	1.040	147	5.344
2015	39.026	8.117	15.984	7.825	1.576	197	5.327
2020	53.672	12.347	20.600	13.250	2.200	280	4.995
2021	52.965	11.071	19.098	13.320	2.342	283	6.851
2022	55.374	12.205	19.446	14.553	2.462	298	6.410
2023	57.766	12.326	19.614	15.509	3.104	297	6.916

Kaynak: Tarım ve Orman Bakanlığı

Türkiye'de gübre, tarım ilacı gibi girdilerin kullanımında yetersizlikler bulunmasına karşın, kimi bölgelerde bu tür girdilerin yoğun olarak kullanıldığı ve bu nedenle de gereksiz harcamalar yapıldığı bilinmektedir. Ürün fiyatlarındaki artışın, girdi fiyatlarına göre daha düşük düzeyde gerçekleşmesi durumunda, satın alma gücü gerileyen üretici daha az girdi kullanmakta, dolayısıyla daha düşük üretim ve verim sağlanmaktadır. Tarımsal girdi fiyatlarındaki gelişmeler, üreticinin gelir düzeyi ile birlikte tarımsal ve ekonomik gelişmeyi de etkilemektedir. Bu nedenle birim alandan elde edilen ürün miktarının (verimin) arttırılabilmesi için uygun düzeyde girdi kullanımı son derece önemlidir. TÜİK' in Tarım Girdi Fiyatları endeksine göre 2022 yılında ortalama gübre fiyatları 2021 yılına göre yaklaşık %120, 2023 yılında 2022 yılına göre yaklaşık % 40 artmıştır.

Bitki koruma ürünleri, bilinçsiz ve aşırı kullanımları sonucu ürünlerde kalıntı sorunu ortaya çıkarabilmesi nedeniyle toplum sağlığını tehdit etmesi, biyo-çeşitlilik üzerindeki olumsuz etkisi ve tarım ürünleri ihracatını sekteye uğratması bakımından diğer girdilerden önemli ölçüde farklılık göstermekte bilinçli ve özenli kullanım gerektirmektedir.

2.4. Yem

Hayvancılık, bitkisel üretim ile birlikte tarım sektörünün önemli bir alt sektörüdür. Hayvancılık sektörünün önemli bir girdisi de yemdir. Özellikle meraya dayalı hayvancılığın yerini endüstriyel hayvancılığın almasıyla hayvansal ürünlerin maliyeti içinde yemin payının %60-70 aralığı gibi oldukça yüksek olmasıyla, son dönemlerde yaşanan et arzındaki açık, bunun ithalatla karşılanması, et fiyatlarındaki artışlar hayvancılıkta yem sorununu gündemde tutan etkenler olmuştur. Hayvancılıkta endüstriyel üretime yönelimli yapısal değişmeler, meradan yararlanma ve kaba yem üretimindeki yetersizlik hayvancılıkta yem sorununu karma yem üretimine ve karma yem sektörüne bağımlı kılmaktadır.

Türkiye'nin yem bitkileri üretimi yeşil ot olarak Çizelge 13 de karma yem üretimi ise Çizelge14 de verilmiştir. 2023 yılı itibariyle yaklaşık olarak silajlık mısır üretimi 28,7 milyon ton, yonca üretimi 18,3 milyon tondur. Çizelge incelendiğinde silajlık mısır ve yonca üretiminde kayda değer artışlar olduğu görülebilir. Bu artışlarda süt sığırcılığındaki gelişmelerin etkili olduğu söylenebilir

Çizelge 13. Seçilmiş Yem Bitkileri Üretimi (yeşil ot, bin ton)

Yıllar	Yonca	Korunga	Fiğ	Silajlık mısır	Yulaf
2015	13 950,0	1 656,0	4 281,3	19 684,6	1 180,3
2020	19 920,5	1 934,7	4 543,0	27 186,9	3 850,5
2021	19 311,0	1 546,6	3 989,9	27 310,0	3 752,9
2022	19 064,2	1 786,2	4 020,4	28 559,0	4 649,1
2023	18296,3	1 580,0	3 719,9	28 653,5	4 517,1

Kaynak: TÜİK

Hayvancılık sektöründe entansif süt ve besi sığırcılığının yaygınlaşması, merada otlatmaya dayalı küçükbaş hayvancılığın gerilemesi gibi yapısal değişmeler karma yeme olan talebi artırmıştır. Bununla birlikte kanatlı sektörü ve su ürünlerdeki büyüme karma yeme olan talebi önemli ölçüde artırmıştır. 2005 yılında yaklaşık 6,8 milyon ton olan karma yem üretimi 2023 yılında 4 kattan fazla artarak yaklaşık 28 milyon tona ulaşmıştır. Türkiye'de karma yem sanayii ham madde açısından büyük oranda dışa bağımlıdır. Özellikle soya, soya küspesi, mısır, yağlı tohumlar ve küspeleri, yem katkı maddeleri gibi temel yem hammaddeleri ithalatı yem üretim değeri içinde önemli bir pay almaktadır. 2023 yılında yem ham ve katkı maddeleri ithalatı için yaklaşık 6,5-7 milyar dolar döviz ödenmiştir. Bu da karma yem sektörü cirosunun nerdeyse yarısına denk gelmektedir.

Çizelge 14. Karma yem üretimi (bin ton)

Yıllar	Kanatlı yemi	Büyükbaş	Diğer	Toplam	İndeks (2005=100)
2005	1172,5	3382,9	2278,8	6834,3	100
2010	4274,6	5635,9	1257,0	11167,5	163
2015	8197,1	8704,8	3203,1	20105,0	294
2020	9114,3	12749,8	4408,2	26272,3	384
2021	9204,8	13132,7	4666,6	27004,0	395
2022	9524,4	12746,7	4858,5	27129,6	397
2023	9354,1	13661,9	4885,0	27901,1	408

Kaynak: Tarım Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü kayıtları

Karma yem üretiminin hammadde bakımından yüksek oranda dışa bağımlılığı, döviz kurundaki artışlara paralel fiyat artışlarına da yol açmaktadır. 2022 ve 2023 yıllarında bir önceki yıla göre fiyat artışları %70'ler dolayında gerçekleşmiştir.

2.5. Tarım Makineleri

Traktör, tarımsal üretimde çağdaş üretim teknolojilerinin kullanımına olanak sağlayarak verimliliği artırmakta ve maliyetleri düşürmektedir. Türkiye'de traktör üretiminin başlangıcı 1955 yılına kadar gitmektedir. 1949'dan itibaren traktör ithal edilmesi nedeniyle ilk üretimin yapıldığı 1955'te traktör parkı 40 bin adede ulaşmıştı. 1954'de kurulan ve ilk yılı hazırlıklarla geçiren Türk Traktör bir sonraki yıl üretime başlamıştır.

2000 yılında traktör üretimi yaklaşık 38 bin, traktör parkı da 942 bin adettir. 2023 yılına gelindiğinde yıllık traktör üretimi 2,5 kat artarak 96 bin adede, traktör parkı da yaklaşık % 66 artarak yaklaşık 1,6 milyon adede ulaşmıştır. 2023 yılında biçerdöver sayısı da yaklaşık 21 bin dolayındadır (Çizelge 15.).

Çizelge 15. Yıllara Göre Tarım Alet ve Makineleri

Yıllar	Traktör İmalatı	Traktör Sayısı	Biçerdöver Sayısı	Karasaban Sayısı
2000	37.938	941.835	12.578	152.744
2005	41.502	1.022.365	11.811	103.578
2010	40.178	1.096.683	13.799	58.695
2015	69.978	1.260.358	15.998	37.455
2020	58.710	1.442.909	17.793	22.694
2021	89.000	1.481.461	19.274	20.577
2022	82.500	1.526.769	20.271	18.610
2023	96.000	1.566.045	20.786	16.981

Kaynaklar: TÜİK, Tarmakbir, Otomotiv Sanayii Derneği

2.6. Sulama

Verimliliği artırmada özellikle sulamanın büyük önemi vardır. Yapılan araştırmalar sulamanın hektar başına verimliliği 2,6 kat artırdığını gösteriyor. Hatta meyve ve sebzelerde sulamanın getirdiği verim artışı 14 katına değin çıkabilir.

Günümüzde sulama teknolojisindeki gelişmeler ve suyun giderek önemli bir ekonomik kaynak haline gelmesi nedeniyle sulanabilecek alanların miktarının çok daha geniş olduğu konusunda görüşün yayılmasıyla, tartışılır olmakla birlikte, Türkiye'de teknik ve ekonomik kriterlere göre sulanabilecek arazi miktarı 8,5 milyon hektardır. Bunun 7 milyon hektarı (yani %82'si) sulamaya açılabilmiştir (Çizelge 16.).

Çizelge 16. Tarımsal Sulama Alanlarının Gelişimi (Milyon hektar)*

Yıllar	Devlet Su İşleri (DSİ)	Mülga Köy Hizmetleri (KHGM)**	Toplam Sulanan Alan***
1980	1,0	0,7	2,8
1985	1,4	0,9	3,4
1990	1,6	1,1	3,8
1995	1,9	1,1	4,2
2000	2,3	1,2	4,7
2005	2,5	1.4	5,1

2020	3,5	2,7	6,7
2021	3,5	2,8	6,7
2022	3,6	2,8	7,0

(*)Türkiye'nin yüzölçümü olan 78 milyon hektarın yaklaşık 25,8 milyon hektarı sulanabilir tarım arazisidir. Yapılan etütlere göre; mevcut su potansiyeli ile teknik ve ekonomik olarak sulanabilecek arazi miktarı 8,5 milyon hektar olarak hesaplanmıştır. Bu alan içerisinde 7 milyon hektarlık sulamaya açılmış olup, bu alanın 3,6 milyon hektarı DSİ tarafından inşa edilmiş modern sulama şebekesine sahiptir. 2,8 milyon hektarı mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) ve İl Özel İdareleri tarafından işletmeye açılmıştır. Ayrıca, yaklaşık 0,6 milyon hektar alanda halk sulaması yapılmaktadır.

(**) KHGM, 13 Ocak 2005 tarihinde kabul edilen 5286 sayılı Kanun ile kapatılmıştır.

(***) Halk sulamaları dahil

Kaynak: DSİ, KHGM,

Beslenme gereksiniminin karşılanması, tarım ürünlerinin dengeli ve sürekli bir şekilde üretilebilmesi, tarım sektöründe çalışan nüfusun işsizlik sorununun çözülmesi ve refah seviyesinin yükseltilmesi için kalan yaklaşık 1,5 milyon hektarın da sulanması ve bunun için gereken sulama tesislerinin bir an önce inşa edilmesi özel bir önem taşımaktadır. Akdeniz iklim kuşağında yer alan ülkemiz için tarımsal üretimi sınırlandıran en önemli agro-ekolojik faktör yağıştır. İklim değişikliğinin de tehdidi altında olan su kaynakları gelecek kuşaklar için çok ciddi sorunlar yaratacağı açıktır. Bu nedenle sulama etkinliğini artıran basınçlı sulama sistemlerine geçilmesi atık suların yeniden kazanılmasına yönelik teknolojilerin geliştirilmesi hayati önem taşımaktadır.

2.7. Mazot

Son yıllarda fiyatının aşırı yükselmesi nedeniyle üretim maliyetleri içindeki payının giderek artması, üzerindeki dolaylı vergi yükünün aşırı olması tartışmaları tarımda kullanılan mazotun desteklenmesi sonucuna yol açmıştır. Tarımda mazot kullanımı yıllara göre giderek artmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre 2022 yılında tarımda kullanılan enerjinin %18'i motorinden karşılanmıştır. Tarımda kullanılan motorinin miktarı 3,1 milyon ton petrol eşdeğeridir.(Çizelge 17).

Ülkemizde mazot fiyatları oldukça yüksektir. Pompa satış fiyatının yaklaşık %60'ı vergidir (Dellal ve ark., 2007). Ülkemiz bu haliyle mazot fiyatı OECD ülkeleri arasında en pahalı 3. ülkedir. Gelişmiş ülkelerde de petrol ürünleri üzerindeki vergi yükü ülkemize benzer şekilde yüksektir ancak tarımda kullanılan mazot yüksek oranda desteklenmektedir örneğin Fransa'da tarımda kullanılan mazot tarım dışı kullanılan mazottan %40 daha ucuzdur.

Çizelge 17. Tarımda Enerji Kullanımı (Bin Ton Petrol Eşdeğeri)

Yıllar	Motorin	Doğalgaz	Elektrik	Jeotermal	Toplam
2000	2.809		264		3.073
2005	3.005		354		3.359
2010	2.920	2	480	334	3.736
2015	2.822	110	420	580	3.932
2020	3.153	114	11.550	627	15.444
2021	3.085	151	13.772	627	17.635
2022	3.075	112	13.428	627	17.242

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari)

3. GİRDİ POLİTİKALARI

2000'li yıllara gelinceye kadar destekleme fiyat politikaları, destekleme alımları ve girdi destekleri, tarım politikasının yaygın şekilde başvurulan araçları olmuştur. Seçim dönemlerine bağlı olarak destekleme kapsamına alınan ürün sayısı ve destekleme fiyatları önemli ölçüde farklılık gösterse de köylüler ve siyasetçiler oyunun kurallarını benimsemiş ve kanıksamış gibiydiler. 2000'li yıllarla birlikte tarım politikalarında, IMF, Dünya Bankası telkin ve zorlamalarıyla keskin dönüşümler yaşandı. Dünya Bankası ile yapılan kredi anlaşması sonucu ortaya çıkan Tarım Reformu Uygulama Projesi (TRUP) politika tercihlerindeki köklü dönüşümlerin görülebileceği bir belge niteliğindedir. Projede görülebileceği gibi üretimle ilintisi kurulmayan, alan bazlı Doğrudan Gelir Ödemelerinin (DGD) alışılagelen politika araçları yerine konulması ve fiyat, girdi ve kredi desteklerinin aşamalı olarak kaldırılması, Belli ürünlerde üreticilerin alternatif ürünlere yönelmesini sağlanması Tarım Satış Kooperatiflerinin yeniden yapılandırılması, gibi köklü değişimler öngörülmektedir.

2006 yılında yasalaşan 5488 Sayılı Tarım Kanunu bu çabaların sonucu çıkarılmış, Dünya Bankası kaynaklı politikalarından elde edilmiş deneyimler ışığında tarımı düzenlemeye yönelmiş bir metindir. Bu kanunda destekleme araçları olarak; Doğrudan Gelir Desteği, Fark Ödemesi, Telafi Edici Ödemeler, Hayvancılık Destekleri, Tarım Sigortası Ödemeleri, Kırsal kalkınma Destekleri, Çevre Amaçlı Tarım Arazilerini Koruma Destekleri ve Diğer Destekleme Ödemeleri sıralanmaktadır. Girdi destekleri diğer destekleme ödemeleri arasında geçmektedir ve Destekleme Kurulunun önerisiyle Bakanlar Kurulu tarafından belirlenir denilmektedir. Kanunun getirdiği önemli bir yenilik de tarım destek bütçesinin GSMH'in %1'inden az olamayacağını hükmetmesidir (Madde 21). Ancak ne var ki kanunun çıktığı günden bu güne hiçbir yıl bu maddenin gereği gerçekleştirilememiştir (Çizelge 20).

3.1. Gübre Desteği

Petrol krizi ile birlikte artan gübre fiyatları nedeniyle başlatılan gübre desteği ödeme şekli ve miktarı dönemlere göre değişmekle birlikte 2001 yılına kadar sürdürülmüştür. 2001 yılında Bakanlar Kurulu Kararı ile gübre desteklemesine son verilmiştir. Gübre desteği, daha önce verilen desteklerden tümüyle farklı bir şekilde alan bazlı olarak 2005 yılında verilmiş, 2006 yılında verilmemiş, 2007 yılı seçim yılı olması sebebiyle yeniden verilmiştir. 2009 yılı gübre desteği için 50 dekar üzerinde ekiliş alanına sahip üreticilere toprak analizi yaptırma koşulu getirilmiştir. 50 dekarın altında ekiliş alanına sahip üreticilerden toprak analizi koşulu aranmamaktadır. Verilen desteklerden yaralanmak için Çiftçi Kayıt Sistemi içinde olmak gerekmektedir.

Çizelge 18. Gübre Desteği (TL/Dekar)

Ürün grubu	2022 Yılı gübre desteği (TL/dekar)	2023 Yılı gübre desteği (TL/dekar)
Buğday, Arpa, Çavdar, Yulaf, Tritikale	46	149
Çeltik	21	21
Fındık, Kuru Soğan, Yaş Çay, Zeytin, Şeker Pancarı	21	21
Nohut, Kuru Fasülye, Mercimek, Aspir	21	21
Kütlü Pamuk	21	21
Patates, Soya	21	21
Yağlık Ayçiçeği, Kanola (Kolza)	21	21
Yem Bitkileri	21	21

Diğer Ürünler	21	21
Nadas	0	0
Toprak analiz desteği (TL/örnek)	50	50

Kaynak: Tarım Orman Bakanlığı

Alan bazlı verilen gübre desteği 2022 yılı için serin iklim tahılları için 46 TL/dekar, diğer ürünler için 21 TL/dekar olarak belirlenmiştir. 2023 yılında serin iklim tahılları için gübre desteği 149 TL/dekara çıkarılmış diğer ürün grupları için artırılmadan 21 TL/dekar olarak ilan edilmiştir (Çizelge 18). Toprak analizi desteği de toprak örneği başına 50 TL dir. Buradan açıkça görülebileceği gibi gübre desteği üreticinin gübre maliyeti içinde çok önemsiz bir düzeyde kalmaktadır. Yetkilendirilmiş toprak analiz laboratuvarlarına verilen toprak örneği başına 50 TL toprak analizi desteğinin üreticileri bilinçli gübre kullanımına yöneltmek üzerindeki etkisi belirsiz olsa da olumlu bir destek olarak değerlendirilebilir.

3.2. Mazot Desteği

Gübre desteğinde olduğu gibi alan bazlı bir destek olan mazot desteği, petrol fiyatlarındaki artış nedeniyle ilk kez 2003 yılında verilmeye başlanmıştır. Çiftçi kayıt sistemine kayıtlı üreticilerin yararlanabileceği mazot desteği 3,9 YTL dekar olarak açıklanmıştır. Dekara ortalama 8 litre mazot kullanılacağı hesaplanmış, bunun yaklaşık %35'i destek olarak verilmiştir. 2004 yılında açıklanmayan mazot desteği 2005 yılında yeniden verilmeye başlanmıştır. Mazot desteğinde 2005 yılı için getirilen yenilik ürün gruplarına göre farklı destek verilmesi olmuştur. 2006 yılında verilmeyen mazot desteği, seçim yılı olan 2007 de verilmeye başlanmış ve günümüze kadar sürmüştür.

Ürünlere göre 2022 ve 2023 yılları mazot desteği Çizelge 19 da verilmiştir. Kütlü pamuk ve çeltik ürünler içinde en yüksek mazot desteğinin verildiği ürünlerdir. 2022 yılı için bu ürünlere verilen destek dekara 250 TL dir. Bu miktar, pamuk ve çeltiğe verilen destekten sonra ikinci sırada yer alan patatese ve soyaya verilen mazot desteğinin (125 TL/da) 2 katıdır. 2023 yılı mazot destekleri 2022 yılı mazot destekleri ile karşılaştırıldığında, en yüksek artışın kütlü pamukta yapıldığı görülebilir. Kütlü pamuktaki mazot desteğindeki artış dekara 95 TL'dir. Çeltik ve yem bitkilerinde artış yapılmamıştır. Serin iklim tahıllarında mazot desteği 2023 yılı için dekara 121 liraya çıkarılmıştır.

Üretim açığı gözlenen ürün grupları için cari olarak yapılan bu artışlar önemli sayılabilir. Ancak toplam üretim maliyeti içinde büyük bir payı olan mazotun reel maliyeti ile karşılaştırıldığında önemsiz kalan bu desteğin üretimi yönlendirmede ve üretici gelirini desteklemedeki rolü ve etkisi tartışmalıdır.

Çizelge 19. Mazot Desteği (TL/Dekar)

Ürün grubu	2022 Yılı mazot desteği (TL/dekar)	2023 Yılı mazot desteği (TL/dekar)
Buğday, Arpa, Çavdar, Yulaf, Tritikale	75	121
Çeltik	250	250
Fındık, Kuru Soğan, Yaş Çay, Zeytin, Şeker Pancarı	62	86
Nohut, Kuru Fasulye, Mercimek, Aspir	75	103
Kütlü Pamuk	250	345
Patates, Soya	125	172
Yağlık Ayçiçeği, Kanola (Kolza)	88	121
Yem Bitkileri	94	94

Diğer Ürünler	62	86
Nadas	38	40

Kaynak: Tarım Orman Bakanlığı

Bir politika aracı olarak girdilere destek verilmesinin bazı üstünlükleri vardır. Bir kere üretim ile ilişkilidir, açığı olan ürünlerin üretimini teşvik eder, topluma maliyeti göreli olarak düşüktür. Üreticilerin maliyetini düşürmesi bakımından hem üretici gelirine olumlu yansır, hem de bu ürünü hammadde olarak işleyen sektörlerin rekabet gücünü olumlu etkiler. 1980'lerde tarımsal destekler içindeki payı %30-40'larda olan girdi desteklerinin payı 2022 yılında %16'lar düzeyine kadar gerilemiştir.

Çizelge 20'de mazot ve gübre destekleri toplamı (Bakanlık 2017 yılından itibaren gübre ve mazot desteklerini ayrı ayrı değil de toplu verdiğinden karşılaştırma yapabilmek için diğer yıllar için de toplulaştırma yoluna gidilmiştir) yıllara göre cari olarak verilmiş, söz konusu girdi desteklerinin toplam tarım destekleri içindeki payı da gösterilmiştir. Yine aynı tabloda toplam tarım desteklerinin GSYH içindeki payı da verilmiştir. Tablodan açıkça görülebileceği gibi toplam tarım destekleri Tarım Kanunun çıktığından bu yana hiçbir yıl, kanunun öngördüğü gibi GSYH'in %1'i düzeyine ulaşamamıştır. Çizelgede incelenen dönemin başı olan 2010 yılında GSYH'nin %0,5'i düzeyinde olan pay 2022 yılına kadar düzenli azalmış 2022 yılında dramatik bir şekilde %0,19'lara düşmüş, 2023 yılında %0,24 pay almıştır.

Çizelge 20. Cari fiyatlarla mazot+gübre ve toplam tarım destekleri (milyon TL)

	2010	2015	2018	2022	2023
Gübre+mazot desteği	1.120,0	1.502,3	2.355,2	4.706,0	21.100,0
Tarımsal destek içindeki payı (%)	19,0	15,0	16,2	16,2	33,3
Toplam Tarımsal destek	5.881,1	10.003,7	14.524,4	29.000,0	63.369,3
GSYİH	1.160.014,0	2.338.647,5	3.761.165,6	15.011.776,0	26.276.307,4
Top. Destek/GSYİH (%)	0,51	0,43	0,39	0,19	0,24

Kaynak: TO Bakanlığı ve TÜİK

Çizelge 21. Reel fiyatlarla mazot+gübre ve toplam tarım destekleri (2010 fiyatlarıyla milyon TL)

	2010	2015	2018	2022	2023
Gübre+mazot desteği	1.120,0	1.051,1	1.074,0	495,1	1.480,5
Endeks	100,0	93,8	95,9	44,2	132,2
Toplam Tarımsal destek	5.881,1	6.999,2	6.623,4	3.050,9	4.446,5
Endeks	100,0	119,0	112,6	51,9	75,6
GSYİH	1.160.014,0	1.636.254,2	1.715.157,8	1.579.270,4	1.843.751,3
Endeks	100,0	141,1	147,9	136,1	158,9

Kaynak: Çizelge 20'deki verilerden ve TÜİK ÜFE den yararlanılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 20 incelendiğinde gübre ve mazot desteğinin 2010-2022 döneminde toplam tarımsal destekler içindeki payının giderek azaldığı, 2023 yılında önemli bir artış sergilediği görülebilir. Bunun gübre mazot destek miktarındaki cari artışla birlikte toplam tarımsal desteklerin reel olarak azalmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 21'de, bir önceki çizelgede cari olarak verilen destek miktarları TÜİK'in Üretici Fiyat İndeksi kullanılarak, 2010 sabit fiyatları ile verilmiştir. Tablodan görülebileceği gibi 2010-2023 döneminde mazot ve gübre için verilen toplam destek reel olarak % 32 artış göstermiştir. Aynı dönemde toplam tarım destekleri reel olarak %25 azalmıştır. İçinde yaşanılan ekonomik

konjonktür, izlenen ekonomik program düşünüldüğünde tarımsal desteklerin reel olarak giderek azaltılacağı, bu eğilimin sürdürüleceği öngörülebilir.

İncelenen dönemde Gayri Safi Yurt İçi Hasıladaki reel artış yaklaşık % 59 olmuştur. Toplam tarım desteklerin seyri göz önünde bulundurulduğunda, reel olarak tarım desteklerinin giderek azaldığı, tarım sektörünün GSYİH artışına paralel şekilde desteklenmediği, refah artışından adil pay almadığı, tarım sektöründen tarım dışı sektörlere kaynak aktarımının sürdüğü söylenebilir.

Resmi Gazetenin 28.08.2024 Tarih ve 32647 Sayısında, "2025-2027 Yıllarında Yapılacak Bitkisel Üretime Yönelik Desteklemeler ile Diğer Bazı Tarımsal Desteklemelere İlişkin Cumhurbaşkanı Kararı" yayımlandı. Karar incelendiğinde tarımsal desteklemede yeni bir döneme geçileceği anlaşılmaktadır. 2025 yılında yürürlüğe girecek karar ile "tarımsal üretimin ve gıda arz güvencesinin sürdürülebilirliğinin sağlanması, üretim planlamasına katkı sağlaması, verim ve kalitenin artırılması, tarımsal üretimde çevreci yaklaşımların benimsenmesi ve uygulanan politikaların etkinliğinin artırılması amaçlandığı" belirtiliyor. Bitkisel üretimle ilgili destekler ilk kez üretim döneminden önce ve üç yıllığına ilan edilmiş oluyor. Bu yeni uygulama modelinde bitkisel üretimle ilgili destekler Temel Destekler, Planlı Üretim Desteği ve Üretimi Geliştirme Desteği olmak üzere üç tür destek tanımlanmış, bitkisel ürünler destekleme türüne göre kategorilere ayrılmış ve her kategoriye bir ***"Destek Katsayısı"*** belirlenmiştir. Desteklemeden ancak ÇKS'ye kayıtlı olanlar yararlanabilir. Yararlanılacak destekleme miktarı, "Destek Katsayısı" ile ***"Destek Katsayı Değeri"*** nin çarpımıyla elde edilecektir. Her yıl bütçe imkânlarına göre yenileneceği belirtilen ***Destek Katsayı Değeri 2025 yılı için 244 TL/dekar*** olarak açıklanmıştır. Ayrıca destekler tarım havzalarında planlama kapsamına alınan ürünler için yapılacaktır.

Üretim döneminden önce ve üç yıllık ilan edildiği için üretici kararlarında yönlendirici olacağı, destekleme sistemini sadeleştirdiği ileri sürülen bu modelde Destek Katsayı Değerinin örneğin 2025 yılı için ilan edilen 244 TL/dekarın neye göre nasıl belirlendiği açık değildir. Şimdiye kadar bir girdi desteği olarak verilen gübre ve mazot desteğinin adının bile geçmemesi manidardır. Yine her yıl yenilenmesi gereken Destek Katsayı Değerinin bütçe imkânlarına bırakılması, yaşanılan enflasyonist ortam ve ekonomik kriz, tarımsal destekleme konusundaki tablonun karamsarlığına işaretler olarak görülebilir.

SONUÇ

Girdi destekleri, tarımsal desteklerin ihmal edilemez önemli bir parçasıdır ve tarım politikalarının başarısında diğer politika araçlarını tamamlayıcı bir rolü vardır. Girdi destekleri toplam destekler içindeki payı giderek azaldığı gibi reel olarak da gerilemektedir. Gübre ve mazot gibi fiyatları petrol fiyatları tarafından yönlendirilen girdilerdeki fiyat artışları üretimin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir üreticilerin dayanma gücünü zorlamaktadır. Verilen desteklere bakıldığında üreticiye maliyetin çok küçük bir payı olarak kalmaktadır. Yetersiz olan bu girdi desteklerinin kullanılan girdi miktarına değil de alan bazlı verilmesi girdi kullanım miktarı üzerinde etkili olmamaktadır. Böylece üreticinin teknik ve ekonomik olarak etkin girdi kullanım düzeyi için motivasyonu sağlanamamaktadır. Oysa üreticilere bu girdileri daha ucuz sağlamanın kolay yolları vardır. Bu girdiler üzerindeki yüksek vergi yüklerinin hafifletilmesi ilk akla gelen pratik yoldur.

Ülkemizde tarıma girdi sağlayan gübre, yem, tarım ilaçları, tarım makineleri ve tohumculuk sektörleri büyük ölçüde dışa bağımlı sektörlerdir. Sektörlerin dışa bağımlı yapısı, petrol fiyatları ve döviz kuru gibi dışsal ekonomik değişkenlerdeki istikrarsızlıkların anında sektöre yansımasına yol açtığı gibi tarımda yaratılan kaynakların dışarıya transferi yoluyla sektörde

sermaye birikimini ve verimliliğin yükselmesini engellemektedir.

Girdi piyasalarında kamunun düzenleyici rol oynayacak tarımsal kuruluşlarının olmaması, piyasanın özel kesimin egemenliğine terk edilmesi tarımsal girdilere yönelik destekleme politikalarını etkisiz kılmakta, kamuya piyasayı düzenlemede kullanabileceği araçlardan yoksun bırakmaktadır. Bu da küçük tarım işletmelerinin tarımda tutunmasını güçleştirmektedir. Küçük üreticilerin ekonomik çıkarlarını korumak için kooperatifleşmeden bir araç olarak yararlanılabilir. Kooperatifleşme özendirilmelidir.

Biyolojik bir üretim sürecine sahip olan tarım, tarımsal ürünleri üzerinden elde ettikleri canlı bitkisel ve hayvansal materyalin canlılığını sürdürebileceği, yaşayabileceği bir ekolojiye sıkı sıkıya bağlıdır. Ekolojiye bağlı olmakla birlikte bir ekonomik insan faaliyeti olarak çevre üzerinde önemli etkilerde bulunmaktadır. Tarımsal üretimin vazgeçilmez parçası olan tarımsal girdi kullanımı, çevre ile yakından ilişkilidir. Tarımsal girdi kullanımı bu güne kadar bu yanı ile kurgulanmamıştır. Girdi politikaları çevre politikaları ile ilişkilendirilerek geleceğe yönelik yeniden biçimlenmelidir.

Kaynaklar

Anonim, 2018. Gübre Sektör Politika Belgesi 2018-2022, TAGEM, Arge-Inovasyon, Tarım ve Orman Bakanlığı, ANKARA

Dellal İ., Özat H.E., Özüdoğru T., 2007. “Tarımda Mazot Kullanımı ve Mazot Destekleri”. Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 163, Ankara.

FAOSTAT, 2024. Kimyasal Gübre istatistikleri, https://www.fao.org/faostat/en/#data/RFN

Gübre Üreticileri Derneği (GÜD). 2000. Gübre Tüketim İstatistikleri Kataloğu (1960–1999). Yayın No: 180, Ankara.

Oral N., 2006. Türkiye Tarımında Kapitalizm ve Sınıflar. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Tarım Politikaları Yayın Dizisi No: 6. Ankara.

RESMİ GAZETE, Gübre destekleri, ilgili yıllar

Şengül H., Güneş E., Artukoğlu M., Kızılaslan H., 2010. “Tarımsal Girdi Kullanımı ve Politikaları”. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, s. 853-860, Ankara.

Şengül H., Sarıbal O., 2013. “Makro-Ekonomik Göstergelerle Türkiye Tarımı”, Türkiye’de tarımın Ekonomi-Politiği 1923-2013 içinde, NotaBene Yayınları, s. 131-157, İstanbul.

Şengül H., Oral N., Öztornacı B., 2015. “Türkiye’de Tarımsal Girdi Politikaları ve Girdi Piyasalarındaki Gelişmeler”. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, s. 1484-1500, Ankara

TKK , Tarım Kredi Kooperatifi, Üre Gübresi fiyatları, ilgili yıllar

TOB, Tarım ve Orman Bakanlığı, Gübre istatistikleri, ilgili yıllar

Tümay İ., 1998. “Tarım ve Köylü: Sizi İlgilendiriyor mu?”. Mürekkep, Sayı 10/11, Ankara, s. 160-194.

Türkiye Yem Sanayicileri Birliği, 2019. Karma Yem Sanayii Raporu, Ankara. (http://www.yem.org.tr/DosyaMerkezi/karma%20yem%20sanayii%20raporu%202019.pdf). (Erişim tarihi: 01.11.2019)

TÜRKTOB, 2019. Tohumculuk Sektör Raporu, https://turktob.org.tr/upload/SEKTOR_RAPORU_2019_TURKTOB_WEB_ICIN.pdf

Yılmaz, H. 2004. Türkiye'de Kimyasal Gübre Üretim, Tüketim ve Diş Ticaretindeki Gelişmeler. 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre 11-13 Ekim 2004, Tokat. Sayfa:35-46.

DAYANIKLI TARIM SEKTÖRÜ VE GIDA SİSTEMLERİ İÇİN RİSK YÖNETİMİ: YENİ DİNAMİKLER, DEĞİŞEN ÖNCELİKLER VE BÜTÜNCÜL YAKLAŞIMLAR

Vedat CEYHAN[1], Gamze SANER[2], Emine İKİKAT TÜMER[3], Yarkın AKYÜZ[2]*, Belma DOĞAN ÖZ[4], Zeki BAYRAMOĞLU[5], Bekir ENGÜRÜLÜ[6], Mehmet Kerem TEKİN[7]

ÖZET

Gıda sistemlerinde karşılaşılan riskleri gelişen yeni dinamikleri ve değişen öncelikleri dikkate alarak uygun bir şekilde yönetmek gıda arz güvencesinin ve gıda güvenliğinin sağlanması için önemli bir gerekliktir. Bu sebeple, bu çalışmada gıda sistemini etkileyen faktörlerin ve oluşturdukları risklerin ortaya konulması ve yeni dinamikler ile değişen önceliklerin risk yönetimine yansımalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Müdahale edilebilen ve edilemeyen risklerin etkilerinin en aza indirilebilmesi için riskleri tanımak ve bu risklere karşı stratejiler geliştirmek tarım ve gıda sistemlerinin dayanıklılığı ve sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Ancak, gıda sistemi paydaşları müdahale edilemeyen risklerle tek başına mücadele edememekte ve bu risklerin üstesinden gelmek için sektörün tüm paydaşlarına ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda, dayanıklı bir gıda sistemi oluşturabilmek için karşılaşılan şoklara karşı gıda sisteminin sağlamlığı artırılmalı ve gıda sistemini hedeflerinden saptırabilecek olayların olumsuz etkilerine uyum kabiliyeti geliştirilmelidir. Gıda sistemlerinin dayanıklılığını artırmak için sistem yaklaşımı benimsenerek ve değişen dinamikler ile öncelikler göz önünde bulundurularak etkin bir dayanıklılık politikası oluşturulmalı ve uygulamaya aktarılmalıdır. Dayanıklılık politikalarının, sistemin bütününe etki eden bireysel risk yönetimi stratejileri ile bütünleştirilmesi, gıda sisteminin genel dayanıklılığını artırmak adına kritik bir rol oynamaktadır. Gıda sisteminde karşılaşılan riskler ile dayanıklılık faktörleri mutlaka bir arada ele alınmalıdır ve gıda sisteminde rol alan bütün paydaşların beklenmeyen olaylarla başa çıkma, uyum sağlama ve dönüşme konusunda yetenekleri sürekli geliştirmelidir. Tüm gıda sistemi paydaşlarının (üreticiler, işleyiciler, dağıtımcılar ve tüketiciler) birlikte hareket etmesi ve riskleri ortak bir bakış açısıyla değerlendirmesi, etkili bir risk yönetimi sürecinin yürütülmesi açısından önem taşımaktadır. Dayanıklı gıda sistemlerinin oluşturulması için risk değerlendirme çerçevesi geliştirilmeli ve buna bağlı olarak hükümetlerin öncelikle bir eylem planı oluşturması gerekmektedir. Dayanıklı bir tarım sektörü için, hükümetler üretim sistemlerindeki köklü değişiklikleri öngörmeli ve buna uygun dönüşümler gerçekleştirmelidir. Son yıllarda gıda sistemleri açısından en önemli risk haline gelen gıda sistemi ve arz zincirlerinin işleyişi hakkında veri bulunmamasının oluşturduğu olumsuz etkileri gidermek için bilgi yönetim sisteminin oluşturulmasının öncelikli olarak ele alınması gerekmektedir. Verinin oldukça ön plana çıktığı bu çağda gıda arz zincirleri boyunca meydana gelen iş ve işlemlerle ilgili olarak ihtiyaç duyulan verilerin (fiyat aktarımı, pazarlama marjı, pazarlama etkinliği, gelir dağılımı, atıklar, gıda kaybı vb.) geleneksel yollarla elde edilmesi yerine bilgi yönetim sistemi aracılığıyla anlık olarak elde edilmesine geçişin sağlanması dayanıklı gıda sistemleri oluşturmanın temel bileşenidir. Yakın gelecekte politik gerilimlerin ve çatışmaların daha da artması beklendiğinden, gıda fiyatlarındaki istikrarsızlığın ve girdi masraflarındaki artışın devam edeceği değerlendirilmektedir. Gıda fiyat oynaklığını azaltmak için ortak soğuk zincir, depolama ve işleme tesislerinin geliştirilmesi için gerekli koşullar oluşturulmalı ve sanal gıda bankacılığına geçiş vb. gibi modernizasyon çalışmaları ivedilikle başlatılmalıdır.

[1] Prof.Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun
[2] Prof.Dr./[2]*Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir
[3] Prof.Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak., Tarım Ekonomisi Bölümü, Kahramanmaraş
[4] Dr. Öğr. Üyesi, Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Siirt
[5] Prof.Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya
[6] Genel Müdür ve Yönetim Kurulu Üyesi, Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi (TARSİM), İstanbul
[7] Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara

Ekonomik ve toplumsal krizlere karşı dayanışmanın güçlendirilmesi bağlamında tarımsal kooperatiflerin yaygınlaştırılması için yasal ve toplumsal altyapının oluşturulması, özellikle bir afet ülkesi olarak Türkiye'de e-ticaretin kullanımı teşvik edilerek, kooperatif ürünlerinin satış süreci etkinleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Gıda Sistemi Riskleri, Dayanıklılık, Risk Yönetimi

1. GİRİŞ

Artan nüfus, teknolojik gelişmeler ve sanayileşme, son yıllarda tarım ürünleri ve gıdaya olan talebi hem artırmakta hem de farklılaştırmaktadır. İnsanları ve kaynakları çoklu mekânsal ve zamansal ölçeklerde birbirine bağlayan karmaşık sosyo-teknik ağlar olarak tanımlanabilecek gıda sistemleri, bu sürekli değişen ve artan talebi karşılamak ve sürdürülebilirliği sağlamak adına dönüşüm ve yenilikçilik arayışındadır. Son yıllarda gıda sistemleri, değişen piyasa koşulları ve iklim değişikliğine dayanıklılığı artırmaya yönelik baskılar altında kalmakta, nihai tüketicilerin farklılaşan beklentilerine uyumlu, sürdürülebilir ve esnek organizasyon yapıları oluşturma çabası göstermektedir.

Teknolojik gelişmeler, Covid-19 salgını ve uluslararası politik gerilimler, tarım ürünleri üretiminden gıda sistemlerine ve arz zincirlerine kadar geniş bir yelpazede yapısal değişimlere yol açmıştır. Bu değişimler, geleneksel tüketim kalıplarını hızla dönüştürerek dijital ticaretin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Sistemik krizin uzun vadeli etkileri, Covid-19 salgını ve politik gerilimlerin üretim faktörleri üzerindeki olumsuz etkisi, dünya genelinde ülkelerin dikkatini tarım işletmelerinden son tüketiciye kadar uzanan arz zincirlerine ve bu süreçte yaşanan olaylara çekmiştir. Son 15 yılda, küresel çapta para birimlerindeki önemli değişimler ve oynaklık, özellikle 2007-2008 yıllarında küresel sistemik krizin derinleşmesiyle birlikte hararetli tartışmalara yol açmıştır. Bu dönemde uluslararası toplumda endişe hâkim olmuş ve küresel gıda fiyatları oldukça yüksek seviyelere ulaşmıştır (The Economist, 2007). Gelişmekte olan birçok ülke, gıda arzını güvence altına almakta zorluklarla karşılaşmıştır. Yüksek gıda fiyatları ve işlevsiz arz zincirleri, düşük gelirli kesimler için önemli sorunlara yol açmıştır. Küresel sistemik kriz, toplumdaki farklı gelir gruplarını farklı şekillerde etkileyerek ülkelerin farklı politikalar benimsemesine neden olmuştur. Örneğin, bazı ülkelerde üreticiler yüksek gıda fiyatlarından faydalanırken, tüketiciler olumsuz etkilenmiştir (Ihle vd. 2017). Rusya veya Ukrayna gibi net gıda ihracatçısı ülkeler, ulusal gıda fiyat artışlarını düzenlemek ve ulusal gıda piyasalarında istikrarı sağlamak için ihracatı sınırlandırıcı strateji ve politikalar uygulamıştır. Bu süreçte uluslar, uluslararası kurumlar ve STK'lar kamu yararı sağlamak adına tarım ürünleri/gıda arz güvencesi, gıda güvenliği ve arz zincirleri boyunca fiyat dalgalanmaları arasındaki bağlantılara dikkat kesilmiştir (Meijerink 2015, Hossain ve Green 2011). Tarım ürünleri, tüketicilere nihai gıda ürünleri olarak satılmadan önce, değişen derecelerde, genellikle önemli bir dizi ara değişikliğe uğramaktadır. Arz zinciri boyunca farklı aktörler, farklı fonksiyonları yerine getirerek farklılaşan düzeyde marj elde etmektedirler. Arz zincirleri boyunca gerçekleşen satın alma, üretim, finansman, satış ve pazarlama gibi tüm faaliyetler küreselleşme koşullarından etkilenmektedir (Trienekens vd. 2012). Son yıllarda arz zincirinin işleme ve perakende düzeyinde pazar gücünün tarım ürünleri üreticilerine oranla daha fazla artmasından dolayı gıda fiyatlarında artış yaşanmasından endişe edilmeye başlanmıştır. Bu endişe dünyanın çeşitli yerlerinde medyaya yansımıştır ve bu konu tartışmaların odağı durumuna gelmiştir. AB ülkelerinde gıda arz zincirlerindeki gıda işleme endüstrisi ve perakende zincirleri arasındaki yoğunlaşma ve pazar gücünün etkileri konusunda önemli tartışmalar yaşanmıştır (El Pais 2015, Copa-Cogeca 2016, Deutsche Welle 2017). Diğer taraftan, AB'de tarım ürünleri fiyatlarındaki dalgalanmanın arz zincirinin işleme ve dağıtım aşamalarındaki marjı daralttığına dikkat çeken çalışmalar da bulunmaktadır (Reuters 2017, EuroCommerce 2016). Palpacuer ve Tozanli (2008) bisküvi

ve atıştırmalık alt sektöründe yoğunlaşma oranının %60'ın üzerinde olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde, Bukeviciute vd. (2009) gıda perakendeciliğinde yüksek düzeyde yoğunlaşma olduğunu vurgulamış ve birçok AB üyesi devlette en büyük beş perakende zincirinin arz zincirindeki payının %50'nin üzerinde olduğunu belirtmiştir.

Ayrıca, çiftlik avlusu fiyatlarındaki dalgalanmanın etkileri, arz zinciri boyunca fiyat şeffaflığının nasıl geliştirileceği, arz zinciri aktörlerinin tüketicilerin ödediği fiyattan aldığı pay, arz zinciri boyunca artan yoğunlaşmanın etkileri konuları dünyanın farklı ülkelerindeki politika yapıcılar, ilgili taraflar ve akademisyenler tarafından irdelenmiştir (London Economics 2004, Bakucs vd. 2012, Bakucs vd. 2014, Bukevuciute vd. 2009, Compete 2012, Rajcaniova ve Pokrivcak 2013, Swierczek 2014, Pokrivcak ve Rajcaniova 2014, Assefa vd. 2014, Jurkenaite ve Paparas 2018). Bu noktada, gıda sistemlerinde arz zincirleri boyunca karşılaşılan riskleri ve uygun yönetim tarzı belirlemek arz zincirlerinin etkinliği ve piyasa koşullarındaki değişim ile iklim değişikliğine karşı dayanıklılık açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, tarım/gıda ürünleri arz zincirlerinde karşılaşılan risklerin analizi ve yönetimi, son yıllarda birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir (Reily ve Willenbockel 2010, Erdal 2017, Gaupp vd. 2017, Jahn vd. 2018, Erdal 2018, Pingali vd. 2019, Yolaç vd. 2019, Dury vd. 2019, Choirun vd. 2020, Özçetin 2020, Küçükoğlu 2020, Azizsafaei vd. 2021, Yılmaz ve Sarı 2021, Duran 2021, Fan vd. 2021, Hughes 2023, Colon ve Hochrainer-Stigler 2023).

Gıda arzının güvence altına alınması ve tüketicinin güvenilir gıdaya erişiminin sağlanması, insanlığın beslenmesi için kritik öneme sahiptir. Bu hedeflere ulaşmak ise gıda arz zincirlerinde karşılaşılan risklerin etkin bir şekilde yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. Artan nüfus, iklim değişikliği ve küresel salgınlar gibi faktörler, gıda sistemleri üzerindeki baskıyı artırarak riskleri daha da belirgin hale getirmektedir. Bu nedenle, günümüzde istikrarlı ve dayanıklı gıda sistemleri inşa etmek için arz zincirleri boyunca karşılaşılan risklerin uygun bir şekilde yönetilmesi, ülkeler için bir öncelik olmanın ötesinde, olmazsa olmaz bir gereklilik haline gelmiştir.

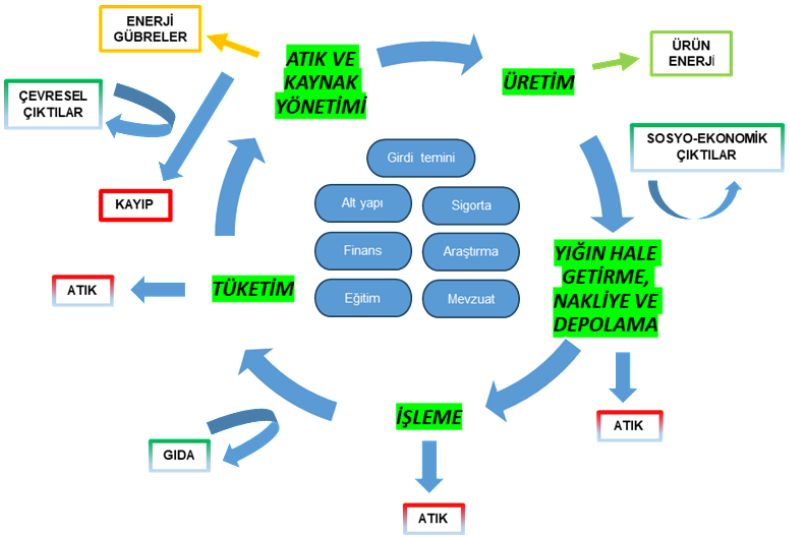
Nihai tüketiciye güvenilir gıdayı ulaştırabilmek için, gıda sistemlerinin içinde ve dışında var olan potansiyel risklerin farkında olunmalıdır. Bu bağlamda, gıda arz zincirleri boyunca risklerin tanınması ve değerlendirilmesi zorunluluktur. Arz zincirleri boyunca yapılacak risk değerlendirmesi, geliştirilen stratejilerin eyleme dönüştürülmesi, potansiyel risklerin uygun şekilde yönetilmesi ve gerektiğinde reaktif bir plan uygulanması açısından önem taşımaktadır (de Oliveira vd. 2017). Arz zincirleri boyunca riskleri yönetmek ve sorumluluk paylaşımı yapmak arz zincirlerinin etkinliğini artırmaktadır (Mangla vd. 2016). Gıda arz zincirleri boyunca risk değerlendirmesinin yapılması dayanıklı gıda sistemleri ve tarım sektörü oluşturmasına, arz zincirleri boyunca atığı en aza indirmeye ve ürün kaybı ile kaynak israfını önlemeye yardımcı olmaktadır. Christopher ve Peck (2004) dayanıklı gıda sistemleri oluşturmanın arz zincirleri boyunca karşılaşılan riskleri ele alma ve azaltma ile ilgili olduğunu ifade etmişlerdir (Christopher ve Peck 2004). Ayrıca, arz zincirleri boyunca riskleri değerlendirmek sürdürülebilirlik ve performans gibi diğer önemli yönlerin iyileştirilmesine de katkı sağlamaktadır (Govindan 2018). Bu nedenle gıda sistemlerinin ve tarım sektörünün piyasa ve iklim değişikliği gibi faktörlere karşı dayanıklılığını artırmak amacıyla, dünya genelinde gıda arz zincirlerindeki risklere odaklanan çalışmalar yürütülmektedir. Tarım ürünleri ve gıda arz zincirindeki aktörler ve politika yapıcılar, arz zincirlerindeki yapısal gelişmeleri izleyerek riskleri proaktif bir şekilde yönetmeyi hedeflemektedir.

Ancak, küresel çapta yaşanan gelişmeler ve istikrarsızlıklar, gıda arz zincirlerinde karşılaşılan risklerin tanımlarında ve önceliklerinde değişimlere neden olmuştur. Tarım piyasalarının ulusal ve uluslararası düzeyde etkin bir şekilde izlenememesi ve risk yönetiminin veriye dayalı

olmaması, gıda güvencesi ve güvenliği sorunlarını derinleştirmektedir. Bu bağlamda, gıda sistemlerinin dayanıklılığını artırmak ve riskleri etkin bir şekilde yönetmek için yeni dinamiklerin ve değişen önceliklerin dikkate alınması gerekmektedir. Bu da araştırmaya dayalı verilere olan ihtiyacı arttırmıştır. Söz konusu bilgi boşluğunu gidermek adına bu çalışmada, dayanıklı gıda sistemleri ve tarım sektörü için risk yönetimi konusuna odaklanılmıştır. Çalışmanın amacı, gıda sistemini etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin yol açtığı riskleri ortaya koymak, ayrıca yeni dinamiklerin ve değişen önceliklerin risk yönetimine yansımalarını değerlendirmektir.

2. GIDA SİSTEMLERİ VE DAYANIKLILIK

Geçmişte bir hanede gerçekleştirilen gıda üretimi, işleme, pişirme ve tüketim gibi faaliyetler, günümüzde uzmanlaşmış ticari faaliyetlere dönüşmüştür. Artan kentleşme ve kırsal alanda piyasaların gelişmesi hasat sonrası faaliyetlerin (depolama, nakliye, ayrıştırılma, besin değerinin iyileştirilmesi, hijyen vb.) önemini artırmıştır. Bu değişim, tarım ürünleri üreticisi olmayan ve farklı fonksiyonları yerine getiren diğer arz/değer zinciri aktörlerinin gıda sistemlerinde fazlaca rol almasına yol açmıştır. Gıda sistemleri, piyasa ve piyasa dışı arz/değer zincirlerindeki faaliyetler ve aktörler (üretici, toptancı, nakliyeci, depocu, işleyici, dağıtıcı, perakendeci, tüketici) ile atık ve kaynak yönetimini, tarımsal girdi (tohum, gübre, ilaç vb.) tedarikini ve ilişkili düzenleyici kuruluşlar ve faaliyetleri kapsamaktadır (Pothukuchi ve Kaufman 2000, FAO 2018) (Şekil 1).



Şekil 1. Gıda Sistemleri ve Çıktıları (Pothukuchi ve Kaufman 2000, FAO 2018)

Gıda sistemleri ve kapsadığı alt sistemler gıda ile doğrudan ilişkili aktörleri kapsadığı gibi, tek amacı gıda olmayan diğer aktörleri de kapsamaktadır. Ancak, gıda sistemleri bütün tarımsal faaliyetleri kapsamamaktadır. Tarım sektöründe enerji amaçlı ve diğer amaçlar için üretilen lif, yün, deri, hayvan gübresi, yapraklar gibi ürünler gıda sistemleri kapsamına girmemektedir. Benzer şekilde, gıda amaçlı olmayan nakliye, enerji ve tüketim de gıda sistemi kapsamına girmemektedir. Fakat bu alt sistemlerde meydana gelen değişimler gıda sistemini etkilemektedir.

Üretimden tüketime kadar gerçekleşen bütün faaliyetler ve bu faaliyetlerin sonuçlarını kapsayan gıda sistemleri, doğası gereği hem çok çeşitlilik hem de sürekli değişim halindedir. Çok fazla sayıda bitki türü ve çeşidi ve bunların çok amaçlı dönüşüm süreçleri olduğundan, pişirme ve gastronomi kültürü mekânsal ve zamansal olarak değiştiğinden ayrıca, sermaye ve teknoloji düzeyleri farklı olabileceğinden gıda sistemlerinde oldukça fazla çeşitlilik söz

konusudur. Bu sebeple, gıda sistemlerindeki etkileşimlerin, etkilerin ve farklı faaliyetler, aktörler ve kurumlar arasındaki geri bildirimlerin dikkatlice incelenmesi önem taşımaktadır. Sen (1982), gıda arz güvencesinin sadece yeteri kadar üretmek olarak düşünülmemesi gerektiğini, üretilen veya satın alınan gıdaya erişimin olarak da algılanması gerektiğinin altını çizerek, gıda çokluğunun gıda arz güncesi anlamına gelmediğini belirtmiştir. Gıda arz güvencesinin sağlanamamasının arkasında yatan temel nedenler; gıdaya ulaşmadaki yetersizlikler, kaynak yetersizlikleri ve gıda alacak paraya sahip olmamaktır. Bu bağlamda gıda sistemleri stratejik öneme sahiptir, iş olanakları oluşturarak ve gelir sağlayarak gıda arz güvencesine katkı sağlamaktadır. Yirminci yüzyılda gıda üretimini artırmak, gıda sistemlerinin temel amacı olmuştur. Ancak, yaşanan olumsuz dışsallıklar, toplumsal eşitsizliklerin artması ve çevresel bozulmalar zaman içinde bu amacın gözden geçirilmesini zorunlu kılmıştır. Birleşmiş Milletler (BM), "Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini" (SKH) belirleyerek gıda sistemlerinin açlığı ortadan kaldırmanın ötesinde topluma ilave katkılarda bulunabileceğini gündeme getirmiştir.

Günümüzde, gıda sistemlerinin amaçları; yaşanabilir çevre ve iklim değişikliğiyle başa çıkma, kapsayıcı kalkınma ve gıda arz güvencesi ile beslenme şeklinde yapılandırılmıştır (Durry vd. 2019). Bu amaçlar birbiriyle yakından ilişkilidir. Gıda ve beslenme güvenliğinin, yoksullukla mücadele edilmeden ve çevresel bozulmanın etkileri azaltılmadan elde edilemeyeceği açıktır. Gıda arz güvencesini bütün boyutlarıyla (yeterli miktarda gıdanın varlığı, gıdaya ulaşma, faydalanma ve istikrar sağlama) ele almadan gıda arz güvencesinin sağlanması mümkün görünmemektedir (de Raymond vd. 2021). Yakın gelecekte, birçok temel dinamiğin gıda sistemlerinde değişikliklere sebebiyet vereceği beklenmektedir. Özellikle, düşük ve orta gelirli ülkelerdeki gıda sistemlerinde gelecekte etkisi büyük olacak riskler sebebiyle bazı ülkelerin zor günler geçirebileceği tahmin edilmektedir (Caron vd. 2018, FAO 2017, HLPE 2017, Jahn vd. 2018, van Berkum vd. 2018). Gıda sistemlerinde değişmeye sebep olabilecek faktörleri (i) demografik (ii) biyofiziksel ve çevresel; (iii) inovasyon, teknoloji ve altyapı; (iv) sosyo-kültürel, (v) ekonomik ve (vi) politik olmak üzere altı grupta toplamak mümkündür (Durry vd. 2019). Demografik faktörler; nüfus artışı, kentleşme, göç ve nüfus yer değiştirmesini kapsamaktadır. Bu faktörler, ihtiyaç duyulan gıda miktarı (talep) ve tüketilen gıdanın kalitesi, türü ve gıda ortamı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Biyofiziksel ve çevresel unsurlar; mevcut doğal kaynaklar, kirlilik ve iklimi ifade etmektedir. Gıda üretimi, su, toprak ve biyolojik çeşitlilik gibi doğal kaynaklara büyük ölçüde bağlı olduğundan, bu unsurlar gıda sistemlerinin üretim tarafını şekillendirmektedir (Durry vd. 2019). Yenilik, teknoloji ve altyapı; gıda sistemlerini etkileyen temel unsurlardır. Hem arzı hem de talebi etkileyerek gıda sistemlerinde büyük değişimlere yol açabilmektedirler (van Berkum vd. 2018). Sosyo-kültürel faktörler; kültür, dinler ve ritüeller, sosyal gelenekler, eğitim ve sağlık, değerler ve kimlikle ilgili faktörleri içermektedir. Yaşam tarzlarını, sosyal normları, tutumları ve yiyeceklere gömülü kültürleri etkileyerek diyetleri ve yiyecek ortamını şekillendirmektedir. Gelirler, küreselleşme ve ticaret, fiyatlar ve finansal sistemler gibi faktörleri ekonomik faktörler içerisinde yer alır. Ekonomik faktörler, üretimden talebe kadar gıda sistemlerinin tüm yönlerini etkiler. Arzın talebi karşılamasını sağlayan fırsatlar sunabilir veya fiyat krizleri gibi etkenlerle sistemleri bozabilirler. Politik faktörler; yönetişim, kamu politikaları, çatışmalar ve insani krizleri kapsamaktadır ve gıda sistemlerindeki diğer faktörlerin çoğunu etkilerler (Durry vd. 2019).

Nüfus artışları, göçler, gıda diyetlerinin et ağırlıklı olma eğiliminde olması, işlenmiş gıda tüketiminin kırsal kesimde bile artıyor olması, süpermarketlerin yüksek büyüme eğilimleri, hızla gelişen teknoloji, iklim değişikliği gıda sistemlerinin istikrarsızlaşmasına ve hızla değişmesine sebep olmaktadır. Bu sebeple, dayanıklı bir tarım sektörü ve gıda sistemleri oluşturmak bütün dünya ülkelerinde gündemin üst sırasında yer almaktadır. Üretimi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen, ülkenin refahını azaltan ve yoksulluğu artıran risklere karşı dayanıklılık son yıllarda

büyük önem kazanmıştır (Awah vd. 2024). Dayanıklılık, doğrudan ve dolaylı etkileri azaltmak, refahı artırmak ve yoksulluğu azaltmak için hayati öneme sahiptir (Barrett ve Constas 2014, Kimber 2019).

Birçok ülke arz zinciri aktörlerinin piyasa oynaklığı, değişken hava koşulları, zararlı ve hastalık salgınları, doğal afetler vb. gibi risklere karşı dayanıklılığını oluşturmayı temel amaç edindiğinden, dayanıklılık (resilience) kavramı tarım politikası oluşturma sürecinde giderek daha fazla dikkate alınmaktadır. Çok gündemde olan bir kavram olmasına rağmen, dayanıklılık kavramının tanımı henüz netlikten yoksundur. Bozulmadan sonra sistemi koruma ve gelişen risk ortamına yanıt olarak sistemi yeni bir şeye dönüştürme fikrini kapsayan dayanıklılık kavramı farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Ele alınan sistemler farklı formlar alabildiğinden, dayanıklılık kavramı oldukça bağlamsaldır. Tek bir sektördeki dayanıklılık bile çok boyutludur (finansal, sosyal, kültürel ve ekolojik) (Bahadur vd. 2015). Keating vd. (2014) dayanıklılık kavramının ekoloji, mühendislik ve psikoloji gibi çeşitli alanlarda farklı şekilde yorumlandığını ve uygulandığını belirtmiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) dayanıklılığı, "bireylerin, hanelerin, toplulukların, şehirlerin, kurumların, sistemlerin ve toplumların, çok çeşitli risklerle karşı karşıya kaldıklarında, kabul edilebilir bir işleyiş seviyesini korurken ve sürdürülebilir kalkınma, barış ve güvenlik, insan hakları ve herkes için refah için uzun vadeli beklentileri tehlikeye atmadan, olumlu, verimli ve etkili bir şekilde önleme, direnme, absorbe etme, uyarlama, yanıt verme ve kurtarma yeteneği" şeklinde tanımlamaktadır (Constas vd. 2021). FAO'nun tanımında, bir topluluğun tarımsal üretimde karşılaşılan bir riski yönetirken kalkınma hedeflerini takip etme yeteneği vurgulanmıştır (Keating vd. 2017). Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) ise dayanıklılığı, "sosyal, ekonomik ve çevresel sistemlerin tehlikeli bir olay, eğilim veya rahatsızlıkla başa çıkma, temel işlevlerini, kimliklerini ve yapılarını korurken aynı zamanda uyum, öğrenme ve dönüşüm kapasitelerini de koruyarak yanıt verme veya yeniden düzenleme kapasitesi" olarak ifade etmiştir (IPCC 2014). OECD dayanıklılığı *"olumsuzluğa veya koşullardaki bir değişikliğe direnme, bunları absorbe etme, bunlardan kurtulma veya bunlara başarılı bir şekilde uyum sağlama yeteneği"* şeklinde tanımlamıştır (OECD 2014).

Farklılık gösteren dayanıklılık tanımları sistemlerin risk ve bozulmalar karşısında sağlamlığına (robustness), uyum kapasitesine (adaptability) ve dönüşme yeteneğine (transformability) vurgu hususunda ortaklaşmaktadır. Bu ortak özellikler kullanılarak dayanıklılık "olumsuz olaylara karşı sağlam olma ve risk ve bozulmalara yanıt olarak daha başarılı bir şekilde uyum sağlama ve dönüşme yeteneği" olarak tanımlanabilmektedir. Bütün olası olumsuz olayları kapsadığından, çok boyutlu kapasiteleri vurguladığından ve uzun vadede bir sistemin devam edebilmek için değişebilmesi gerektiğini kabul ettiğinden bu tanım, tarım sektörü ve gıda sistemleri için oldukça uygundur. Dayanıklılık kavramı kullanılırken, kimin için dayanıklılık (hedef ölçek veya analiz birimi) ve neye karşı dayanıklılık (hedef risk kaynağı) konusunda ortak bir anlayış oluşturulmalıdır. Tarımda dayanıklılık çalışmalarında ölçek parsel, tarım işletmesi, bölge, ülke veya hatta küresel gıda sistemi olabilir (Bullock vd. 2017). Dayanıklılık incelenirken yapılacak hedef risk değerlendirmesinde, politika yapıcılar tarım sektörü üzerinde potansiyel olumsuz etkileri olan tüm rahatsızlıkları, tehlikeleri ve şokları dikkate almalıdır. Bu olaylar bir eğilimden sapmalar olmalı ve eğilimlerin kendisi olmamalıdır. Örneğin, iklim değişikliği bir eğilimdir, ancak bir risk değildir. İklim değişikliğinin bir sonucu olarak daha yoğun yağış olayları ise bir risktir. Dayanıklılık, sellere karşı dayanıklılık veya fiyat oynaklığına karşı dayanıklılık gibi tek bir riske karşı dayanıklılık (belirtilen dayanıklılık) veya tüm risklere karşı dayanıklılık (genel dayanıklılık) olarak ele alınabilmektedir (Anderies vd. 2013). Dayanıklılığı artırmak, aktörlerin hem şokların sonuçlarını yönetmelerini hem de bunların meydana gelmesini öngörmelerini ve hazırlanmalarını gerektirir. Maruziyet (exposure) ve kırılganlık (vulnerability)

bu bağlamda önemlidir, çünkü hem belirli bir olayın riskini hem de olay meydana geldiğinde etkilerin büyüklüğünü belirlemede rol almaktadırlar (IPCC 2012).

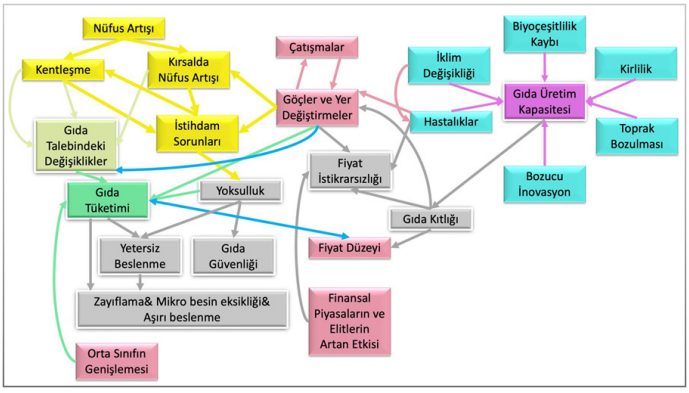
Dayanıklılık kapasitelerinin oluşturulması yoluyla maruziyet yönetilebilir ve kırılganlık azaltılabilir. Dayanıklılık konusunda yapılmış önceki çalışmalar tarım sektöründe ve gıda sistemlerinde dayanıklılık için üç kapasitenin kritik olduğuna işaret etmektedir (Béné vd. 2012, Mitchell 2013, Douxchamps vd. 2017, Tanner vd. 2017; Constas vd. 2021). Bu kapasitelerden birincisi, olumsuz bir olayın etkisini absorbe etme kapasitesidir ve kısa vadede olumsuz bir olaya yanıt verme ve onunla başa çıkma yeteneğini yansıtmaktadır (Mitchell 2013; OECD 2020). Tarım ve gıda sistemleri bağlamında, absorbe etme kapasitesi olumsuz bir olaya maruziyeti azaltmak için önleme stratejileri, olumsuz bir olayın potansiyel etkisini azaltmak için hafifletme stratejileri ve riskli olay meydana geldikten sonra olumsuz bir olayın dolaylı kayıplar üzerindeki etkisini azaltmak için başa çıkma stratejileri dahil olmak üzere geleneksel risk yönetimi stratejileriyle yakından bağlantılıdır (OECD 2011, OECD 2021). Önleme ve hafifletme stratejileri (erken uyarı vb.) gelirin düzeltilmesine odaklanırken, başa çıkma stratejileri (tarım sigortası vb.) tüketimin düzeltilmesine odaklanmaktadır. Gelişen bir risk ortamına uyum sağlama kapasitesi ikinci dayanıklılık kapasitesidir. Uyum sağlama kapasitesi, mevcut veya beklenen gelecekteki koşullara yanıt olarak bir sistemde kademeli değişiklikler yapma yeteneği ile karakterize edilmektedir (Mitchell 2013, OECD 2020). Tarımda, uyum genellikle ekim tarihlerini değiştirme, ürün çeşitliliği, işgücü kaynağını ayarlama, mekanizasyon yoluyla işgücü ihtiyacını azaltma, daha verimli su kullanım teknolojilerine yatırım yapma veya daha kaliteli tohum kullanma gibi tarım işletmesi düzeyindeki faaliyetlerin yönetiminde düzenlemeler yapmayı kapsamaktadır ve tarım işletmelerine esneklik kazandırır. Özellikle iklim değişikliği açısından, adaptasyon genellikle en iyi tarım uygulamaları ve sürdürülebilir kaynak yönetimi ile ilgilidir ve bu nedenle mevcut davranış kalıbında radikal değişiklikler gerektirmemektedir (Ignaciuk 2015, OECD 2020). Üçüncü dayanıklılık kapasitesi dönüştürme kapasitesidir. Mevcut sistemi korumayı amaçlayan absorbe etme ve uyum kapasitelerinin aksine, dönüştürme kapasitesi yeni bir sistem oluşturma yeteneğini yansıtmaktadır (Mitchell 2013). Ekolojik, ekonomik veya sosyal yapılar mevcut sistemi savunulamaz hale getirdiğinde yeni bir sistem (üretim sistemi türü veya hatta sektör değişikliği) oluşturulması kaçınılmaz olmaktadır (Mitchell 2013).

Politika oluşturma bağlamında uyum kapasitesi orta vadeli değişime odaklanmışken, dönüşüm kapasitesi uzun vadeli uygulanabilirliğe odaklanmış değişimi kapsamaktadır. Bazı durumlarda, uyum çerçevesinde yapılan değişiklikler bir gıda sisteminin belirli bir şoka maruz kalmasını ve kırılganlığını yeterince azaltmayabilmekte ve sistemin mevcut haliyle devam edemeyip dönüşmesini gerektirebilmektedir. Dönüştürme kapasitesi, uyum sağlama kapasitesinin bir uzantısı olarak düşünülebilir, ancak daha derin yapısal değişim biçiminde daha aşırı bir tepki anlamına gelmektedir. Gıda sistemleri iklim değişikliğinin etkisiyle biyofiziksel eşiklere yaklaştıkça dönüşüm giderek daha gerekli hale gelebilmektedir (Sinclair vd., 2014).Tarımda, dönüştürücü değişiklikler büyük ölçekte benimsenen teknolojileri, belirli bir bölgeye veya ekosisteme yeni ürünler getirmeyi, yerleri dönüştüren ve konumları değiştiren değişiklikleri (daha önce mümkün olmayan yerlerde tarıma izin veren büyük ölçekli sulama projeleri gibi), niş veya yüksek katma değerli ürünlere olan talebi değerlendirerek hedef işletmeyi dönüştüren faaliyetleri, mevcut veya gelecekteki pazar fırsatlarını daha iyi karşılamak için bir değer zincirinin yeniden düzenlenmesini veya hatta tarımdan çıkışı içerebilir (Kates vd. 2012). Gerçekleştirilen dönüşümler maksatlı ve öngörülü olabileceği gibi, zorlanmış ve tepkisel de olabilmektedir (Tanner vd. 2017). Yani, gıda sistemindeki aktörler gelecekteki koşulları öngörerek amaçlı dönüştürücü faaliyetlerde bulunabilirler veya önceki sistemi uygulanamaz hale getiren bir tür eşiğin (genellikle ekolojik bir eşik) aşılması nedeniyle dönüştürücü faaliyette bulunmaya zorlanabilirler.

Üç dayanıklılık kapasitesi birbiriyle yakından ilişkilidir. Örneğin, kısa vadede, işletme dışı gelir, bir tarım işletmesinin belirli bir yılda düşük yağış nedeniyle oluşan bir üretim şokunun etkilerini absorbe etmesine ve faaliyetleri değiştirmeden ilerlemesine yardımcı olabilir. Ancak, ileride daha değişken iklim koşullarıyla karşı karşıya kalındığında, orta vadede uyum faaliyetlerine veya uzun vadede dönüşüme ihtiyaç duyulabilir (Anderies vd. 2013). Gıda sistemini korumak için şokları absorbe edecek önlemler ile risklerin ve belirsizliklerin değişen gerçekliklerini ele almak için sistemi dönüştüren önlemler arasındaki etkileşim dikkate alınmalıdır. Farklı düzeylerde (ulusal, lokal, bireysel) sahip olunan risk ortamı, hangi dayanıklılık kapasitelerin geliştirilmesi gerektiği ve ne ölçüde geliştirilmesi gerektiği hususunda yol göstericidir.

3. GIDA SİSTEMLERİNDE KARŞILAŞILAN RİSKLER VE YÖNETİMİ

Dinamik piyasa ortamı, küresel ticarette rekabet avantajları elde etmenin önemi ve arz zinciri aktörleri (üreticiler, tedarikçiler, toptancılar, lojistik sağlayıcılar, hizmet sağlayıcılar, tüketiciler vb.) arasındaki karmaşık ilişkiler nedeniyle, gıda sistemi içinde yer alan arz zincirleri boyunca iç içe geçmiş ve birbirine bağlı olan ve bunları izole bir şekilde ele almayı zorlaştıran çoklu ve karmaşık risklerle karşı karşıya kalınmaktadır (Khatri vd. 2024). Olson ve Dash (2007), gıda sisteminde yer alan arz zincirlerinde karşılaşılabilecek riskleri bireysel (her bir arz zinciri aktörüne ait) riskler, gıda sistemi kaynaklı riskler ve gıda sistemi dışından kaynaklanan riskler olmak üzere üç ana grupta toplamıştır. Kern vd. (2012) ise, gıda sisteminde karşılaşılan riskleri bozucu riskler ve operasyonel riskler olarak iki ana gruba ayırmıştır. Bu araştırmacılar, arz-talep uyumsuzluğuna neden olabilen uygunsuz veya başarısız faaliyetleri operasyonel risk; insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan riskler ile doğal afetler, terörist saldırılar, ekonomik ikilemler vb. olayları bozucu riskler olarak tanımlamıştır. Diğer taraftan, bazı araştırmacılar gıda sistemi risklerini belirlemede gıda sistemini etkileyen faktörlerin ve bu faktörler arasındaki etkileşimlerin önemine işaret etmiştir (Dury vd. 2019, Khatri et al. 2024). Modern tarım ve gıda sistemleri gıda arz güvencesinin sağlanamaması, sosyal eşitsizlik, işgücü kıtlığı ve çalışma koşulları, arazi mülkiyeti ve erişimi, piyasa oynaklığı ve fiyat dalgalanmaları, cinsiyet eşitsizliği ve sosyal dışlanma, gıda güvenliği problemleri ve yetersiz beslenme gibi sorunlar tarafından tehdit edilmektedir. Küçük çiftçilerin ve marjinal toplulukların araziye, kaynaklara ve pazarlara erişimde engellerle karşılaşmasıyla ortaya çıkan sosyal eşitsizlik de önemli bir faktördür. Dury vd. (2019) gıda sistemini etkileyen faktörleri iklim değişikliği, çevre problemleri, gıda üretim kapasitesindeki dalgalanmalar, gıda talebindeki değişiklikler, nüfus artışı, kentleşme, gıda arz güvencesi, gıda güvenliği, küresel çatışmalar, göçler, orta sınıfın genişlemesi, finansal piyasaların ve elitlerin artan etkisi olarak sıralamış ve ortaya çıkan riskleri de (i) gıda kıtlığı, (ii) fiyat istikrarsızlığı, (iii) yoksulluk, (iv) yetersiz beslenme ve (v) gıda güvenliği şeklinde sınıflandırmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Gıda Sistemini Etkileyen Faktörler ve Oluşturdukları Riskler (Dury et. al. (2019)'dan Uyarlanmıştır)

Daha kapsamlı bir çerçevede bakıldığında, gıda sisteminde karşılaşılan riskleri (i) iklim kaynaklı riskler, (ii) doğal afet riskleri, (iii) biyolojik ve çevresel riskler, (iv) piyasa riskleri, (v) lojistik ve altyapı riskleri, (vi) politik riskler, (vii) kamu politikası ve kurumsal riskler ve (viii) yönetsel ve operasyonel riskler olmak üzere 8 grup altında özetlemek mümkündür (Rao ve Goldsby 2009, Tummala ve Schoenherr 2011).

Tarım sektörü ve gıda sistemlerinde yer alan aktörler karşılaştıkları riskleri çeşitli şekillerde yönetebilirler. Ancak bu risklerin bazılarına kendi imkanları ile müdahale edebilirler, diğerlerine ise bireysel olarak müdahale etme olanakları yoktur. Küreselleşen dünyada tarım sektörü ve gıda sistemlerinin karşı karşıya kaldığı riskler bölgeden bölgeye, ülkeden ülkeye farklılık göstermekle beraber, gıda sistemi riskleri müdahale edilebilir ve müdahale edilemez riskler olmak üzere iki başlık altında toplamak mümkündür. Müdahale edilebilir riskler, arz zinciri aktörlerinin bireysel olarak kendi iç dinamikleri ve bağlantılarıyla yönetebileceği riskleri kapsamaktadır. Müdahale edilebilir riskler arasında veriye erişim, gıda kaybı ve israfı, üretim faktörlerinin yönetimi, sektör/sistem içi riskler (diğer sektörlerle bağlantı, küçük ölçekli aktörlerin dışlanması, yönetsel ve operasyonel risk gibi) yer almaktadır. Gıda sisteminin karşılaştığı çevre sorunları, iklim değişikliği, politik, sosyal, ekonomik ve teknolojik riskler ise müdahale edilemeyen risklerdir. Müdahale edilebilir risklerin etkilerinin en aza indirilebilmesi için riskleri tanımak ve bu risklere karşı stratejiler geliştirmek gıda sisteminin sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Tarım ve gıda sistemlerinin dayanıklılığını artırma için müdahale edilemeyen risklerin de yönetilmesi büyük önem arz etmektedir. Ancak bu risklerle işletme sahibi tek başına mücadele edememekte ve bu risklerin üstesinden gelmek için sektörün tüm paydaşlarına ihtiyaç duymaktadır.

Dayanıklı bir gıda sistemi oluşturabilmek için karşılaşılan şoklara karşı gıda sisteminin sağlamlığı artırılmalı ve gıda sistemini hedeflerinden saptırabilecek olayların olumsuz etkilerine uyum kabiliyeti geliştirilmelidir. Bu süreçte, gıda sisteminin karşı karşıya olduğu müdahale edilebilir risklerin doğru verilere ve risk analizi sonuçlarına dayanarak iyi hazırlanmış risk yönetim planı ile yönetilmesi kaçınılmazdır. Gıda sistemi risklerini yönetirken bütüncül yaklaşımın benimsenmesi, gıda sistemi aktörleri arasındaki etkileşimin dikkate alınması, alternatif risk yönetim araçlarının fırsat maliyetinin değerlendirilmesi ve ulusal ve uluslararası düzeydeki politikalara uyumun gözetilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, risk yönetimi stratejilerini/politikalarını geliştirme sürecinde bireysel olarak arz zinciri aktörlerine odaklamak yerine, gıda sistemini bir bütün kabul ederek geliştirilecek risk yönetimi stratejilerinin gelecekte sürdürülebilir ve dayanıklı bir tarım sektörü/gıda sistemi oluşturmaya odaklanılmalıdır. Gıda sisteminde yer alan arz zincirleri boyunca karşılaşılan risklere yönelik maliyet etkin ve gıda sistemi paydaşlarının etkileşimini dikkate alan risk yönetim stratejileri (risk kontrolü, risk transferi vb.) geliştirilmelidir. Risk yönetimi stratejileri/politikaları arz zinciri aktörlerinin ve gıda sisteminin dayanıklılığını artıran bir yapıya kavuşturulmalıdır. Bunun için arz zinciri aktörlerinin sağlamlıkları artırılıp, uyum ve dönüşüm kapasiteleri geliştirilmelidir. Sık rastlanmayan ve düşük düzeyde etkiye sahip riskler söz konusu olduğunda, arz zinciri aktörleri uygun risk yönetimi araçlarıyla (çeşitlendirme, kontrol uygulamaları vb.) karşılaştıkları riskleri yönetmelidirler. Seyrek rastlanan, ancak büyük etkiye sahip kuraklık, sel vb. gibi olaylar söz konusu olduğunda hükümet politikaları uygulamaya konulmalıdır. Dolu, don vb. gibi riskler için piyasa araçlarıyla (sigorta, vadeli işlem, gelecek piyasaları, kooperatifler vb.) karşılaşılan riskler transfer edilmelidir (Karahan Uysal vd. 2020).

Gıda sistemlerinde risk yönetimi uygulamaları ülkeden ülkeye değişim göstermektedir. Gelir düzeyi yüksek gelişmiş ülkeler, risk yönetiminde daha kapsamlı bir değerlendirme yaparak, gıda sistemi paydaşlarının risk yönetim kapasitesini artırmak için paydaşlarla iş

birliğini güçlendirmektedir. Doğal afetler için önceden belirlenen prosedürler uygulanmakta ve politikalar oluşturulmakta, risk yönetiminde tarımsal destekleme ve ürün çeşitlendirme gibi stratejiler kullanılmaktadır. Türkiye'de de benzer risk yönetim araçları mevcuttur; doğrudan mali yardımlar, destekleme alımları, tarım sigortası ve lisanslı depoculuk gibi yöntemlerle çiftçilerin gelir dalgalanmaları ve diğer risklerle başa çıkmaları sağlanmaktadır (Karahan Uysal vd. 2020). Türkiye'de tarım sigortası uygulaması zaman içinde kapsama alanını artırarak önemli düzeyde gelişim göstermiştir. Günümüzde TARSİM tarafından üreticilere sunulan sigorta ürünleri bitkisel ürün sigortası, sera sigortası, köy bazlı kuraklık verim sigortası, gelir koruma sigortası, büyükbaş hayvan hayat sigortası, küçükbaş hayvan hayat sigortası, kümes hayvanları hayat sigortası, su ürünleri hayat sigortası ve arıcılık sigortasıdır. Türkiye'de 2023 yılı itibariye tarımda toplam sigorta bedeli yaklaşık 638.34 milyar TL'dir. Bunun %44,3'ünü büyükbaş hayvan hayat sigortası, %34,9'unu bitkisel ürün sigortası, %10,4'ünü sera sigortası, %6,9'unu küçükbaş hayvan hayat sigortası, %2,2'sini kümes hayvanları hayat sigortası, %0,9'unu arıcılık ve %0,5'ini su ürünleri hayat sigortaları oluşturmaktadır. Toplam prim üretimi 9.2 milyar TL'dir. En yüksek prim ile bitkisel ürün ve büyükbaş hayvan hayat sigortalarından (%89,8) üretilmiştir. Toplam poliçe sayısı 3.09 milyon adet olup, bunun tamamına yakın kısmı (%95,2) bitkisel ürün ve büyükbaş hayvan hayat sigortasına aittir. Türkiye'de 2023 yılında yaklaşık 7 milyar TL'lik hasar ödemesi yapılmıştır. Hasar ödemelerinin büyük çoğunluğu (%92,6) bitkisel ürün ve büyükbaş hayvan hayat sigortaları kapsamında yapılmıştır (TARSİM 2023). Gelir düzeyi düşük ve orta düzeyde olan diğer ülkelerde gıda sistemine bütüncül yaklaşılmamakta, gerek bireysel arz zinciri aktörleri gerekse de hükümet risk yönetimi konusunda dağınık ve etkin olmayan bir organizasyonel yapı sergilemektedirler.

Karşılaşılan risk ve belirsizlikler arttıkça gıda sistemlerinde kırılganlık (vulnerability) artmaktadır. Etkin bir risk yönetim planı ile müdahale edilebilir riskler yönetilip, gıda sisteminin sağlamlığını artıran ve uyum ve dönüşme kapasitelerini geliştirici uygun hükümet programlarıyla desteklendiğinde, gıda sistemleri dayanıklı hale dönüşmektedir. Gıda sistemlerinde karşılaşılan risklerin ortaya çıkardığı ekonomik, sosyal, politik ve güvenlik etkileri söz konusu olmaktadır ve gıda sisteminin dayanıklı veya kırılgan olmasında belirleyici olmaktadır. Gıda sisteminin karşılaştığı yolsuzluk, yönetişim, kuraklık, toprak bozulmaları gibi kronik problemler kurumsal düzenlemeler yoluyla ortadan kaldırılmaktadır. Piyasa başarısızlığı, savaş, çatışmalar, ekstrem hava olayları gibi akut şoklar gıda sistemi için çeşitli risk yönetim planlarıyla yönetilmesi gereken riskler üretmektedir (Jahn vd. 2018). Gıda sisteminin kırılganlıkla, dayanıklılık arasında bulunacağı konum bu risklerin yönetiminde sağlanan başarıya ve kurumsal düzenlemeler bağlıdır (Şekil 3).



Şekil 3. Gıda Sistemlerinde Risk Değerleme Çerçevesi (Jahn vd. 2018)

4. YENİ DİNAMİKLER, DEĞİŞEN ÖNCELİKLER VE RİSK YÖNETİMİ

Gıda sistemleri ve gıda arz zincirlerinin işleyişi hakkında veriye erişim riski son yıllarda önceliğini artırarak en ön sıraya yerleşmiş bir risktir. Gıda arz zincirleri boyunca bütün seviyelerinde meydana gelen iş ve işlemlerle ilgili olarak ihtiyaç duyulan verilere (fiyat aktarımı, pazarlama marjı, pazarlama etkinliği, gelir dağılımı, atıklar, gıda kaybı vb.) sahip olmamak, yanlış kararlar alınmasına sebep olarak zaman ve kaynak israfına yol açmaktadır. Gıda sistemi aktörleri arasındaki ilişkiler ve etkileşimler izlenemediğinden etkin strateji ve politika geliştirilememektedir. Covid19 salgını, Ukrayna-Rusya savaşı, tırmanan politik gerilimler, ticaret sınırlamaları, dijitalleşme vb. gibi faktörler ülkeleri gıda sistemlerini gıda arz zincirleri boyunca anlık verilerle izlemeye ve verilere dayalı sağlıklı ve hızlı kararlar almaya, yani daha proaktif olmaya zorlamıştır. Gıda sistemlerini ilişkin değişkenler açısından izlemek tek başına yeterli değildir, izlemenin etkin olabilmesi ve gıda güvenliğinin belgelendirilebilmesi için aynı zamanda ürün izlemenin de gerçekleştirilmesi gereklidir. Etkin bir şekilde işleyen ürün izleme sistemi insan sağlığına risk teşkil eden bir durum ortaya çıktığında gıdaların nerelere dağıtıldığının tespit edilmesinde ve piyasadan toplatılmasında önemli rol oynamaktadır. Geriye dönük olarak yapılan izleme, sorunun kaynağının tespit edilmesini ve bununla ilgili geri toplama da dâhil olmak üzere gereken tedbirlerin alınmasını da sağlamaktadır (Aarnisalo vd. 2007, Ammendrup 2015, Saner ve Ataman 2011, Yararlı 2019). Bu bağlamda, büyük veri ve dijital yönetim bilgi sistemleri önem kazanmıştır. Gıda sistemlerini izleyememe ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkeler gıda arz zincirleri boyunca izleme yapacak sisteme sahipken, gelişmekte olan ülkeler henüz gıda arz zincirleri boyunca izleme yapamamaktadırlar. Etkin gıda sistemine ulaşmanın önündeki en önemli engel anlık verilerle gıda sistemini izlemeyi sağlayacak veri yönetim sisteminin geliştirilmesi, dijitalize edilmesi ve sistemin işletilmesidir. Gelişmiş ülkelerde gıda sistemine ait yönetim bilgi sisteminin rehabilite edilmesi ve dijitalleşme düzeyinin artırılması iken, gelişmekte olan ülkelerde öncelikle sistemin inşası takiben dijitalize edilmesi en önemli problemdir. Gıda sistemi için yönetim bilgi sistemi bağlamında, uluslararası standartların olmayışı ve ülkeler arası farklı uygulamaların uluslararası karşılaştırmalarda sorun oluşturması yakın gelecekte acil çözüm bekleyen bir diğer hususdur.

Geçmişten günümüze kadar yaşanan önemli gelişmelere, endüstrileşmeye ve alınan önlemlere rağmen gıda arz güvencesi (gıda kıtlığı, gıdaya ulaşamama, yetersiz beslenme) problemleri ve gıda kaybı/atıkların yönetilememesi, gıda sistemlerinin karşı karşıya kaldığı öncelikli bir diğer risktir. Dünyada insan tüketimi için üretilen gıdanın yaklaşık üçte biri üretimden tüketime kadar olan aşamalarda kaybolmakta veya israf edilmektedir (Gustavsson vd. 2011, HLPE 2014). Yüksek gelirli ülkelerde, gıda kaybı ve israfının çoğu gıda arz zincirinin perakende ve tüketim aşamalarında meydana gelirken, düşük ve orta gelirli ülkelerde altyapısal, finansal ve teknik kısıtlamalar nedeniyle çoğunlukla hasat, depolama, taşıma ve işleme aşamalarında meydana gelmektedir (Gustavsson vd. 2011). Gıda kayıp ve israfının %56'sı gelişmiş ülkelerde, geriye kalan %44'lük kısmı ise gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkmaktadır (Gustavsson vd. 2011, Lipinski vd. 2013). Bu durum arz zincirleri boyunca gereksiz doğal kaynak kullanımına sebep olmakta ve yönetilemeyen atıklar sebebiyle kirlilik problemi giderek artmaktadır. Gıda tedarik zincirinde, doğru miktarda ürünün doğru yere ulaşmasını sağlamak için hammadde ve bileşen alımından başlayarak takip edilmesi gereken çok sayıda unsur vardır (Schug 2017). Küresel nüfusun 2050 yılına kadar %30 artması, insanların %68'inin kentsel alanlarda yaşayacağı ve çoğunluğun gıda kaynaklarımızdan uzaklaşacağı beklenmekte olup, bunun kırılmamış bir soğuk zinciri sürdürmeye çalışırken ek lojistik ve depolama zorluklarını ortaya çıkaracağı öngörülmektedir (Milenovic 2020). Ürünlerin çoğu sınırlı bir raf ömrüne sahip olduğundan, artan gıda güvenliği ve kalite incelemeleri altında

olduğundan, lojistiği doğru yapmak çok önemlidir (Schug 2017). Soğuk zinciri sağlamak gıda güvenliğini ve kalitesini sağlamak ve gıdanın raf ömrünü uzatmak için lojistik çok önemlidir. Soğuk zincirin sağlanamaması önemli sağlık sorunlarına da yol açabilmektedir. Ayrıca özellikle gelişmekte olan ülkelerde, verimli olmayan soğutma daha fazla gıda israfına yol açmaktadır (Atlı 2024). Gıdanın fabrikadan çatala yolculuğu değiştikçe, üreticilerin dünyanın her yerinde etkili bir soğuk zincir sağlayacak şekilde hareket ederken, bir ürünün yaşam döngüsü boyunca etkili bir soğutma sağlamaları ve uyarlamaları hayati önem taşımaktadır (Milenovic 2020).

Günümüz dünyasında ülke ekonomileri için en önemli risklerden biri de üretim faktörlerinin etkin kullanılmamasıdır. Dünya genelindeki gıda sistemleri hem yenilenebilir hem de yenilenemez kaynaklara bağımlıdır. Nüfus artışı, kentleşme ve iklim değişikliği gibi etkenler, gıda sistemlerinin geleceği için temel sorunlar haline gelen kaynaklar üzerinde büyük bir baskı oluşturmaktadır. Ekilebilir arazi bulunabilirliği dünyanın çoğu yerinde sınırlıdır ve bu da ekimin yoğunlaştırılması için baskı yaratmaktadır. Fosil enerji ve fosfor kıtlığının orta vadede ortaya çıkması beklenmekte ve özellikle çiftçilerin değişken fiyatlara karşı daha savunmasız olduğu düşük gelirli ülkelerde bu durum daha da belirginleşecektir (Cordell vd. 2009, Vitousek vd. 2009). Çok eşitsiz dağılmış tatlı su kaynaklarının bulunabilirliği de benzer bir tabloyu göstermektedir ve giderek artan sayıda bölge su kıtlığı açısından endişe verici seviyelere ulaşmaktadır. Bazı dünya balık stokları aşırı sömürülmüştür ve/veya tükenmiştir. Ancak durum umutsuz değildir. Büyüyen bir nüfusun getirdiği zorlukla başa çıkmak için gıda sistemlerini yoğunlaştırmamız gerekirken, çevre üzerinde daha az etki ve iklim değişikliğine karşı daha fazla dayanıklılık sağlayan yeni üretim yöntemlerinin yaygın olarak benimsenmesi gerekmektedir. Sağlıklı bir çevre hem doğal hem de ekili ekosistemlerin düzgün çalışması için olmazsa olmazdır ve bu nedenle gıda sistemlerinde önemli bir rol oynar. Tarım sektörünün kendisi de dahil olmak üzere birçok farklı kaynak, farklı çevresel bölmelerde (toprak, su ve hava) kirleticiler yayar ve biriktirir. Aşırı kirletici seviyeleri olduğunda, ekolojik işleyiş aşınmış biyolojik çeşitlilik, bozulmuş besin döngüsü, toksisite ve tükenmiş toprak verimliliği tarafından engellenir ve azalan verimlere ve kirlenmiş gıda ürünlerine yol açabilir. Birçok kirletici sızıntı ve akış yoluyla suya karışır ve su ekosistemleri üzerinde olumsuz etkilere sahip olur, balık ve deniz ürünleri stoklarını azaltır. Kirleticiler ayrıca gıda zincirini kirletebilir ve gıda toksisitesi risklerine neden olabilir ve bu özellikle kirleticiler gıda zinciri boyunca kademeli biyolojik konsantrasyona maruz kaldığında geçerlidir. Kirletilen kaynakların eski haline getirilmesi için zaman ve sermayeye duyulan ihtiyaç kirliliğin boyutuna göre değişim göstermektedir.

Sermaye üretimden tüketime kadar gıda arz zincirinin vazgeçilmez temel unsurlarındandır. Bu süreç boyunca kullanılan sermaye, teknolojik gelişmeler, tüketici zevk ve tercih değişiklikleri, üretim deseninin değişmesi, uygulanan politikalar gibi nedenlerle değişim göstermektedir. Kıt bir faktör olan sermaye; diğer üretim faktörleriyle karşılaştırıldığında işletmelerin teknik ve ekonomik etkinliklerinde önemli rol oynamaktadır. Diğer yandan sermaye, sürdürülebilir tarım perspektifinde tarım işletmelerinin ekonomik sürdürülebilirliği açısından da önemlidir (Yulafcı 2007, Kaya ve Kızıloğlu 2008). Tarım işletmelerinde aktif sermaye içerisinde arazi sermayesini karşılayacak oranda işletme sermayesi olması beklenmektedir (Erkuş vd. 1995, Kumbasaroğlu ve Dağdemir 2011, Ünlüer, 2017). Sermaye dağılımının dengeli olmayışı, rantabiliteyi ve verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir (Gündoğmuş 1998, Tosun ve Güneş 2018). Diğer yandan üretimde kalite ve verimlilik için gerekli olan tarımda mekanizasyon artışı, ölçek büyütme ve doğru tarım uygulamaları için gerekli olan uzmanlaşma ancak sermaye artışı ile mümkün olabilmektedir (Kızılaslan ve Köksal 2002, Semerci 2021). Bunları karşılayabilmek için işletmelerde çoğu zaman öz sermaye yetersiz kalmakta ve yabancı sermayeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada işletmelerde yabancı sermayenin etkin kullanımı önemlidir (Tengiz vd. 2022).

İşgücü piyasası ile ilgili riskler dünyanın gündemini giderek daha fazla işgal etmeye başlamış ve bu riskleri gıda sistemlerinin önemli riskleri haline getirmiştir. Bir taraftan yetersiz iş olanakları sebebiyle işsizlik artmış ve insanlar gelir kaybının oluşturduğu yetersiz beslenme ve açlık tehlikesi ile karşılaşmış, diğer taraftan tarımda kalma eğilimi düştüğünden tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan işgücüne ulaşmada işgücü arzı yetersizliği sebebiyle problemler yaşanmaya başlamıştır. Çalışma koşullarının giderek kötüleşmesi işgücü verimliliğini düşürdüğünden üretim miktarında işgücü kaynaklı dalgalanmalar ve üretim maliyetlerinde artışlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Özellikle yüksek enflasyonist ortamın hâkim olduğu günümüzde işgücü masraflarının toplam üretim masrafları içindeki payı giderek artmaya başlamıştır. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin, büyük tarım işletmelerine göre daha sınırlı finansal kaynaklara sahip olmaları nedeniyle, işgücü maliyetlerindeki artıştan daha fazla etkilenecekleri söylenebilir. Bu durum, kırsal kesimde ekonomik sorunları ve üretimden çekilmeleri beraberinde getirebilir. İşsizliğin dünya çapında artması yoksulluk ve açlık sorunlarının derinleşmesine sebep olmuş ve beslenme sorunlarını artırmıştır. Bununla birlikte savaş, iç karışıklıklar, iklim değişikliği gibi nedenlerle gerçekleşen zorunlu veya isteğe bağlı göç artmış ve işgünün dünya genelinde yer değiştirmesine neden olmuştur. Göç eden bireyler hayata tutunmak için iş bulmanın kolay olduğu tarım sektörünü tercih etmişlerdir. Bu durum niteliksiz ve sektör hakkında bilgiden yoksun bireylerle sektörün karşı karşıya kalmasına neden olmuştur. Gelişmiş ülkelerde göç politikaları çerçevesinde göç düzenli olarak yapılırken gelişmekte olan ülkelerde düzensiz göç olarak gerçekleşmiştir. Gelişmiş ülkelerde göç eden bireyler kayıt altına alınmış ve çalışmak istedikleri sektör ile ilgili aşamalı eğitimler verilerek nitelikli işgücü oluşturmuşlardır.

Tarım işletmeleri ve gıda sistemleri üretimin başlangıcından sonuna kadar her aşamada sektör/sistem içinden kaynaklanan risklerle de karşı karşıya kalmakta ve risk yönetim stratejilerini kendi sistemlerine özel olarak oluşturmak zorundadırlar. Bu riskler arasında küçük ölçekli aktörlerin dışlanması, sistemler arası zayıf iletişim ve etkileşim, yönetim başarısı en önemlileridir.

Gelişen gıda zincirlerinden küçük ölçekli aktörlerin dışlanması günümüzde gıda sistemlerinin öncelikli riskleri olarak ön plana çıkmaya başlamıştır. Küçük tarım işletmeleri ve arz zincirlerinde yer alan küçük ölçekli firmalar artan rekabet ve yatırım ihtiyacı sebebiyle varlıklarını sürdürmede güçlük çekmektedirler. Küçük ölçekli aktörlerin dışlanması bir taraftan gıda sistemlerinin esnekliklerini azaltmakta ve yaşanan şoklara karşı kırılganlığı artırmaktadır, diğer taraftan gıda sistemlerinin dönüşümüne yavaşlatmaktadır. Bu bağlamda dengenin sağlanamaması gıda sistemlerinin gelecekte karşılaşacağı öncelikli riskler arasında yer alacaktır.

Gıda sistemleri ile sağlık sistemleri arasındaki bağlantı, iletişim ve etkileşim boşlukları öncelikli bir diğer risk haline dönüşmüştür. Söz konusu bağlantı eksiklikleri uygulama araçlarını etkilediğinden gıda sistemi risklerinin yönetilmesi açısından yakın gelecekte çözülmesi gereken bir sorundur.

Gıda arz zincirinde yöneticiler aynı zamanda farklı amaçları gerçekleştirmek için birden çok kararlar alırlar. Bu kararlar kimi zaman uzun dönem kimi zaman da kısa dönem içerisinde alınır. Yöneticiler karar alma süreçlerinde hızlı ve doğru kararlar almak ve stratejik davranmak zorunda kalabilirler. Karar alma sürecinde sermaye ve varlık tahsisi, kaynak seçimi, kalite kontrolü, planlama ve tahminleme, yüksek kapasiteli makine/ekipmanların kullanımı, iletişim, işgücü ve çalışanların yönlendirilmesi ile ilgili kararların alınması konusunda zayıf sistem yönetimi yönetim ve operasyonel riskler olarak ifade edilebilir. Bu riskleri yönetemeyenler ürün kalite ve verim düşüklüğü, maliyetlerin yükselmesi, rekabet edebilirliğin azalması gibi sonuçlarla karşılaşacak ve işletme başarısı düşecektir. Bu risklerin üstesinden gelebilmek

için sektör ve sistem yöneticilerinin risk yönetim planlarını oluşturmaları ve bunu değişen şartlara göre güncellemeleri, gündemi yakından takip etmeleri ve gündeme göre eylem planı oluşturmaları ile yönetim ve operasyonel sorunları en aza indirebilecektir.

Ulusal ve uluslararası politikaların uyumları ve kurumsal düzenlemeler gıda sistemlerinin karşılaştığı riskler arasında önceliğini artıran bir diğer risk unsurudur. Günümüzde gıda sistemlerini önemli düzeyde etkileyen bazı özel problemlerin (büyük ölçekli arazi ve su edinimi, sınırlar arası insan ve hayvan hareketleri, iklim değişikliği vb.) çözümünde ulusal ve uluslararası mutabakat giderek önem kazanmaya başlamıştır. Gıda sistemlerine yönelik özel politikalarla birlikte ulusal ve uluslararası politikalar ve bu politikalardaki kararlılık gıda sistemlerinin dayanıklılığında önemli bir paya sahiptir. Ayrıca iklim değişikliği ve gıda güvenliği odaklı oluşturulacak politikalar, üreticilerin gelirlerini garanti altına almalarını, gıda sistemlerinin dayanıklılığını sağlamaları ve toplum refahının yükseltilmesi açısından gereklilik arz etmektedir.

Gıda fiyatlarındaki istikrarsızlık ve başta enerji olmak üzere artan girdi maliyetleri gıda sistemlerinde aksaklığa yol açan ve önceliği giderek artan önemli risklerdir. Son yıllarda yaşanan politik olaylar (küresel krizler, iç karışıklıklar ve savaşlar, göç vb.) ve piyasa kaynaklı ekonomik olaylar (döviz kurlarında dalgalanma, ticaret sınırlamaları, ticaret savaşları vb.) gıda sistemlerinde yaşanan aksaklıkların arkasında yatan dinamiklerdir. Küreselleşen dünyaya uyum ve yapısal değişimlere açıklık devrim/darbeler, iç savaşlar politik istikrarının sağlanmasında önemli rol oynamaktadır (Barro ve Grossman 1971, Hurwitz 1973). Bununla birlikte ticaret savaşları, ekonomik ambargolar ve çeşitli ürünlerine yönelik kotalar ise dolaylı olarak ekonomik ve politik sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Sofuoğlu ve Ay 2020). Yakın gelecekte politik gerilimlerin ve çatışmaların daha da artması beklenmektedir. Tarımın iklim değişikliğinden ne şekilde etkilendiğini ortaya koymak üzere yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalar da, iklim değişikliği nedeni ile gelecekte tarımda verimlerde düşüşler yaşanacağını ve tarımsal ürün fiyatlarında artışlar ortaya çıkacağını vurgulamışlardır (Cline 2007, IFPRI 2009, Dellal vd. 2011, Dellal vd. 2016, Atış ve Akyüz 2018). Bu risk grubunun, gıda sistemleri için değişik seviyelerde şoklar oluşturması beklenmektedir.

İklim değişikliği ve endüstrileşmenin sebep olduğu çevresel sorunlar gıda arz güvencesi riskini ortaya çıkaran temel dinamiklerdir (Delbaere ve Serradilla 2004). Yirminci yüzyılın başından günümüze kadar endüstriyel gıda sistemlerinin gelişim süreci ciddi çevre sorunlarına neden olmuştur ve günümüzde de olmaya devam etmektedir. Karşılaşılan çevre sorunlarını üretim sürecinde kullanılan doğal kaynakların (toprak, su, fosil yakıtlar, fosfor vb.) sınırlı olması, biyolojik çeşitliliğin geri döndürülemez kaybı ve ekosistemlerin aşınması ve özellikle su ve toprak kirliliği olmak üzere kirlilik olarak özetlemek mümkündür. Düşük ve orta gelirli ülkelerde bile tarımın endüstriyelleşmesi çevreyi fazlasıyla olumsuz etkilemiştir. Tarım topraklarının durumu dünyanın her yerinde önemli bir sorundur ve dünyada neredeyse tarım toprakların üçte biri bozulmuştur. Diğer taraftan, toprak üstü ve altında yer alan ekosistemlerinin hayati unsuru olan biyoçeşitlilik, dünyanın hemen her yerinde farklı türden baskılarla ciddi şekilde aşınmıştır. Orta ve düşük gelirli ülkelerde, su ve toprak kirliliğiyle birlikte kara ve doğal yaşam alanları üzerindeki baskı giderek artmaktadır. Orta ve düşük gelirli ülkelerde üretim sistemlerinin çoğu hala biyoçeşitliliğe sahip olsa da (Herrero vd. 2017), yapaylaştırma ve yoğun üretim süreçleri yeni tehditler oluşturmaktadır. Diğer taraftan, gıda sistemlerinin ihtiyaç duyduğu yenilenemeyen kaynakların (toprak, fosil yakıtlar ve fosfor vb.) ne zaman tükenecekleri konusunda belirsizlikler söz konusudur. Bu kaynakların yerini alacak hiçbir şey yoktur ve bunların azalması gıda sistemleri için önemli bir tehdittir. Su kaynakları da bozulmuş çevreden kötü bir şekilde etkilenmektedir ve birçok bölgede su kaynağı yeterli düzeyde

değildir. Su kaynağının yetersiz olmasının ötesinde dünyanın çeşitli bölgelerinde su edinimleri kaynaklı sorunlar giderek artma eğilimindedir. Akışkan ve hidrolojik döngünün bir parçası olan suyun edinimleri potansiyel olarak daha fazla sayıda su kullanıcısını etkileyebilmekte ve su kaynağının akış güzergâhında yaşayan topluluklar ve nüfuslar için olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle, su kullanım hakları tahsislerinin müzakere edilmesi yalnızca yerel toplulukları değil, aynı zamanda ulusal hükümetleri ve bölgesel kuruluşları, özellikle uluslararası su havzası kuruluşlarını veya ülkeler arasındaki anlaşmaları da içermelidir (Cascão ve Nicol 2016). Doğal olarak aşınmış biyolojik çeşitlilik ve azalan kaynaklar, gıda sistemlerinin gıda arz güvencesini sağlama kapasitesini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu riskler, tüm gıda sistemlerinin, kalite ve miktar açısından yeterli gıda üretmek için üretimden tüketime ve israfa kadar bağlı olduğu çevrenin bütünlüğünü ciddi düzeyde tehdit etmektedir. Günümüze kadar endüstriyel tarım verimleri yüksek düzeylere çıkarmasına rağmen bunun için ödenen çevresel bedel çok yüksek oldu. Gelecek nesiller çevresel sorunların yansımalarını yoksullaştırılmış ve kirlenmiş ortamlar şeklinde hissetmeye devam edecektir.

Günümüzde ekolojik eşiklerin aşılması nedeniyle gıda sistemleri üzerindeki çevresel baskılar giderek yoğunlaşmaktadır. Gıda sistemleri ile iklim değişikliği karşılıklı etkileşim içindedir. Gıda sistemleri, bir taraftan iklim değişikliği de dahil olmak üzere çevresel etkilerin önemli bir kaynağı iken, diğer taraftan iklim değişikliğinin gıda sistemleri üzerinde etkileri bulunmaktadır (Springmann vd. 2018). Gıda sistemleri, antropojenik sera gazı (GHG) emisyonlarının dörtte birinden (yılda yaklaşık 10–12 milyar ton (giga) CO2 eq.) sorumludur (Smith vd. 2014). 2010 ile 2050 arasındaki değişikliklere ilişkin öngörüler, bu baskıların teknolojik gelişim ve diğer hafifletme önlemlerinin yokluğunda GHG emisyonlarında %80-92 arasında bir artışın olacağını göstermektedir. Son yıllarda, özellikle doğal afetlerin sayısında ve sıklığında önemli ölçüde artışlar yaşanmıştır. Doğal afetler genellikle kritik tarımsal varlıkları ve altyapıyı tahrip ederek üretim döngülerini, ticaret akışlarını, geçim kaynaklarını bozmuş ve sonuçta gıda güvenliği olumuz etkilenmiş ve değer zincirleri boyunca aksaklıklar ortaya çıkmıştır. Aşırı hava olayları ve jeopolitik krizler, gıda üretim şoklarının temel sebebidir (Cottrell vd. 2019). Bitkisel üretim sistemlerindeki tüm şokların yarısından fazlası aşırı hava olaylarının sonucu yaşanmıştır ve bu da ekilebilir tarım sistemlerinin küresel iklim ve meteorolojik dalgalanmalara karşı kırılganlığı konusundaki endişeleri güçlendirmektedir. Gıda kaybı ve atıklardaki artış bu tabloyu daha da kötüleştirmektedir. Ayrıca, iklim değişikliği hayvancılık üretimini, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğini, küçük ve orta ölçekli gıda ve tarım işletmelerinin performansını, ulaşım altyapısını etkileyecek ve bunun sonucunda gıda arz zincirlerinde yaşanan aksaklıkları artıracak ve iklim kaynaklı göçler yaşanabilecektir. Özellikle düşük gelirli ülkelerde küçük ölçekli aile işletmelerinin yenilikçi teknolojilere, hizmetlere ve girdilere erişimi çok azdır ve bu da değişen iklime uyum sağlama kapasitelerini sınırlamaktadır. Sonuç olarak, düşük gelirli ülkelerin önemli bir kısmında iklim değişikliği nedeniyle tarımsal üretimde önemli bir düşüş yaşaması ve tarımsal ürün ithalatının artması beklenmektedir. Uyum kapasitesindeki farklılıklarla birleşen iklim değişikliği etkileri, ülkeler arasındaki mevcut eşitsizlikleri daha da kötüleştirebilecek ve yüksek gelirli ülkelerle, düşük ve orta gelirli ülkeler arasındaki uçurum artmaya devam edecektir (FAO 2018). Gıda sistemlerinin yoğunlaşması, ticaretin küreselleşmesi ve biyolojik çeşitliliğin aşınması gibi diğer küresel değişikliklerle birleşen iklim değişikliği, özellikle bulaşıcı vektör kaynaklı zoonotik hastalıklar, mahsul zararlıları ve antimikrobiyal direnç olmak üzere yeni sağlık risklerinin ortaya çıkmasını hızlandırmıştır. Daha yüksek yerel sıcaklıkların dirençli enfeksiyon oranlarının artmasıyla ilişkili olduğu düşünüldüğünde, antibiyotik direncinin iklim değişikliğiyle birleşmesi muhtemelen gelecekte dünyada karşılaşılacak en büyük krizlerden birisidir.

Teknolojide yaşanan baş döndürücü gelişmeler tarım işletmelerini ve arz zincirinin diğer

seviyelerde bulunan aktörlerde önemli değişikliklere sebep olmuştur. Özellikle dijital teknolojinin desteği ile yenilikçi fikir ve buluşların gelişerek yaygınlaşması, bununla birlikte akıllı tarım sistemlerinin hızla benimsenmesi tarım sektöründe sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlamıştır (Chung vd. 2022). Dijital teknolojiler ve inovasyon gıda arzında verim, kalite, hassas tarım olanaklarını artırdığı gibi etkin girdi kullanımı, pazarlama masraflarının azaltılması, çevreye verilen zararın minimize edilmesini de sağlamaktadır (Karunathilake vd. 2023). Gelişen teknoloji ile nesnelerin interneti (IoT), yapay zeka (AI), uydu görüntüleme, robotik kodlama gibi ileri teknolojiler gıda sisteminin çeşitli seviyelerine entegre edilmiş ve akıllı sistemlere geçilmiştir (Liu vd. 2021). Bu sistemlerle ilaçlama, gübreleme, hastalık ve zararlıların tespiti ve yapılan hassas müdahalelerle üretimde verimlilik ve kalite artırılmaktadır. Ayrıca bu sistemlerin kullanılmasıyla endüstriyel üretim ve gıda arz zincirleri daha özerk ve akıllı hale dönüşmüştür. Gıda tedarik zincirinin izlenmesi ve doğrulanması, dünya genelinde gıda arz zincirlerindeki bozulmaların belirlenmesi ve izlenebilirlik sorunlarını çözmenin ve şeffaflığı sağlamanın yolu olarak blok zinciri teknolojisi kullanımı ön plana çıkmaktadır (Tripoli ve Schmidhuber 2018). Dağıtık Defter Teknolojisi (DDT)'ne dayanan blok zinciri, tarımsal gıda endüstrisinde şeffaflığı ve izlenebilirliği sağlayarak tarımsal değer zincirlerindeki aracıları elimine ederek riskleri azaltma ve verimliliği artırma kabiliyetine sahiptir (Tripoli ve Schmidhuber 2018, Gerdan vd. 2020).

Dijital teknolojinin gıda sistemine entegrasyonu ile kaynakların optimizasyonu sağlanmakta, toprak, bitki, hayvan ve çevreye verilen zarar minimize edilmekte ve iklim değişikliğine karşı dayanıklılığa katkı sağlamaktadır. Ancak teknolojik gelişmelerin bu olumlu yönleri dışında oluşturduğu bazı olumsuzluklarda söz konusudur. Tarım işletmeleri ve arz zincirinin diğer seviyelerinde bulunan aktörler yüksek bütçeli teknolojik yatırımlar yapmak zorunda kalmış ve dijital sistemlere/platformlara olan bağımlılık artmıştır. Gıda sisteminde yaşanan dijitalleşme sürecinin gerektirdiği yatırımlar artan finansman maliyetleri sebebiyle arz zinciri aktörlerinin ekonomik sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, dijital teknoloji firmalarına ve platformlarına olan bağımlılık hem üretim maliyetlerini artırmakta hem de yeni teknolojik problemler (siber güvenlik, veri güvenliği, teknolojik sistem arızaları vb.) sebebiyle arz zincirlerinde önemli aksamaların yaşanmasına yol açmaktadır. Diğer taraftan, sistemler tarafından yanlış veri analizi yapılma riski ve bunun sonucunda hatalı verilerin kullanılması ile sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi işlemlerde yanlış yönetilme söz konusu olabileceğinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Farklı üreticilerden alınan teknolojilerin birbiriyle örtüşmemesi, ortaya çıkabilecek uyum sonuçları ile verimliliği düşürebilir. Yeni teknolojilerin belirsiz etkileri, yakın gelecekte teknoloji kaynaklı risklerin gıda sistemlerinin en fazla karşılaşacağı risk olduğu düşünülmektedir.

5. DEĞİŞEN DÜNYA DİNAMİKLERİNİN RİSK YÖNETİMİNE YANSIMALARI

Günümüzde, üretim sistemlerindeki köklü değişimleri öngörmek ve gerekli dönüşümleri gerçekleştirmek, hükümetler için kritik bir öneme sahiptir. Politika yapıcıların, gıda sistemlerinin uzun vadeli etkilerini dikkate alarak sistemik riskleri azaltacak önleyici tedbirler geliştirmeleri gerekmektedir. Araştırma ve geliştirme kurumları, kısa vadeli karar desteği ve uzun vadeli stratejiler sunarken, sosyal maliyetleri minimize eden uygulanabilir çözümler önermelidir. Dayanıklılık uzun vadeli kararların alınmasını gerektirdiğinden ve karar alma süreçleri kısa vadeye odaklanma eğiliminde olduğu için uygun teşvikler olmadan gıda sistemlerinde dayanıklılığı sağlamak oldukça güçtür (Carpenter vd. 2012). Bu tür politika önyargıları, riskin ölçeği ve kaynağı için de geçerlidir.

Hükümetler, politika yanıtlarını medyada daha fazla yer bulan veya görünürlüğü yüksek risklere ve aktörlere öncelik vererek oluşturma eğilimindedir. Bu durum, çiftçiler ve diğer arz

zinciri aktörleri için de geçerli olup, risk algılarında geçmişteki temel çizgileri ve eğilimleri tercih etme eğilimindedirler. Bu nedenle, gıda sistemlerinde uyumsuzluklar ve kötü adaptasyonlar oluşturabilmektedir. Bu bağlamda hem mevcut koşulları hem de sürdürülebilir bir geleceği güvence altına almak için etkili politika kararları alınması esastır. Etkin bir dayanıklılık politikası verileri ve bilgileri geliştirme ve deneyimlerden öğrenme konusunda proaktif olmalıdır.

5.1. Risk Yönetiminde Bütüncül Yaklaşımlar ve Stratejiler

Gıda sistemlerinin dayanıklılığı için bütüncül bir yaklaşım benimsemek ve paydaşları sürece dahil etmek elzemdir. Tarımsal risk yönetimi ile dayanıklılığın birlikte ele alınması, gıda sistemlerinin gelecekteki belirsizliklere karşı direncini arttıracaktır. Dayanıklılık ve risk yönetimini bir arada ele almak için, politika yapıcıların riskleri bütünsel bir perspektifle değerlendirmesi ve dayanıklılık politikası çerçevelerinin hedeflerine uygun mevcut seçenekleri göz önünde bulundurması gereklidir. Bu bağlamda, ölçek, risk kaynağı ve zaman ufku gibi boyutlar dikkatle ele alınmalı; ihtiyaç duyulan politika türleri, bütçesel etkiler ve olası dezavantajları değerlendirilmelidir.

Dayanıklılık politikası, sistem yaklaşımıyla tüm gıda sistemi için ele alınmalıdır (Kuhl 2018, Tendall vd. 2015). Bir ülkenin gıda sisteminin daha düşük bir ölçeğine odaklanmanın dayanıklılığı daha fazla zayıflatabileceği ve sektörün genel dayanıklılığına ilişkin bağlantılara gereken önemin verilememesine sebep olabileceği için bütünsel yaklaşım önerilmektedir (Walker vd. 2004, Bahadur vd. 2015). Arz zinciri uyguladığı bireysel risk yönetimi stratejilerini/politikalarının sektörün/gıda sisteminin bir bütün olarak dayanıklılığını nasıl etkileyeceği konusundaki potansiyel etkileşimleri dikkate almak önemlidir (Walsh-Dilley ve Wolford 2015). Bu etkileşim ortak kaynak kullanımı açısından çok önemlidir. Örneğin, bir üreticinin sulama amacıyla su kaynağını kullanması, bireysel dayanıklılığını artırabilirken, diğer üreticiler için kaynak kıtlığına yol açabilmektedir. Bu tür eylemler, bireyin refahı arttırırken sistemin uzun vadeli dayanıklılığını olumsuz etkileyecektir. Yani, birey daha iyi durumda, ancak sistem daha kötü durumdadır (Vallejo ve Mullan 2017).

Politika yapıcılar, dayanıklılığı yalnızca bir alanda artırmanın gıda sisteminin diğer şekillerde daha az dayanıklı olmasına neden olabileceğinin bilincinde olmalıdırlar (Sinclair vd. 2014, Adger vd. 2012). Aktörlerin yalnızca belirli şoklara odaklanması, gelecekteki ortaya çıkabilecek beklenmedik şoklarla başa çıkma seçeneklerini azaltabilir. Benzer şekilde, sık meydana gelen bir şoklara odaklanmak, daha nadir görülen şoklarla başa çıkma kapasitesini azaltabilir (Folke 2016). Belirli dayanıklık hedeflerine odaklanıldığında, şokların kaynağı daha iyi tanımlanır ve olaylar yeterince sıksa, genellikle olasılıkları ve muhtemel finansal etkilerinin analiz edilmesini kolaylaştırır. Ancak genel dayanıklılığa odaklanıldığında, bilinmeyen riskler nedeniyle geniş bir belirsizlik derecesi söz konusudur ve bu durum maliyetli olabilir. Genel dayanıklılığa odaklanıldığında, risk yönetimi politikasına temel oluşturacak olasılıkların kolayca sunulamadığı olaylar ile karşılaşılabilecek ve bu durum beklenen faydaların sayısallaştırmasını karmaşık hale getirecektir. Bu nedenle, politika yapıcılar mevcut bütçe, politika çerçeveleri ve belirsizlikleri göz önünde bulundurarak dayanıklılık seviyelerini belirlemelidir. İstenen dayanıklılık seviyesine ulaşmak için planlar oluşturulurken, politika yapıcıların riskleri önceliklendirmesi ve ilgili tarım sektörleri ve gıda sistemleri için en önemli riskleri belirlemesi esastır. Piyasa başarısızlıklarına yol açma olasılığı yüksek riskler ve genel dayanıklılık stratejilerinin mi yoksa belirli risklere odaklanmanın mı daha uygun maliyetli olduğu değerlendirilmelidir. Bu önceliklendirme bütüncül yaklaşımın bir parçasıdır ve daha iyi bilgiler mevcut olduğunda zaman içinde yeniden değerlendirilmelidir. Dayanıklılık politikası oluşturulurken zaman ufku dikkatlice belirlenmelidir. Gıda sistemlerinin tekrar tekrar bozulmalara maruz kalmasına rağmen uzun vadede varlıklarını sürdürebilmeleri veya adaptasyon sağlamaları gereklidir. Ancak, uzun vadede dayanıklılığın

iyileştirilmesine odaklanmanın, kısa vadede verimlilik kayıplarına sebep olabileceği ve bunun uygulamada zorluk çıkaracağı göz önünde bulundurulmalıdır (Nelson vd. 2007). Ayrıca, kısa vadede bir riskle başa çıkmaya yardımcı olmak için alınan kararların gelecekte maruziyeti ve kırılganlığı artırması mümkündür (IPCC 2012, Carpenter vd. 2001).

Diğer taraftan, iş gücü politikaları, özellikle gençler ve kadınlar arasında becerilerin geliştirilmesine odaklanmalı; küçük ve orta ölçekli arz zinciri aktörlerinin (üretici, işleyici, toptancı vb.) büyümesine destek olunmalıdır. Gıda sistemlerinin sürdürülebilir bir şekilde büyümesi, istihdam politikalarının bütüncül bir stratejiyle geliştirilmesine bağlıdır. Ancak mevcut istihdam politikaları genellikle, özellikle gençler ve kadınlar arasında becerilerin geliştirilmesi yoluyla arz yönlü kısıtlamaları hedef almaktadır. Genellikle gıda sistemleri içindeki iş fırsatlarını belirlemeyi amaçlayan entegre bir stratejiden yoksundurlar ve küçük ve orta ölçekli işletmelerin yeterli mali politikalar, girişimcilik hizmetleri ve özel eğitim programları aracılığıyla büyümelerine yardımcı olacak bir ortamın gerekliliğine yeterince odaklanmazlar. Bütüncül bir strateji, gıda sistemlerindeki çalışma koşullarının iyileştirilmesini de içermelidir. Tarım-gıda sektöründeki düşük performans, kötü çalışma koşulları, cinsiyet ve yaş eşitsizlikleri, yetersiz iş yasaları ve uygulanmaları (iş sağlığı ve güvenliği (İSG) ihmaline yol açar) ve işçi örgütlerinin yeterince desteklenmemesi gibi faktörlerle ilişkilidir. Gıda sistemleri, yapısal dönüşüm için başat faktör olmasa da, kapsayıcı ekonomik büyümeye, yoksulluğun azaltılmasına ve gıda güvenliğine önemli katkılarda bulunabilir ve ekonominin geri kalanı ve toplum üzerinde önemli etkilere sahip olabilir.

5.2. Entegre Risk Yönetimi

Gıda sistemleri, iklim değişikliği, ekonomik belirsizlikler, sağlık krizleri ve sosyal dinamikler gibi çok sayıda karmaşık riskle karşı karşıyadır. Bu nedenle, entegre risk yönetimi (ERY), gıda güvenliği, üretkenlik ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için kritik bir strateji haline gelmiştir. Gıda sistemlerinde ERY, çok yönlü ve iş birlikçi bir yaklaşımla sistemin dayanıklılığını artırmaktadır. Kapsamlı risk analizi, sektörler arası iş birliği, veri ve teknoloji kullanımı ve eğitim, gıda güvenliğini sağlamak ve sürdürülebilirliği desteklemek için kritik öneme sahiptir.

ERY, gıda sistemlerinin belirsizliklere karşı daha dirençli duruma gelmesini sağlayarak, gelecekteki zorluklara karşı hazırlıklı olmalarını mümkün kılmaktadır. ERY, gıda sistemlerinin çeşitli bileşenlerini bir araya getirerek, sistematik bir yaklaşım benimsemeyi gerektirmektedir. ERY, gıda sistemindeki tüm paydaşların, riskleri tanımlamak ve analiz etmek için iş birliğini teşvik etmektedir. Gıda sistemi paydaşlarının tamamının (tarım ürünleri üreticileri, işleyiciler, dağıtımcılar, tüketiciler vb.), bireysel olarak maruz kaldıkları riskler değerlendirilmesi gerekmektedir. Tarım, gıda işleme, dağıtım ve tüketim aşamalarındaki paydaşlar, risk yönetimi süreçlerinde birlikte çalışmalıdır. Örneğin, gıda güvenliği krizleri sırasında, sağlık sektörü ve tarım sektörü arasındaki koordinasyon, halk sağlığını korumak için hayati öneme sahiptir. Bu tür iş birlikleri, daha etkili ve hızlı çözümler üretilmesini sağlayabilecektir. ERY'de veri analitiği ve teknolojinin kullanımı, risklerin daha iyi anlaşılmasını ve yönetilmesini sağlamaktadır.

Akıllı tarım uygulamaları, üreticilere ihtiyaç duydukları verileri sağlayarak, potansiyel risklere karşı önlem almalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, blok zinciri teknolojisi, tedarik zincirinde şeffaflık sağlayarak, ürünlerin izlenebilirliğini artırmakta ve güvenilirliği pekiştirmektedir.

5.3. Risk Yönetiminde İnovasyon ve Teknoloji Kullanımı

Günümüzün hızla değişen dünyasında risk yönetimi, gıda sistemlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak için kritik bir alan durumuna gelmiştir. Riskleri daha etkili bir şekilde tanımlamak, analiz etmek ve yönetmek için yeni araçlar ve yöntemler sunduğundan inovasyon ve teknoloji

risk yönetiminde önemli rol oynamaktadır. Yeni teknolojiler, yeni buluşlar; bir yandan insan yaşamına önemli bir etki sağlarken, diğer taraftan dünyanın sosyo-ekonomik dengesinin de değişmesine neden olabilmektedir. İnovasyon sürecinin en önemli adımlarından biri olan bilim ve teknoloji, sosyo-ekonomik faydaya dönüştürüldüğünde değer kazanmaktadır. İnovasyon, gıda sistemlerinde dayanıklılığı artırmak ve sürdürülebilirliği sağlamak için gereklidir. Yeni teknolojilerin benimsenmesi, karşılaşılan risklerin önceden belirlenmesine ve bu risklere hızlı bir şekilde yanıt verilmesine olanak sağlamaktadır. Yapılan teknoloji transferlerinde inovasyon odaklı davranılması etkinliği artırmaktadır (Ozan 2009).

İnovasyon ve teknoloji kullanımı, geçmiş verileri analiz ederek olası tehditleri ve fırsatları belirleme olanağı sağlamaktadır. Gelişmiş veri analitiği (VA), otomasyon, blok zinciri (BZ) vb. gibi teknolojiler ile eğitim stratejileri, risklerin daha etkili bir şekilde yönetilmelerine olanak tanımaktadır. Bu araçları benimseyen gıda sistemleri, belirsizliklerle dolu bir ortamda daha dayanıklı olmaktadırlar. Çoşandal ve Partigöç (2022), farklı coğrafyalara özgü topografik, meteorolojik, doğal ve yapılı çevre koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan doğal ve/veya beşeri afetlere ilişkin başarılı yöntem süreçlerinin yürütülebilmesi adına nesnelerin interneti (IoT), blok zincir (BZ), coğrafi bilgi sistemleri (CBS), uzaktan algılama (UA), sensörler, radyo frekans tanımlama sistemleri (RFID), yapay zeka (YZ), makine öğrenmesi (MÖ), derin öğrenme (DÖ), robotlar, dijital platformlar (DP) ve akıllı sistemler (AS) gibi araçların risk azaltma çalışmalarında yaygın biçimde kullanıldığını belirtmişlerdir. Gelişen VA ve YZ teknolojileri, gıda sistemi aktörlerine büyük veri setlerini işleyerek riskleri önceden tahmin etme kapasitesi sağlamaktadır. BZ teknolojisi, şeffaflık ve güvenilirlik sağlama potansiyeli ile risk yönetiminde önemli ilerlemeler sağlayan bir teknolojidir. Özellikle arz zinciri yönetiminde, ürünlerin izlenebilirliğinin artırılırken, dolandırıcılık ve sahtecilik risklerinin minimize edilmesinde önemli roller oynama potansiyeline sahiptir. BZ teknolojisi, ürünlerin kaynağına dair güvenilir veriler sunarak, risklerin daha iyi yönetilmesine yardımcı olmaktadır. Otomasyon, risk yönetim süreçlerini hızlandırarak insan hatasını azaltabilmektedir. Risk değerlendirme ve izleme süreçlerinde kullanılan dijital araçlar aracılığıyla riskler oluştuğunda, hızlı bir şekilde tepki verilebilmekte ve potansiyel krizler daha rahat yönetilebilmektedir. UA ve CBS ise tarımsal alanların izlenmesi ve analiz edilmesinde oldukça yararlı olmakta ve afet risklerine yönelik gerçekçi tahminlerin yapılmasını sağlamaktadır. DP, bilgi paylaşımını ve pazarlamayı kolaylaştırarak deneyimlerin ve iyi uygulamaların yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır.

Teknoloji kullanımının gıda sistemlerinde meydana getirdiği değişimler, çalışanların eğitimine ve farkındalığına olan ihtiyacı da artırmaktadır. İnovasyon, risk yönetimi stratejilerinin etkinliğini artırırken, personelin bu yeni teknolojilere uyumu da üzerinde titizlikle durulması gereken bir konudur. Eğitim programları, çalışanların teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarını ve potansiyel riskleri tanımlamalarını sağlamak için kritik bir unsurdur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gıda sistemlerinin dayanıklılığını artırmak için sistem yaklaşımı benimsenmeli ve gelecekteki belirsizliklere karşı hazırlıklı olunmalıdır. Dayanıklı gıda sistemleri için etkili bir dayanıklılık politikası oluşturulurken, gıda sistemindeki tüm risklerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi esastır. Gıda sistemi paydaşlarının tamamının (tarım ürünleri üreticileri, işleyiciler, dağıtımcılar, tüketiciler vb.), bireysel olarak maruz kaldıkları riskler değerlendirmelidir. Bu süreçte, risk kombinasyonlarının sistematik bir şekilde analizi ve dinamik bir yapı ile geçmiş deneyimlerin ve gelecek senaryolarının dikkate alınması, politika geliştirme sürecinin temel unsurları olmalıdır. Arz zincirleri boyunca karşılaşılan risklerin tanımlanması ve yönetimi, değişen dinamikler ve öncelikler göz önünde bulundurularak, araştırmaya dayalı verilere dayanan bir yaklaşım kullanılmalıdır. Bu bağlamda hem mevcut koşulları hem de uygulanabilir bir geleceği garanti

altına almak için etkin politika kararları alınmalıdır. Gıda sistemlerinin uzun vadeli çevresel ve sosyo-ekonomik sonuçlara katkısını tam olarak entegre eden gıda sistemlerinin oluşturulması için operasyonel ve ileriye dönük yöntemlerin geliştirilmesi gereklidir.

Gıda sisteminde karşılaşılan riskler ile dayanıklılık faktörlerinin bir arada ele alınıp daha iyi değerlendirilmesine olan ihtiyaç günümüzde önemini giderek artırmaktadır. Dayanıklılık toplumların riskleri azaltma yeteneğini de içerdiğinden, gıda sistemlerindeki dayanıklılık faktörleri üzerinde, tüm bileşenleri ve işlevleriyle daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Tüm toplumlar, kuruluşlar ve insan toplulukları, beklenmeyen olaylarla başa çıkma, uyum sağlama ve dönüşme konusunda yeteneklerini geliştirmek zorundadır. Şoklarla başa çıkmak için gıda sistemleri insan, sosyal, ekonomik ve çeşitlendirilmiş kaynakları (bilgi ve beceriler, stoklar ve sermaye, vb.) harekete geçirebilecek yapılanmaya kavuşmalıdırlar. Üretim yöntemleri ve tüketim kalıpları dinamik olarak izlenmeli ve uygun risk yönetim stratejileri ve araçlarıyla riskler yönetilmelidir. Bu bağlamda, risk yönetimi stratejileri/politikaları ile kurumsal düzenlemelerin uyumlu olması sağlanmalıdır.

Dayanıklılık politikalarının, sistemin bütününe etki eden bireysel risk yönetimi stratejileri ile entegre edilmesi, gıda sisteminin genel dayanıklılığını artırmak adına kritik bir rol oynamaktadır. Bütünsel risk yönetimi planı, politika yapıcıların birden fazla risk kaynağı ve bu risklerin tüm sistem üzerinde neden olduğu bileşik etki hakkında kapsamlı bilgiye sahip olmasını gerektirmektedir. Ayrıca, tüm gıda sistemi paydaşlarının (üreticiler, işleyiciler, dağıtımcılar ve tüketiciler) birlikte hareket etmesi ve riskleri ortak bir bakış açısıyla değerlendirmesi, etkili bir risk yönetimi sürecinin yürütülmesi açısından önem taşımaktadır. Gıda sistemlerindeki etkileşimlerin, aktörler arasındaki geri bildirimlerin dikkatli bir şekilde incelenmesi, sürdürülebilir ve dayanıklı bir gıda sistemi için yapılması gerekenleri ortaya koymada yardımcı olabilecektir.

Günümüz dünyasında, hükümetlerin üretim sistemlerindeki köklü değişiklikleri öngörmeleri ve buna uygun dönüşümler gerçekleştirmeleri kritik bir gereklilik haline gelmiştir. Politika yapıcıların, gıda sistemlerinin uzun vadeli etkilerini dikkate alarak sistemik riskleri azaltacak önleyici eylemler geliştirmeleri gerekmektedir. Araştırma ve geliştirme kurumları, topluma sosyal maliyetler yüklemeyen uygulanabilir önlemler önererek hem kısa vadeli karar desteği hem de uzun vadeli stratejiler sağlamalıdır. Dayanıklılık uzun vadeli kararların alınmasını gerektirdiğinden ve karar alma süreçleri kısa vadeye odaklanma eğiliminde olduğundan uygun teşvikler olmadan gıda sistemlerinde dayanıklılığı sağlamak güçtür (Carpenter vd., 2012). Hükümetler, politika yanıtlarını medyada daha iyi bilinen veya daha görünür olan riskler ve daha fazla görünürlük olan aktörler ve ölçekler lehine önyargılı olma eğilimindedir. Bu davranış çiftçiler ve diğer arz zinciri aktörleri için de geçerlidir ve risk algılarında geçmişteki temel çizgileri ve eğilimleri tercih etme eğilimindedirler. Bu durum, gıda sistemlerinde uyumsuzluklar ve kötü adaptasyonlar oluşturabilmektedir. Bu bağlamda hem mevcut koşulları hem de uygulanabilir bir geleceği garanti altına almak için etkin politika kararları alınmalıdır. Dayanıklılık politikası oluşturulurken, sahip olunan veriler iyileştirilmeli, deneyimlerden ders çıkarılmalı ve proaktif olma yaklaşımına sahip olunmalıdır.

Dayanıklı gıda sistemlerinin oluşturulması için risk değerlendirme çerçevesi geliştirilmeli ve buna bağlı olarak hükümetlerin öncelikle bir eylem planı oluşturması gerekmektedir. Son yıllarda gıda sistemleri açısından en önemli risk haline gelen gıda sistemi ve arz zincirlerinin işleyişi hakkında veri bulunmamasının oluşturduğu olumsuz etkileri gidermek için bilgi yönetim sisteminin inşa edilmesi ve dijital teknolojilerin (BZ, MÖ, DÖ, YZ, IoT vb.) yardımıyla dijitalize edilmesi hususları hükümetin dayanıklı gıda sistemleri oluşturmak için hazırlayacağı eylem planlarında birinci sırada yer almalıdır. Verinin oldukça ön plan çıktığı bu çağda gıda arz zincirleri boyunca meydana gelen iş ve işlemlerle ilgili olarak ihtiyaç duyulan verilerin

(fiyat aktarımı, pazarlama marjı, pazarlama etkinliği, gelir dağılımı, atıklar, gıda kaybı vb.) geleneksel yollarla elde edilmesi yerine bilgi yönetim sistemi aracılığıyla anlık (real time) olarak elde edilmesine geçişin sağlanması dayanıklı gıda sistemleri oluşturmanın olmazsa olmazıdır. Böylece, gıda arz güvencesi (gıda kıtlığı, gıdaya ulaşamama, yetersiz beslenme) problemleri ile daha rahat mücadele edilebilecek ve gıda sisteminde ortaya çıkan gıda kaybı ile atıklar daha etkin yönetilebilecektir.

Ekonomik ve toplumsal krizlere karşı dayanışma ekonomisi bağlamında tarımsal kooperatiflerin yaygınlaştırılması için yasal ve toplumsal altyapının oluşturulması, özellikle bir afet ülkesi olarak Türkiye'de e-ticaretin kullanımı teşvik edilerek, kooperatif ürünlerinin satış süreci pekiştirilmelidir. Küçük ölçekli tarım şirketleri ile tarımsal endüstri şirketlerine yönelik hibe programları geliştirilmeli ve uygulamaya aktarılmalıdır.

Tarım sektöründe işgücü arzı yetersizliği hem ekonomik hem de sosyal açıdan ciddi riskler oluşturmaktadır. Üretim düşüşleri, gıda güvenliği sorunları ve kırsal kalkınmadaki aksaklıklar, uzun vadede tarım sektörünün sürdürülebilirliğini tehdit edebilmektedir. Bu nedenle, işgücü kaynaklı risklere karşı uygun strateji ve politikalar (mevsimlik işgücü planlaması, eğitim programları, teknolojik yatırımlar vb.) geliştirilmelidir.

Yakın gelecekte politik gerilimlerin ve çatışmaların daha da artması beklendiğinden, gıda fiyatlarındaki istikrarsızlığın ve girdi masraflarındaki artışın devam edeceği değerlendirilmektedir. Gıda fiyat oynaklığını azaltmak için ortak soğuk zincir, depolama ve işleme tesislerinin geliştirilmesi için gerekli koşullar oluşturulmalı ve sanal gıda bankacılığına geçiş vb. gibi modernizasyon çalışmaları ivedilikle başlatılmalıdır.

KAYNAKÇA

Aarnisalo, K., Heiskanen, S., Jaakola, K., Landor, E. and Raaska, L. 2007. Traceability of Foods and Foodborne Hazards. Vıt Research Notes 2395. http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2395.pdf.

Adger, W., Brown, K. and Waters, J. 2012. Resilience. The Oxford Handbook of Climate Change and Society. 10.1093/oxfordhb/9780199566600.003.0047.

Akyüz, Y. ve Atış, E., 2018. Küçük Menderes Havzasında İklim Değişikliğinin Olası Etkileri ve Üreticilerin Konuya ilişkin Farkındalıkları. KSÜ Tar Doğa Derg 21(Özel Sayı) : 109-115, Doi: 10.18016/ ksutarimdoga.vi.472836.

Ammendrup, S. 2015. Traceability General Principles of Food Law. Ciheam. Mediterranean Agronomic Instutite of Zaragoza, Spain. Innovative tachnologies to enhance the traceability og the food chain. 23-27 Mart. Kurs Notları.

Anderies, J. and Janssen, M. 2013. Robustness of Social-Ecological Systems: Implications for Public Policy. Policy Studies Journal. 41. 10.1111/psj.12027.

Assefa, T. T., Kuiper, W. E., and Meuwissen, M. P. M. 2014. The Effect of Farmer Market Power on the Degree of Farm Retail Price Transmission: A Simulation Model with an Application to the Dutch Ware Potato Supply Chain. Agribusiness, 30(4), 424-437. doi:http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291520- 6297/issues.

Atlı, F. H., 2024, Gıda Kaybı ve İsrafını Önlemede İşletmelerin Süreç Yönetimi ve Tüketicilerin Davranışsal Katılımı, Eurosia Journal of Social Sciences & Humanities, 11(39):1-9.

Awah, L.S., Belle, J.A., Nyam, Y.S. and Orimoloye, I.R. 2024. A Systematic Analysis of Systems Approach and Flood Risk Management Research: Trends, Gaps, and Opportunities. Int J Disaster Risk Sci 15, 45–57, https://doi.org/10.1007/s13753-024-00544-y.

Azizsefai, M., Sarwar, D., Fassam, L., Khandan, R. and Far, A.H. 2021. A Critical Overview of Food Supply Chain Risk Management. Doi: 10.1007/978-3-030-68534-8_26. In book: Cybersecurity, Privacy and Freedom Protection in the Connected World, Proceedings of the 13th International Conference on Global Security, Safety and Sustainability, London, January 2021.

Bahadur, A., Peters, K., Wilkinson, E., Pichon, F., Gray, K. and Tanner, T. 2015. The 3As: Tracking Resilience AcrossBRACED. Working Paper. London: ODI.

Bakucs, Z., Falkowski, J. and Ferto, I. 2012. Price Transmission in the Milk Sectors of Poland and Hungary. Post-Communist Economies, 24(3), 419-432. doi:http://www.tandfonline.com/loi/cpce20.

Bakucs, Z., Falkowski, J. and Ferto, I. 2014. Does Market Structure Influence Price Transmission in the Agro-Food Sector? A Meta-analysis Perspective. Journal of Agricultural Economics, 65(1), 1-25. doi:http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/ %28ISSN%291477- 9552/issues.

Barrett, C.B. and Constas, M.A. 2014. Toward a theory of resilience for international development applications. Proc Natl Acad Sci USA, 111(40):14625-30, doi: 10.1073/pnas.1320880111.

Barro, R. J., and Grossman, H. I. 1971. A General Disequilibrium Model of Income and Employment. The American Economic Review, 61(1), 82–93. http://www.jstor.org/stable/1910543.

Béné, C., Wood, R.C., Newsham, A.J. and Davies, M. 2012. Resilience: New Utopia or New Tyranny? Reflection About the Potentials and Limits of the Concept of Resilience in Relation to Vulnerability Reduction Programmes. IDS Working Papers. 2012. 10.1111/j.2040-0209.2012.00405.x.

Bukeviciute, L., Dierx, A., Ilzkovitz, F. and Roty, G. 2009. Price transmission along the supply chain in the European Union. Papre prepared for the presentation at the 113th seminar “A resilient European food industry and food chain in challengingworld”, Greece, September 3-6, 2009.

Bullock, J.M., Dhanjal-Adams, K.L., Milne, A., Oliver, T.H., Lindsay C., Todman, L.C. Whitmore, A.P. and Pywell, R.F. 2017. Resilience and food security: rethinking an ecological concept. Ecological Solutions to Global Food Security. https://doi.org/10.1111/1365-2745.12791.

Caron, P., Ferrero, Y., de Loma-Osorio, G., Nabarro, D., Hainzelin, E., Guillou, M., Andersen, I., Arnold, T., Astralaga, M., Beukeboom, M,, Bickersteth, S,, Bwalya, M,, Caballero, P., Campbell, B.M., Divine, N., Fa,n S., Frick, M., Friis, A., Gallagher, M., Halkin, JP., Hanson, C., Lasbennes, F., Ribera, T., Rockstrom, J., Schuepbach, M., Steer, A., Tutwiler, A. and Verburg, G. 2018. Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. Agron Sustain Dev., 38(4), 41, doi: 10.1007/s13593-018-0519-1.

Carpenter, S. R., Arrow, K. J., Barrett, S., Biggs, R., Brock, W. A., Crépin, A. -S., Engström, G., Folke, C., Hughes, T. P., Kautsky, N., Li, C. -Z., McCarney, G., Meng, K., Mäler, K. -G., Polasky, S., Scheffer, M., Shogren, J., Sterner, T., Vincent, J. R., Walker, B., Xepapdeas, A. and Zeeuw, A. D. 2012. General Resilience to Cope with Extreme Events. Sustainability, 4(12), 3248-3259. https://doi.org/10.3390/su4123248.

Cascão, A.E. and Nicol, A. 2016. GERD: New norms of cooperation in the Nile Basin? Water International, 41 (4), 550-573.

Choirun, A., Santoso, I and Astuti, R. 2020. Sustainability risk management in the agri-food supply chain: literature review. IOP Conf. Ser., Earth Environ. Sci., 475, 012050.

Christopher, M. and Peck, H. 2004. Building the Resilient Supply Chain, The International Journal of Logistics Management, 5 (2), 1-14. https://doi.org/10.1108/09574090410700275.

Chung, S., Lee, K.Y. and Kim K. 2014. Job performance through mobile enterprise systems: the role of organizational agility, location independence, and task characteristics. Inf Manag. 51 (6), 605–17. doi:10.1016/j.im.2014.05.007.

Cline, W.R. 2007. Global Warming and Agriculture, Impact Estimates by Country. Center For Global Development. Peterson İnstitute For İnternational Economics. Washington, DC, July 2007.

Colon, C. and Hochrainer-Stigler, S. 2023. Systemic risks in supply chains: a need for system-level governance. Supply Chain Management, 28, 682-694, https://doi.org/10.1108/SCM-03-2022-0101.

Compete 2012. International comparisons of product supply chains in the agro-food sectors: determinants of their competitiveness and performance on EU and international markets. Project website, IAMO. Available at http://www.competeproject.eu/, accessed in November 2024.

Constas, M.A., d'Errico, M., Hoddinott, J.F. and Pietrelli, R. 2021. Resilient food systems – A proposed analytical strategy for empirical applications. Background paper for The State of Food and Agriculture 2021. FAO Agricultural Development Economics Working Paper 21-10. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb7508en.

Copa-Cogeca 2016. Enhancing the position of farmers in the supply chain. Report of the Agricultural Markets Task Force Brussels, November 2016.

Cordell, D., Drangert, J. O. and White, S. 2009. The Story of Phosphorus: Global Food Security and Food for Thought. Global Environmental Change. 19. 292-305. 10.1016/j.gloenvcha.2008.10.009.

Cottrell, R.S., Nash, K.L., Halpern, B.S., Remenyi, T.A., Corney, S.P., Fleming, A., Fulton, E.A., Hornborg, S., Johne, A., Watson, R.A. and Blanchard, J.L: 2019. Food production shocks across land and sea. Nat Sustain 2, 130–37, https://doi.org/10.1038/s41893-018-0210-1.

Çoşandal, M. and Partigöç, N.S. 2022. Risk Yönetiminde Bilgi Teknolojilerinin Rolü ve Önemi: Türkiye Örneği, Dirençlilik Dergisi, 6(1), 2022:145-161, ISSN: 2602-4667, DOI: 10.32569/resilience.1033649.

de Oliveira, U.R., Marins, F.A.S., Rocha, H.M., and Salomon, V.A.P. 2017. The ISO31000 standard in supply chain risk management. Journal of Cleaner Production, 151,616–633. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.054.

de Raymond, A.B., Alpha, A., Ben-Ari, T., Daviron, B., Nesme, T. and Tétart, G. 2021. Systemic risk and food security. Emerging trends and future avenues for research. Global Food Security, 29, 100547, ISSN 2211-9124, https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100547.

Delbaere, B. and Serradilla, A.N. 2004. Environmental risks from agriculture in Europe: Locating environmental risk zones in Europe using agri-environmentalindicators–Tilburg, ECNC-European Centre for Nature Conservation.

Dellal, İ., McCarl, B.A. and Butt, T. 2011. The Economic Assessment of Climate Change on TurkishAgriculture, Journal of Environmental Protection and Ecology, 12(1): 376-385.

Dellal, İ., Ünüvar, F.İ., Polat, K., Bolat, M. ve Ünal, M. 2016. İklim Değişikliği Ve Kuraklığın Türkiye'de Tarımda Etkilerinin Değerlendirilmesi. TAGEM 14 ARGE 49. Ankara Üniversitesi, Mart 2016, Ankara.

Deutsche Welle 2017. Quién tiene el poder sobre nuestros alimentos? [Who is in control of our food?]. Article by Theresa Krinninger. Available at http://www.dw.com/es/qui%C3%A9n-tiene-el-poder-sobre-nuestros-alimentos/a37081971.

Douxchamps, S., Debevec, L., Giordano, M. and Barron, J. 2017. Monitoring and evaluation of climate resilience for agricultural development – A review of currently available tools. World Development Perspectives, 5, 10-23,ISSN 2452-2929, https://doi.org/10.1016/j.wdp.2017.02.001.

Duran, Z. 2021. Tedarik zincirinde risk yönetimi ve sürdürülebilirliğe etkisi. Doktora Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

Dury, S, Bendjebbar, P., Hainzelin, E., Giordano, T. and Bricas, N. 2019. Food systems at risk. New trends and challenges. IRAD (Montpellier ; France); FAO, CIRAD.

El Pais 2015. Batalla por el control del supermercado - La guerra de precios y la merma de clientes acelera la concentración de la distribución [The battle for the power of the supermarket - Price competition and client loss speeds up retail sector concentration]. Article by Cristina Delgado, 8 March. Available at https://economia.elpais.com/economia/2015/03/07/actualidad/1425732436_2220 1.html.

Erdal, H. 2017. Tarihsel Tecrübeler Işığında Tedarik Zinciri Risk Yönetiminin Önemi. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 50, (Temmuz-Aralık), 121-139.

Erdal, H. 2018. Tedarik zinciri risk yönetimi: kavramsal çerçeve ve tedarik yönlü bir literatür araştırması. Pamukkale Üniv Müh Bilim Derg, 24(4), 764-796.

Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Açıl, A. F., ve Demirci, R. 1995. Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Sayfa Sayısı: 298, Ankara.

EuroCommerce 2016. Agri-markets transparency tools. Position paper by Christel Delberghe, 21 April. The retail, wholesale and international trade representation to the EU. Available at https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/agrimarkets-task-force/contributions/2016-03-08/eurocommercepositionpaper_en.pdf.

Fan, D., Lo, C.K.Y and Zhou, Y. 2021. Sustainability risk in supply bases: The role of complexity and coupling, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 145, 102175.

FAO 2017. The future of food and agriculture: trends and challenges. Rome. 166 sayfa.

FAO 2018. Sustainable food systems: concepts and framework. https:/openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b620989c-407b-4caf-a152-f790f55fec71/content,Rome.

Folke, C. 2016. Resilience (Republished). Ecology and Society, 21(4). http://www.jstor.org/stable/26269991

Gaupp, F., Pflug, G., Hochrainer-Stigler, S., Hall, J. and Dadson, C. 2017. Dependency of Crop Production between Global Breadbaskets: A Copula Approach for the Assessment of Global and Regional Risk Pools. Risk Anal, 37(11), 2212-2228, doi: 10.1111/risa.12761. Epub 2016 Dec 29.

Gerdan, D., Koç, C. ve Vatandaş, M. 2020. Gıda Ürünlerinin İzlenebilirliğinde Blok Zinciri Teknolojisinin Kullanımı. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 16(2): 8-14.

Govindan, K. 2018. Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. International Journal of Production Economics, 195(C), 419-431.

Gustavsson, J., Cederberg, C. and Sonesson, U. 2011. Global Food Losses and Food Waste. Save Food at Interpack Düsseldorf, Germany.

Herrero M., Thornton, P.K., Power, B., Bogard, J.R., Remans, R., Fritz, S., Gerber, J.S., Nelson, G., See, L., Waha, K., Watson, R.A., West, P.C., Samberg, L.H., van de Steeg, J., Stephenson E., van Wijk, M. and Havlík, P. Farming and the geography of nutrient production for human use: a transdisciplinary analysis. Lancet Planet Health. 2017 Apr;1(1):e33-e42. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30007-4.

HLPE 2017. Nutrition and food systems. Report 12 by the High Level Panel of Expert on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome

Hossain, N. and Green, D. 2011. Living on a spike How is the 2011 food price crisis affecting poor people? Oxfam Research Report, June 2011.

Hughes, M. M. (2023). Public Policy and Risk Management in the US Pharmaceutical Supply Chain [Doctoral dissertation, Ohio State University]. OhioLINK Electronic Theses and Dissertations Center. http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1692628548935432.

Hurwitz, L. 1973. Contemporary Approaches to Political Stability. Comparative Politics, 5(3), 449–463. https://doi.org/10.2307/421273

IFPRI, 2009. Climate Change Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. Updated October 2009.

Ignaciuk, A. 2015. Adapting Agriculture to Climate Change: A Role for Public Policies. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers 85, OECD Publishing.

IPCC 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp.

IPCC 2018. Annex I: Glossary [R. Matthews, ed.]. In V. MassonDelmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani et al., eds. Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.

Jahn, U., Herz, M., Moser, D., Belluardo, G. and Mauricio, R. 2018. Managing Technical Risks In Pv Investments-How To Quantify The Impact Of Risk Mitigation Measures For Different Pv Project Phases? Progress in Photovoltaics Research and Applications 26(7), Doi: 10.1002/pip.2970

Jurkenaite, N. and Paparas, D. 2018. Vertical price transmission along the potato supply chain in Lithuania. Conference: Research for Rural Development, 2018, DOI:10.22616/rrd.24.2018.075.

Karahan Uysal, Ö., Saner, G., Ceyhan, V., Bayramoğlu, Z., Engürülü, B., İkikat Tümer, E., Akyüz, Y., Tekin, M. K. ve Doğan Öz. B. 2020. Tarımda risk yönetimi: mevcut durum ve gelecek eğilimleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt. 2, Ankara.13-17 Ocak, ss. 807-834.

Kaya, T.E., ve Kızıloğlu, S. 2008. Erzurum İli Pasinler İlçesinde Ayçiçeği Üretimi Yapan İşletmelerin Sermaye Yapısı. Turkish Journal of Agricultural Economics, 14(1), 23-30.

Keating, A., Campbell, K., Mechler, R., Michel-Kerjan, E.,Mochizuki, J., Kunreuther, H., Bayer, J., Hanger, S.,McCallum, I., See, L., Williges, K., Atreya, A., Botzen, W.,Collier, B., Czajkowski, J., Hochrainer, S. and Egan, C. 2014. Operationalizing resilience against natural disaster risk:Opportunities, barriers and a way forward. Zurich: ZurichFlood Resilience Alliance.

Kern, D., Moser, R., Hartmann, E. and Moder, M. 2012. Supply risk management: model development and empirical analysis. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 42 (1), 60-82, https://doi.org/10.1108/09600031211202472

Khatri, P., Kumar, P., Shakya, K.S., Kirlas, M.C. and Tiwari, K.K. 2024, Understanding the intertwined nature of rising multiple risks in modern agriculture and food system. Environ Dev Sustain 26, 24107–24150. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03638-7

Kızılaslan, H. ve Köksal, Ş. 2002. Tarım İşletmelerinin Kredi Kullanımında Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri (Yozgat İli Merkez İlçe Örneği). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1), 39- 49.

Kimber, L.R. 2019. Resilience from the United Nations Standpoint: The Challenges of “Vagueness”. In: Wiig, S., Fahlbruch, B. (eds) Exploring Resilience. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03189-3_11.

Kuhl, L. 2018. Potential contributions of market-systems development initiatives for building climate resilience. orld Development, 108, 131-144, ISSN 0305-750X, https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.036.

Kumbasaroğlu, H. ve Dağdemir, V. 2011. Erzurum İlinde Tarım Makinelerine Sahip Olan ve Olmayan İşletmelerin Sermaye Yapılarının Karşılaştırılması. Alinteri Journal of Agriculture Science, 21(2), 1-10.

Küçükoğlu, M.T. 2020. Tedarik Zincirinde Risk Değerlendirme: Risklerin Tanımlanması, Gruplandırılması ve Önceliklendirilmesi Üzerine Bir Çalışma. İşletme Araştırmaları Dergisi, 12(2), 2126-2141, https://doi.org/10.20491/isarder.2020.966.

Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R. and Searchinger, T. 2013. Creating a sustainable food future: reducing food losses and waste. Working Paper, World Resources Institute, 10 G Street, NE | Washington, DC 20002 | www.Wri.org

Liu, W., T. Ye, J., Jägermeyr, C., Müller, S., Liu, C.X. and Shi, P. 2021. Future climate change significantly alters interannual wheat yield variability over half of harvested areas. Environ. Res. Lett., 16 (9), 094045, doi:10.1088/1748-9326/ac1fbb

London Economics, 2004. Investigation of the determinants of farm-retail price spreads, Final report to DEFRA, U.K.

Mangla, S.K., Kumar, P. and Kumar, M.K. An integrated methodology of FTA and fuzzy AHP for risk assessment in green supply chain. Int. J. Operational Research, 25 (1), 77-99.

Meijerink, G. 2015. Speculation and volatile food prices: An overview of the debate and research. Seventh Multi-year Expert Meeting on Commodities and Development, 15-16 April 2015, Geneva.

Milenovic, T. 2020. Food Waste, How manufacturers can optimize their process to reduce food waste. https://www.foodengineeringmag.com/articles/98816-how-manufacturers-can-optimize-their-process-to-reduce-food-waste.

Mitchell, A. 2013. Risk and Resilience: From Good Idea to Good Practice. OECD Development Co-operation Working Papers, No. 13, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/5k3ttg4cxcbp-en.

Nelson, D., Adger, W. and Brown, K. 2007. Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework. Annual Review of Environment and Resources. 32 (10), 1146/annurev.energy.32.051807.090348.

OECD 2011. OECD Regional Outlook 2011: Building Resilient Regions for Stronger Economies. OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/9789264120983-en.

OECD 2014. Guidelines for resilience systems analysis: How to analyse risk and build a roadmap to resilience. Best Practices in Development Co-operation, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/b0017c2c-en.

OECD 2020. A systemic resilience approach to dealing with Covid-19 and future shocks. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19), OECD, Paris, http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/ a-systemic-resilience-approach-to-dealing-with-covid-19-and-future-shocks-36a5bdfb.

OECD 2021. Building resilience: New strategies for strengthening infrastructure resilience and maintenance. OECD Public Governance Policy Papers, No. 05, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/354aa2aa-en

Olson, D.L. and Wu, D.D. 2007. Enterprise Risk Management:Financial Engineering and Risk Management. World Scientific Publishing Co Pte Ltd., ISBN: 9789812791481, 264 sayfa.

Ozan, Ö. 2009. İşletmelerde Yenilik Yapma ve Yönetme. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Özçetin, N. 2020. Tedarik Zinciri Risk Yönetimi: Bir Araştırma. Ankara: İksad Yayınevi.

Palpacuer, F. and Tozanli, S. 2008. Changing governance patterns in European food chains : the rise of a new divide between global players and regional producers. Transnational Corporations, 17(1), 69-99.

Pingali, P., Aiyar, A., Abraham, M. and Rahman, A. 2019. Transforming food systems for a rising India. Palgrave Studies in Agricultural Economics and Food Policy, Palgrave Macmillan, 311 sayfa.

Pokrivcak, J. and Rajcaniova, M. 2014. Price Transmission along the Food Supply Chain in Slovakia. Post-Communist Economies, 26(4), 555-568. doi:http://www.tandfonline.com/loi/cpce20.

Pothukuchi, K., and Kaufman, J.L. 2000. The Food System: A Stranger to the Planning Field. Journal of the American Planning Association, 66(2), 113–124. https://doi.org/10.1080/01944360008976093.

Rajcaniova, M. and Pokrivcak, J. 2013. Asymmetry in price transmission mechanism: the case of Slovak potato market. Review of Agricultural and Applied Economics 16(02), 16-23, DOI: 10.15414/raae.2013.16.02.16-23

Rao, S. and Goldsby, T.J. 2009. Supply chain risks: a review and typology. The International Journal of Logistics Management, Vol. 20 No. 1, pp. 97-123. https://doi.org/10.1108/09574090910954864

Reilly, M. and Willenbockel, D. 2010. Managing uncertainty: A review of food system scenario analysis and modeling. Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Sciences, 365, 3049-3063. doi:10.1098/rstb.2010.0141

Reuters 2017. Protesting farmers cover EU summit centre with milk powder. 23 January. Available at http://uk.reuters.com/article/uk-europe-dairy-protestsidUKKBN1571SM.

Saner, S. ve Ataman, P. 2011. Gıda Zincirinde izlenebilirlik. Gıda Güvenliği Dergisi, 48-50. Dergisi, 4 (2), 17-24.

Sarı, T. ve Yılmaz, B. 2021. Tarımsal Ürün Tedarik Zincirinde Güncel Riskler ve Fırsatlar. Kitap Bölümü, Pakdemirli, B., Sivritepe, H.Ö., Bayraktar, Z. ve Takmaz, S. 2021. Pandemi Sonrası Yeni Nesil Tarım. 978-625-7333-72-6.

Schug, D. 2017. How food manufacturers can use technology to manage supply chains. Supply Chain. https://www.foodengineeringmag.com/articles/96411, how-food-manufacturers-can-use-technology-to-manage-supply-chains.

Semerci, A. ve Çelik, A.D. 2017. Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Sermaye Yapısı: Hatay İli Örneği. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(3), 201-209.

Sinclair, K., Curtis, A.L., Mendham, E.K. and Mitchell, M.S. 2013. Can resilience thinking provide useful insights for those examining efforts to transform contemporary agriculture? Agriculture and Human Values, 31 (3), 371-384.

Smith, P., Bustamante, M., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E. A., Haberl, H., Harper, R., House, J. I., Jafari, M., Masera, O., Mbow, C., Ravindranath, N. H., Rice, C. W., Robledo Abad, C., Romanovskaya, A., Sperling, F., and Tubiello, F. N. (2014). Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). In O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, Z. T., & M. J.C. (Eds.), Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press. https://doi.org/http://mitigation2014.org.

Sofuoğlu, E. and Ay, A. 2020. The relationship between climate change and political instability: the case of MENA countries (1985: 01–2016: 12). Environmental Science and Pollution Research, 27(12), 14033-14043.

Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B.L., Lassaletta, L., de Vries, W., Vermeulen, S.J., Herrero, M., Carlson, K.M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L.J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., Godfray, H.C.J., Tilman, D., Rockström, J. and Willett, W. Options for keeping the food system within environmental limits. Nature. 2018 Oct;562(7728):519-525. doi: 10.1038/s41586-018-0594-0.

Swierczek, A. 2014. The impact of supply chain integration on the “snowball effect” in the transmission of disruptions: An empirical evaluation of the model. International Journal of Production Economics 157, 89-104, DOI:10.1016/j.ijpe.2013.08.010

Tanner, T., Bahadur, A. and Moench, M. 2017. Challenges for resilience policy and practice. London: Overseas Development Institute.

TARSİM 2023. Faaliyet Raporu. Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi AŞ., İstanbul.

Tendall, D.M., Joerin, J., Kopainsky, B., Edwards, P., Shreck, A., Le, Q.B., Kruetli, P., Grant, M. and Six, J. 2015. Food system resilience: Defining the concept. Global Food Security, 6, 17-23, ISSN 2211-9124, https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.08.001.

Tengiz, Z.M., Ayyıldız, M., Çiçek, A. ve Ayyıldız, B. 2022. Tarım İşletmelerinde Sermaye Dağılımının Rantabilite ve Risk Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi: Yozgat İli Örneği, Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1), 45-53.

Trienekens, J.H., Wognum, P.W., Beulens, A.J.M. and van der Vorst, J.G.A.J. 2012. Transperancy in complex dynamic food supply chains. Advanced Engineering Informatics, 26, 55-65.

Tripoli, M. and Schmidhuber, J. 2018. Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-food Industry. Issue Paper, International Center for Trade and Sustainable Development.

Tummala, R. and Schoenherr, T. 2011. Assessing and managing risks using the Supply Chain Risk Management Process (SCRMP). Supply Chain Management, 16 (6), 474-483. https://doi.org/10.1108/13598541111171165.

Ünlüer, M. 2017. Eskişehir İli Tarım İşletmelerinin Sermaye Yapısının İncelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1), 57-63.

Vallejo, L. and Mullan, M. 2017. Climate-resilient infrastructure: Getting the policies right. OECD Environment Working Papers, No. 121, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/02f74d61-en.

van Berkum, S., Dengerink, J. and Ruben, R. 2018. The food systems approach: sustainable solutions for a sufficient supply of healthy food. Economic Research Memorandum 2018-064. Wageningen, Wageningen University.

Vitousek, P., Naylor, R., Crews, T., David, M., Drinkwater, L., Holland, E., Johnes, P., Katzenberger, J., Martinelli, L., Matson, P., Nziguheba, G., Ojima, D., Palm, C., Robertson, G.P., Sanchez, P.A., Townsend, A.R. and Zhang, F.S 2009. Nutrient Imbalances in Agricultural Development. Science, 324, 1519-20. 10.1126/science.1170261.

Walker, B., Holling, C., Carpenter, S., and Kinzig, A. 2003. Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems. Ecol. Soc.. 9. 10.5751/ES-00650-090205.

Walsh-Dilley, M., and Wolford, W. 2015. (Un)Defining resilience: subjective understandings of 'resilience' from the field. Resilience, 3(3), 173–182. https://doi.org/10.1080/21693293.2015.1072310.

Yolaç, G., Tuzcuoğlu, A., ve Şahin, M. 2019. Tedarik Zincirinde Risk Yönetimi ve Performans İlişkisi : İstanbul İlinde Bir Araştırma. Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics, (31), 95–106. https://doi.org/10.26650/ekoist.2019.31.0015. [accessed Nov 02 2024].

Yulafçı, A. 2007. Samsun İli Tarım İşletmelerinin Sermaye Yapısı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007(1), 35-41.

TARIMDA FİNANSMAN ALANINDA MEVCUT DURUM VE GELECEK

Erdoğan GÜNEŞ[1], M. Metin ARTUKOĞLU[2], İbrahim OĞUZ[3], Onur TERZİ[4], Funda BAŞLIKAYA[5], İpek TOPUZOĞLU[6]

ÖZET

Tarım sektörü, ekonomik ve sosyal kalkınmada kritik bir rol oynarken, doğa koşullarına bağımlılığı ve kendine özgü finansal gereksinimleri ile diğer sektörlerden ayrılır. Türkiye ve dünya genelinde tarımsal üretimin sürdürülebilirliği, kırsal kalkınma ve gıda güvenliği gibi konular, çiftçilerin uygun şartlarda finansmana erişimini zorunlu kılmaktadır. Ancak tarım sektörünün finansman yapısı, geleneksel kredi modelleri ve bankacılık çözümleriyle tam anlamıyla desteklenememektedir. Özellikle küçük ölçekli çiftçilerin finansmana erişimde karşılaştıkları zorluklar, sektörde risk yönetimine dayalı özelleşmiş finansman modellerine olan ihtiyacı artırmaktadır.

Türkiye'de tarım sektörü, kamu bankalarının ve özel finans kuruluşlarının sunduğu kredi olanaklarıyla desteklenmektedir. Ziraat Bankası, faiz sübvansiyonlu krediler ve sektöre özgü finansal çözümleriyle kamu bankaları arasında lider konumdayken, özel bankalar da tarımsal kredilerde ön plana çıkmaktadır. Dijitalleşme, tarım sektöründe krediye erişimi hızlandırırken, tarım kartlar gibi yenilikçi ürünlerle üreticilere esneklik ve kolaylık sağlamaktadır. Dijital finansal teknolojiler, tarım sektöründe finansman kaynaklarının etkin kullanılmasını desteklerken, çiftçilerin bankacılık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır. Özellikle tarım kartlar, dijital kredi başvuruları ve mobil ödeme sistemleri gibi uygulamalar, üreticilerin finansal işlemlerini daha düşük maliyetlerle gerçekleştirmesine olanak tanımaktadır. Fintech çözümleri, hassas gübreleme, drone ile ilaçlama ve iklim değişikliğine dayanıklı üretim gibi teknolojik uygulamalara finansal destek sağlamak için de önemli bir araç olarak kullanılmaktadır.

Tarım finansmanında sürdürülebilirlikle ilgili olarak uzun vadeli gelişmeler amaçlanmaktadır. Hem kamu hem de özel bankalar, çevresel ve sosyal sorumluluk odaklı politikalar geliştirerek tarımsal üretimde karbon ve su ayak izinin azaltılmasına katkı sunmaktadır. Bununla birlikte, dijital tarım platformları ve yenilikçi finansman modelleriyle, tarım sektöründeki yapısal sorunların çözülmesi hedeflenmektedir.

Bu bildiride Türkiye'nin tarımsal finansman ekosisteminde kamu ve özel kuruluşların etkinlikleri, üreticiye yönelik uygulamalar ve alandaki veri ve yansımalar, rekabetçi ve sürdürülebilir bir yapı oluşturulması sürecinde alternatif finansman modellerinin geliştirilmesi ve dijital teknolojilerin daha yaygın kullanımı amacıyla öneriler ortaya konulmuştur. Finansal okuryazarlığın artırılması, üretici örgütlerinin desteklenmesi ve mikrofinans uygulamalarının yaygınlaştırılması, çiftçilerin finansmana erişimini kolaylaştırarak sektörde sürdürülebilir finansal uyguma ve kalkınmayı teşvik edecektir. Tarımda finansman politikalarının uzun vadeli, çevresel sürdürülebilirliği destekleyen ve çiftçilerin refahını artırmaya yönelik bir yapıya sahip olması, Türkiye'nin tarımsal üretimdeki rekabet gücünü artıracaktır.

Anahtar sözcükler: Tarım, Finansman, kredi, tarım bankacılığı, tedarik zinciri, risk.

[1] Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara
[2] Prof. Dr., Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir
[3] Dr., Frankfurt School of Finance Management Kıdemli Tarım Uzmanı, Almanya
[4] Dr., Türkiye Ekonomisi Bankası, Tarım Bankacılığı Satış Müdürü
[5] Ziraat Yüksek Mühendisi, Türkiye İş Bankası, Şube Müdürü, İzmir
[6] Ziraat Yüksek Mühendisi, Tarım Ekonomisi Derneği, İzmir

1. GİRİŞ

Tarım sektörü, ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmalarında kritik bir rol oynamaktadır. Ancak tarım, diğer sektörlerden farklı olarak doğa koşullarına daha bağımlıdır ve kendine has finansal ihtiyaçlara sahiptir. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve çiftçilerin refah seviyesinin artırılması, finansmana erişimle doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda, tarımsal finansman araçlarının çeşitlendirilmesi ve çiftçilerin uygun şartlarda fon kaynaklarına erişimi, yalnızca tarımsal üretimin devamlılığı için değil, aynı zamanda kırsal kalkınma, gıda güvenliği ve iklim değişikliğiyle mücadelede de büyük bir öneme sahiptir.

Tarım işletmelerinde genelde öz sermaye kullanımı yanında yabancı sermayenin uzun veya kısa vadeli kredi şeklinde hizmete sunulduğu ve tarım sektörünün özelliğine göre tarımsal finansmanda yabancı sermayenin kredilerle şekillendiği görülmektedir. Tarımsal finansman, diğer sektörlerin finansal yapısından farklılık göstermektedir. Tarımın kendine has sosyal ve ekonomik yapısı tarımsal krediyi şekillendirmektedir.

Genelde tarımsal finansman bankalar ve tarım kredi kooperatifleri faaliyetleriyle fonlanmaktadır. Günümüze gelinen süreç içinde her ne kadar tarımsal kredi rakamlarında bir artış eğilimi olsa da tarımsal kredi rakamlarının toplam krediler içindeki payı halen çok düşük seviyelerdedir. Tarımsal kesime uygun ekonomik desteğin sunulması sonucu tarımla uğraşan kesimin ayakta kalması ve tarımsal devamlılığının sağlanması ile tarımsal üreticinin refah düzeyinin arttırılması günümüzde bir ülke açısından büyük önem arz eden konuların başında gelmektedir. Nitekim gerekli finansal kaynaklar neticesinde tarımsal üretimin arttırılarak tarımsal üreticilerin refah düzeylerinin geliştirilmesi, özellikle köyden kente yönelen göç hareketlilikleri azalacak, aynı zamanda tarımsal üretimde ve gıda güvencesinde devamlılık sağlamış olacaktır.

Bu çalışmada, Türkiye ve dünyadaki tarımsal finansman gelişmeleri incelenmiş; Türkiye'de tarımsal kredi pazarının yapısı, kamu ve özel bankaların sektöre sunduğu destekler ile dijital finansal çözümler ele alınmıştır. Aynı zamanda tarım sektöründe finansal sürdürülebilirliğin sağlanması için önerilen alternatif finansman modelleri ve dijital bankacılık uygulamalarının katkıları değerlendirilmiştir.

2. TARIM SEKTÖRÜ VE FİNANSMAN GEREKSİNİMİ

Dünya genelinde ekonomilerin teknoloji odaklı sanayi kolların giderek artması, hizmet sektöründe görülen gelişmelere rağmen insan ihtiyaçlarının temelini oluşturan tarımsal faaliyetlerin göz ardı edilemeyeceği temel bir gerçektir. Türkiye coğrafi ve ekolojik açıdan sahip olduğu avantajı ile tarımsal açıdan güçlü bir potansiyele sahiptir. Değişen pazar koşulları, küreselleşen ekonomi, kentleşme, iklim değişikliği, küresel ısınma, kuraklık gibi birçok faktörün de etkisi ile artan gıda sorunu tarımın mevcut önemini arttırmaktadır. Tarımsal üretim; emek, sermaye, toprak ve müteşebbis (girişimcilik) olarak sıralanan dört ana üretim faktörü ile gerçekleşmektedir. Tarımsal üretimin sürekliliği noktasında tarımsal üreticilerin ve tarım işletmelerinin finansmanı büyük önem taşımaktadır. Bu noktada diğer işletmelerde olduğu üzere tarımsal işletmeler de finans kaynağı olarak (i) öz sermaye ve (ii) yabancı sermayeden yararlanmaktadır (Özçelik, Güneş ve Artukoğlu, 2005).

Türkiye'nin sosyal ve ekonomik kalkınmasında tarım sektörü ağırlıklı yerini korumaya devam etmektedir, bu süreçte tarımsal işletmelerin sermaye yapısının geliştirilmesi gerekmektedir. Tarımsal üretimde sermaye, genel anlamda fonksiyonlarına göre aktif ve pasif sermaye olarak gruplandırılmaktadır. Türkiye tarım işletmelerinde öz sermayenin toplam içerisindeki oranı, yüksektir. Çeşitli araştırma sonuçlarına göre, aktif sermaye içerisinde yer alan içinde toprak,

bina, bitki ve arazi ıslahı sermaye grubunda ilk sırayı toprak (%50-80) alırken, bunu bina (%6-28), bitki (%0,5-11) ve arazi ıslahı (%0,1-1) izlemektedir (Akın 1975, Erkuş 1979, Emiroğlu 1981, Çakır 1989, Artukoğlu 1993, Güneş 1999). Diğer yandan aktif içerisinde yer alan ve sabit işletme sermayesi olarak nitelendirilen hayvan ve alet-makine sermayesi ile döner işletme sermayesi içerisinde bulunan malzeme-mühimmat ve para sermayesi, işletme özelliklerine ve bölgelere göre değişmektedir. Ancak genel olarak hayvan sermayesinin aktif sermaye içindeki payı %0,3-15 arasında değişirken, alet ve makine sermayesi %2-25 oranında bulunmaktadır. Döner işletme sermayesi olarak ortaya çıkan malzeme ve mühimmat sermayesi (%0,3-1,9) ile para sermayesi (%0,2-1,7) aktif sermaye içerisinde en düşük paya sahiptir. İşletmelerde çiftlik sermayesi, aktif sermaye içerisinde yüksek paya sahip iken, işletme sermayesinin payının düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Bu durum işletmelerin ileri teknoloji uygulamalarının engellenmesi yanında çiftlik sermayesi unsurlarının verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Çünkü bünyesinde bitkisel ve hayvansal üretim ile tarım ürünlerinin işlenmesi ve değerlendirilmesine yer veren tarım işletmelerinde, toplam aktif sermayenin %25'i toprak, %25'i bina, %10'u alet ve makina, %10'u malzeme ve mühimmat ve %5'i de para sermayesi olarak 4 dağılımı önerilmektedir (Açıl ve Demirci 1984). Türkiye tarım işletmelerinde faaliyetlerin yeterli işletme sermayesi unsurları ile desteklenemediğini görülmektedir. Tarım işletmelerinin üretim faaliyetleri süresince çeşitli sermaye gereksinimleri ortaya çıkmaktadır. Özellikle döner işletme sermayesi unsuru, üretim faaliyetinin başından, ürünün satışına kadar ki dönem içinde gereksinme duyulan finansmanı ifade etmektedir. Tohum, gübre, ilaç, yem, su, işçi ücretleri, akaryakıt, tamir-bakım gibi masraf unsurları bu sermaye grubu içinde incelenmektedir. Verim artırıcı teknolojinin kullanılmasında sermaye miktarı önemli bir rol oynamaktadır. Tarım işletmelerinde yüksek düzeyde verimlilik ve rantabilite için, sabit sermaye ile işletme sermayesi varlığının dengeli düzeyde olması gerekmektedir. Bu denge sağlanamadığı takdirde, işletme faaliyetlerinin başarı düzeyi düşük olmakta ve bazı aktif sermaye unsurları da verimli olarak değerlendirilememektedir (Bülbül 1997). İşletmelerde sabit veya çiftlik sermayesini verimli hale getirmek için işletme sermayesine gereksinim duyulmaktadır. Özellikle Türkiye tarım işletmelerinin büyük çoğunluğunun küçük işletme karakteri taşıması, işletmelerin üretim desenine bağlı olarak yıllık gelir düzeyleri, tasarruf yapmalarına olanak vermemektedir. Bu nedenle işletmeler öz sermaye eksikliğini kredi kuruluşlarından karşılamak zorunluluğunda kalmaktadırlar. Gerek duyulan sermaye, çoğunlukla yabancı sermaye ya da dış finansman ile yoluyla giderilmekte, işletmeci bu aşamada teşkilatlı ya da teşkilatsız fon kaynaklarından yararlanmak zorunda kalmaktadır. Türkiye tarım işletmelerinde yabancı sermaye kullanımı ve borçluluk oranı (%2-10) yüksek değildir. Genel oranın düşük olması, işletmelerin krediye olan ihtiyaçlarının olmamasından değil, yeterli miktarda ve ihtiyaç duyulduğu zaman krediyi bulamamasından ileri gelmektedir (Bülbül ve Ark 1990). İleri teknoloji ve entansif tarım yapılan ülkelerde, borçlanma oranı çok yüksektir. Bu oran İsviçre'de %52, Danimarka'da %43, ABD ve Kanada'da %18, Hollanda'da %22, Almanya'da %20, İngiltere'de %14 ve Fransa'da %13'dür (Bülbül ve Bektöre 1981). Tarım işletmelerinde borçluluk oranlarının işletme çeşitleri, bölgeler ve ölçek bazında bilinmesi, kredi politikalarının saptanması, stratejilerin oluşturulması ve uygulamaların yapılması açısından önem taşımaktadır.

Türkiye'de tarım sektörünün en önemli problemlerinin başında finansman sorunu gelmektedir. Tarımın desteklenmesine yönelik gerek kamu gerekse özel sektördeki gelişmeler, tarımın ve tarımsal işletmelerin yapısal sorunlarının devam etmesi, ekonomik yapıda kronik hale gelen kriz süreçleri gibi nedenlerle yeterli düzeyde olamamıştır. Aynı zamanda bu yapı ve koşullar özellikle geçmiş dönemler içerisinde kredi konusunda etkin organizasyon ve yapılanmayı da önlemiştir (Özçelik, Güneş, Artukoğlu,2005). Finansman genel bir anlatımla işletmelerin özvarlıklarını güçlendirme işlemlerini ifade etmektedir. Önceleri sadece sermaye bulunması

finansman olarak tanımlanırken, sonraları paranın yönetimi de bu kapsamda ele alınmıştır (Karacan 1991). Çağdaş anlamda işletme finansmanı; varlıkların yönetimi, kaynakların kullanımı, işletmenin bütün olarak değerlendirilmesi işlevlerini içine alır ve işletmenin pazar değerini maksimuma ulaştırma amacına yönelmiş çalışmaların tümü olarak tanımlanabilir. Finansman bir işletmenin sermaye hacmini ve bileşimini etkileyen işlemlerin tümüdür. Çok partili döneme geçilen 1950'lerden sonra Türkiye tarımında teknoloji üretimi ve kullanımındaki önemli gelişmeler ile üretimde verimlilik önemli ölçüde artmış, tarımsal üretim deseni ve yapısında farklılaşmalara ve gelişmelere neden olmuştur. Bu süreçte işletmelerde işgücü yerine makinanın ikamesi gerçekleşmiş, yoğun girdi kullanımı nedeniyle döner sermaye gereksinimlerini artırmış ve üretim yapısındaki entansiteye gidiş işletmelerin finansman talebini artırmıştır. Tarımda gözlenen bu gelişmeler özellikle işletmelerin sermaye gereksinimlerinin nasıl ve nereden karşılanacağı konusunu gündeme getirmiş, bu konuda finans kaynakları ve kredi kuruluşları gereksinimi belirmiştir.

Tarımın finansmanını etkileyen ve kredilere gerek duyulmasına neden olan etmenler şunlardır (Akgüç 2006; Bülbül 1997; Güneş 2004):

a. Tarımsal üretimin büyük ölçüde hava koşullarına bağlı olması,

b. Kuraklık, hastalık, su baskını gibi doğal yıkımlar nedeniyle gelir dalgalanmaları,

c. Tarımda küçük aile işletmelerinin yaygın olması,

d. Tarım ürünlerinde elverişsiz maliyet-fiyat ilişkisinin varlığı,

e. Tarımda kredi taleplerinin değerlendirilmesi için gerekli bilgilerin eksik oluşu,

f. Tarım kesiminde üreticilerin kredi sözleşmesi şartlarını yerine getirmeye gerekli özeni göstermemeleri,

g. Politik ve toplumsal nedenler,

h. Tarım kesimini finanse eden kredi kurumlarının örgütlerinin ve yönetimlerinin yetersiz oluşu,

i. Gelir ve giderler arasında zaman uyumunun olmaması,

j. Kapalı ev ekonomisinden pazar için üretime geçiş,

k. Tarımda gelir seviyesinin düşük, tasarruf olanağının kısıtlı bulunması,

l. Tarımda teknoloji geriliği ve yapısal sorunlar.

Tarım işletmelerinin, kendi ihtiyaçları için üretimden, diğer bir deyişle kapalı ev ekonomisinden pazar için üretimde bulunma aşamasına geçişleriyle de kredi gereksinmeleri artmaktadır. Bu aşamada tarım işletmesi, kendi-kendine yeterli olmaktan çıkmakta, ürettiğinin çok daha az bir bölümünü tüketmekte, dışardan mal ve hizmet alımla finanse etmek için daha fazla krediye gereksinme duymaktadır. Ekonomik faaliyetler arasında tarımın ağırlık taşıdığı dönemlerde, tarım kredileri, ticaret bankaları olarak nitelendirdiğimiz bankaların kredi portföyünde önemli yer tutarken, günümüzde ticaret bankalarının tarım kesimine doğrudan vermiş olduğu kredilerin payı büyük ölçüde azalmıştır. Ticaret bankalarının tarım kesimine açmış oldukları kredilerin payının azalma eğilimi göstermesi, diğer ekonomik sektörlerin hızla gelişmesi sonucu tarım kesiminin ekonomik faaliyetler içinde göreli önemini yitirmesi ve tarım kredilerinin özellikleri ve diğer sektör kredilerine göre daha riskli olmalarıyla açıklanabilir. Kuşkusuz 1930 dünya ekonomik bunalımı sırasında tarım kesimini kredilendiren bankaların yaşamış oldukları acı deneyimler de ticaret bankalarını bu kesimin finansmanında isteksiz olmaya itmiştir.

Günümüzde hemen tüm dünyada tarım kredileri, genellikle devlet tarafından desteklenen ve bu tür kredilerin özelliklerini bilen yerel bankalar ve/veya bu alanda uzmanlaşmış kredi kurumları, kooperatif bankalar tarafından verilmektedir. Tarım kesimini, daha çok, çiftçilere vadeli tarım araç ve gereçleri satan aracıları kredilendirme yoluyla, kooperatif bankaları dolaylı bir şekilde finanse etmektedirler (Akgüç 2006). Türkiye'de tarım finansmanında en temel sorunlar; bilgilendirme eksikliği, yüksek faiz oranları/maliyetler, denetleme ve uygulama olarak dört başlıkta özetlenebilir (Ersoy ve Özsoy 2017). Tarımsal krediler çiftçiler tarafından üretim ve pazarlamaya yönelik olarak başlıca şu alanlarda kullanılırlar:

a. Çiftçiyi bir işletme sahibi yapmak veya mevcut işletmeyi genişletmek, çiftçi aldığı krediyle daha geniş ölçekli çalışarak, mevcut üretim dallarını genişleterek veya yeni üretim dallarına yer vererek gelirini artırabilir (İnan 1994).

b. İşletmede arazi ıslahı, bakım yaparak, hayvancılık koşullarını düzelterek ve ırk ıslahına giderek verimin ve işletmenin gelirinin arttırılmasına yardım eder.

c. Çiftçi aldığı kredilerle alet-makina, kaliteli tohum ve damızlık satın almak, gübrelemeye ve ilaçlamaya önem vermek ve entansiteyi artıran diğer unsurlara yer vermek suretiyle gelirini artırabilir.

d. Çiftçi işletme masrafları ve ailesinin tüketim harcamaları için gerekli nakit ihtiyacını aldığı kredi ile karşılarsa, ürününü bekleterek daha uygun fiyatlarla satabilir ve böylece gelirini artırır.

e. Ayrıca, tarımsal krediler çiftçiler tarafından işletmenin teknik donatımının geliştirilmesi ile yapı ve tesisler içinde kullanılmaktadır.

Tarımsal üretim faaliyetlerinde bulunan üreticiler finansman temini amacıyla alternatif yöntemlere başvurabilmektedir. Böylece sermayesi sağlayarak faaliyetlerinin aksamadan devam etmesini amaçlamaktadırlar. Üreticiler ihtiyaçları olan finansman teminini çeşitli kaynaklardan sağlayabilmektedirler. Bu kaynaklar farklı şekillerde sınıflandırılsalar da bunlar arasında en çok kullanılan organize olmuş veya organize olmamış piyasalardan sağlanan fon kaynakları şeklinde yapılan sınıflandırmadır. Bireylerden alınan krediler organize olmamış piyasalardan sağlanan fonları, kurum ve kuruluşlardan alınan krediler ise organize olmuş piyasalardan sağlanan fonları ifade etmektedir. Gelişmiş ülkelerde organize tarımsal kredi kuruluşlarınca karşılanırken, gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye'de organize olmamış kredi kuruluşlarının payı azımsanmayacak düzeydedir.

3. DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE TARIMSAL FİNANSMAN VE KREDİ KULLANIMINDAKİ GELİŞMELER

Son dönemlerde tarımsal finansman ve kredi kullanımında hem dünya genelinde hem de Türkiye özelinde önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Özellikle iklim değişikliği, nüfus artışı, tarımsal girdi maliyetlerinin yükselmesi ve sürdürülebilir tarım uygulamalarına olan ihtiyaç, tarım sektöründe finansmana erişimi zorunlu kılmaktadır. Küresel düzeyde çeşitli finansman modelleri ve kredi destekleri, çiftçilerin ve tarımsal işletmelerin daha verimli ve rekabetçi bir yapıya kavuşmasına olanak tanırken, Türkiye'de de benzer bir eğilim gözlenmektedir. Devlet destekli krediler, mikro finans ve özel bankaların tarımsal kredilere yönelik teşvikleri sayesinde, Türkiye'de çiftçilerin finansmana erişimi artmakta ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için önemli bir zemin hazırlanmaktadır.

1.1. Dünya Tarım Kredi Pazarının Gelişimi ile Tarımsal Üretim İlişkisi

Dünyada tarım sektörü çeşitli yönlerden önemini devam ettirmektedir. 3,1 milyar insan kırsal

alanlarda yaşamaktadır ve gelişmekte olan ülkeler, bölgesel değişkenlik göstermekle birlikte toplamda %41 oranında tarımla uğraşan büyük bir nüfusa sahiptir. Farklı bölgelerdeki bu oranlar; Sahra Altı Afrika'da %55, Güney Asya'da %47, Doğu Asya'da %39, Kuzey Afrika'da %25, Orta Asya'da %21, Latin Amerika/Karayipler'de %16 düzeyindedir (FAOSTAT 2024).

Dünyada tarım sektörü 1,3 milyar insana istihdam sağlamaktadır ve bunun %97'si gelişmekte olan ülkelerdedir. Hali hazırda dünya genelinde 500 milyondan fazla tarım işletmesi/çiftçi faaliyet göstermekte olup bunların 450 milyonu küçük ölçekli işletme/çiftçilerden oluşmaktadır. Bu veriler ışığında yapılan hesaplamalara göre dünya genelinde sadece işletme sermayesi olarak finansman talebi 400 milyar doları aşmaktadır. (Worldbank 2016). Dünya'da tarım kredilerinin gelişimine bakıldığında; 2022 yılında tarıma verilen krediler, 2013 yılındaki 972 milyar ABD dolarına kıyasla 127 milyar ABD doları (%13) artarak 1 099 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Ancak tarıma verilen kredilerdeki büyüme diğer sektörlere kıyasla daha yavaş gerçekleşmiş, tarımın toplam krediler içindeki payı 2019-2022 yılları arasında %2,77'den %2,26'ya gerilemiştir (FAOSTAT 2024).

Tarıma en fazla kredi veren ülkeler, tarım sektörlerinin ekonomik ve fiziki büyüklüklerinin açık bir göstergesi olarak Çin (2013-2022 yılları arasında yılda ortalama 187 milyar ABD doları tarım kredisi ile) ve Hindistan'dır (144 milyar ABD doları). Büyük ölçekli ekonomilere ve yoğun makineleşmiş tarıma sahip yüksek gelirli ülkelerde de tarıma verilen krediler yüksektir. Toplam krediler içinde tarımın payının en yüksek olduğu ülkeler çoğunlukla tarımın GSYH ve/veya istihdamda yüksek bir paya sahip olduğu düşük ve orta gelirli ülkelerdir. Tarıma verilen kredilerde en büyük paya sahip ilk on ülkeden sekizi Asya ve Afrika'da yer almaktadır. Hindistan, tarıma verilen kredi miktarının ve tarımın toplam kredi içindeki payının en yüksek olduğu ülke olarak öne çıkmaktadır.

3.2. Türkiye'de Tarımsal Kredi Pazarı ve Gelişimi

Türkiye'de tarım kredileri ağırlıklı olarak bankacılık sektörü tarafından sağlanmaktadır. 2024 yılı ortası itibariyle toplam tarım kredileri 714 milyar TL'yi aşmıştır (Çizelge 1). Kredi pazarının büyümesi devam etmekte olup toplam pazar 2024 yılı başından bu yana %26 oranında büyüyerek 746 milyar TL'ye ulaşmıştır. Banka grupları arasında 723 milyar TL ile en fazla payı mevduat bankaları alırken, 19 milyar TL katılım bankalarında geri kalan 2 milyar TL ise kalkınma ve yatırım bankalarında yer almaktadır.

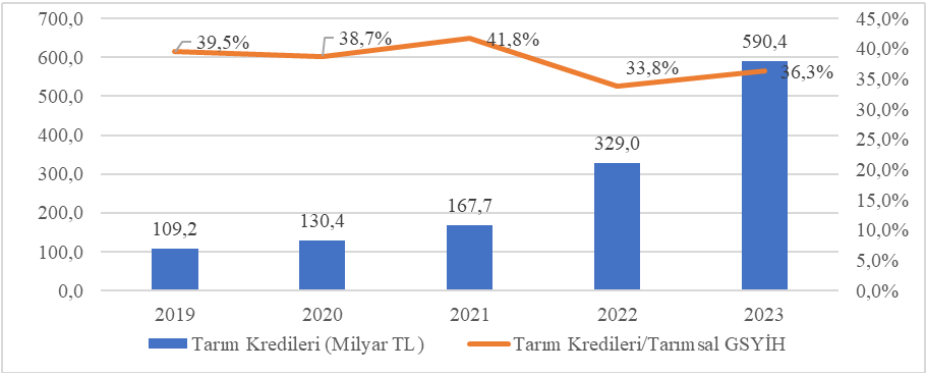
Çizelge 1. Tarım kredilerinin banka sahiplik durumuna göre gelişimi

Yıl	Sektör	Kamu	Özel	*Yabancı*	*Yerli Özel*
2019	106.307.601	76.426.105	29.881.496	18.650.615	11.230.881
2020	128.388.677	93.971.639	34.417.038	22.380.822	12.036.216
2021	167.050.397	125.141.034	41.909.363	25.535.247	16.374.116
2022	334.874.243	266.170.398	68.703.845	38.225.082	30.478.763
2023	603.563.874	502.570.255	100.993.619	55.404.543	45.589.076
Oca.24	621.210.647	514.643.168	106.567.479	58.810.463	47.757.016
Şub.24	650.300.743	529.959.359	120.341.384	69.080.111	51.261.273
Mar.24	665.118.037	541.043.181	124.074.856	71.513.338	52.561.518
Nis.24	682.992.169	549.424.428	133.567.741	79.811.365	53.756.376
May.24	704.452.792	556.477.771	147.975.021	88.871.333	59.103.688
Haz.24	714.886.995	558.746.665	156.140.330	95.302.320	60.838.010

Kaynak: BDDK 2024

3.3. Pazar Payları

Bankaların sahiplik durumu açısından kredilerin gelişimine bakıldığında; pazarın çok büyük kısmının kamu bankalarına ait olduğu görülmektedir. Özellikle 2018 yılından sonra kamu bankalarının tarım kredileri içerisindeki payı önemli ölçüde artış göstermiştir. Bunun en önemli nedeni Ziraat Bankası'nın faiz sübvansiyonlu kredileridir. Ziraat Bankası başta işletme sermayesi olmak üzere yatırım kredileri, traktör ve ekipman kredileri için önemli ölçüde faiz sübvansiyonu uygulamakta olup sıfır ya da sıfıra yakın faiz oranları ile sektöre kredi sağlamaktadır. Ancak buradaki sübvansiyonun miktarı her yıl Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından belirlenmekte olup Ziraat Bankası sübvansiyon miktarı kadar kredi kullandırabilmektedir. Türkiye'nin yüksek enflasyon dönemi içinde olduğu 2024 yılı başında söz konusu sübvansiyon kotası sınırlı tutulmuş olup çiftçiler kamu bankalarının dışında kalan özel bankalardan kredi kullanmışlardır. Ayrıca Ziraat Bankası yabancı menşeili traktör ve diğer ekipman için faiz sübvansiyonu sağlamamaktadır. Bu durumda özellikle yüksek teknoloji içeren ithal traktörlerin kredilendirilmesi özel bankalar tarafından yapılmaktadır. Bu gelişmeler nedeniyle 2023 yılında %83 ile zirveye ulaşan kamu bankalarının pazar payı, Haziran 2024 itibariyle %78'e düşmüştür (BDDK 2024). Özel bankalar içerisinde tarım kredilerinin ağırlıklı olarak yabancı sermayeli bankalarda yoğunlaştığı görülmektedir. 2019 yılında yabancı sermayeli bankaların tarım kredi pazarı içerisindeki payı %38 iken bu oran 2024 Haziran itibariyle hemen hemen aynı düzeyde (%39) görülmüştür (BDDK 2024). Tarım kredilerinin tarımsal GSYİH oranı ise 2023 yılı sonunda %36,3 olmuştur (Şekil 1). Bu oran sektörün toplam borçlarını ödeme kapasitesine sahip olduğunu göstermekle birlikte finansman maliyetlerinin artmasına bağlı olarak düşüş göstermiştir (Şekil1).



Şekil 1. Tarım Kredilerinin Tarımsal GSYİH'ya oranının gelişimi

Kaynak: BDDK ve Tarım ve Orman Bakanlığı Strateji Geliştirme Verileri, 2024.

3.4. Batık Kredilerin Gelişimi

Tarım kredilerinin batık kredi oranı 2019-2024 döneminde her zaman toplam kredilerin batık kredi oranından düşük seviyede yer almış, 2020 yılı ile birlikte bu oran giderek daha düşük seviyeye gerileyerek %0,37 oranına düşmüştür. Bunun en önemli nedeni kamu bankalarının sektöre çok hızlı şekilde kredi vermeye devam etmesi ve toplam kredi hacmindeki artışa karşılık batık kredi hacminin çok daha az artmış olmasıdır. Özellikle Ziraat Bankası'nın kredi hacmindeki artış sektör genelinde batık kredi oranlarının düşmesine neden olmaktadır. Özel bankalardaki batık kredi oranı sektör genelindeki oldukça düşük batık kredi oranlarına göre daha yüksek olmakla birlikte bankacılık sektöründe kabul edilebilir değerlere sahiptir. Ocak 2022'de özel bankalardaki batık kredi oranı %6,7 iken bu oran 2024 Haziran itibariyle %1,1 olmuştur. Bunun en temel nedenleri olarak düşük finansman maliyeti ve tarımsal ürün fiyat artışlarının girdi enflasyonuna artışından fazla olması sayılabilir. Ne var ki 2024 yılı ile yükselen

kredi maliyetleri ve ürün fiyatlarında yeterince artış olmaması 2024 yılının sonunda batık kredi oranlarında nispeten bir artışın meydana gelmesine neden olabilecektir (BBDK 2024).

3.5. Kredi Vadeleri

Tarım kredi ürünleri genelde iki ana grupta yer almaktadır. Bunlardan ilki işletme sermayesi ikincisi ise yatırım sermayesine yönelik kredilerdir. İşletme sermayesi için sağlanan krediler üretim döneminde çiftçiler tarafından satın alınacak tarımsal girdilerin finansmanı için sunulurken, yatırım kredileri traktör, ekipman ya da diğer ihtiyaçlar için sunulmaktadır. İşletme sermayesi için gerekli krediler azami 12 aylık vadeye sahip iken yatırım sermayesi için gerekli krediler çoğu zaman 4-5 yıla kadar uzayabilmektedir. Hatta dönem dönem bazı bankaların 6-7 yıl vadeli traktör ya da arazi alım kredileri sunduğu görülmektedir.

Sektördeki kredi vadeleri incelendiği zaman 12 aydan kısa vadeli kredilerin oranının %35 olduğu görülmektedir. Ocak 2022'den bu yana kısa vadeli kredilerin oranında çok fazla değişim olmadığı söylenebilir. Ancak özel bankalar için durum aynı değildir. Kasım 2023 itibariyle özel bankalardaki tarım kredilerinin %75'i kısa vadeli olarak kullandırılmış, Haziran 2024'e gelindiğinde bu oran bir miktar gerileyerek %64 seviyesine düşmüştür. Diğer bir deyişle özel bankaların kredilerinin 2/3'ü kısa vadeli iken kamu bankalarında bu oran tam tersidir. Özel bankaların kısa vadeli kredilere yönelmesinin en temel nedeni TCMB tarafından kredi kullandırım limit ve vadelerine getirilen düzenlemelerdir. Bu düzenlemeler özel bankaların uzun vadeli kredi kullandırımlarını sınırlandırmıştır. Bunun sonucu olarak kısa vadeli kredilerin oranı nispeten artış göstermiştir. Kasım 2023'ten sonra gerek faiz oranlarındaki artış ve gerekse tarım kredilerinin bazı regülasyonlar dışında bırakılması uzun vadeli kredilerin nispeten artış göstermesine izin vermiştir. Böylece Kasım 2023'te %75 olan kısa vadeli kredi oranları 2024 Mayıs itibariyle %64'e düşmüştür (BBDK 2024). Bu süreçte kredi geri ödeme sorunu yaşamamak adına risk transfer kredilerinin tarım kredilerinde yaşanabilecek olası sorunları azaltmada önemli bir etken olduğu düşünülmektedir.

4. GELECEK PERSPEKTİFLER: SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMSAL FİNANSMAN MODELLERİ VE AGRI-FINTECH EKOSİSTEMİ

Tarım sektörünün iklim değişikliği ve gıda güvenliğinin oluşturduğu yeni çerçevede değişen yapısı ve pandemi sürecinde aslında tahmin edilenden daha kırılgan olduğu fark edilen tarımsal tedarik zinciri finansman araçlarının farklılaşması için yeni bir zemin hazırlamıştır. Bu yeni zemin, dünya genelinde sürdürülebilir üretim ve karbon ayak izinin azaltılması amacıyla alınan yeni tedbirler ile birçok teknolojik yeniliği satın alma gerekliliği ortaya çıkarmıştır. Özellikle iklim değişikliğine dayanıklı ürünler yetiştirmek için gerekli girdilerin zamanında satın alınması, marjinal iklim olaylarına karşı ürünleri koruyan teknolojilerin tedarik edilmesi ile başlayan bu süreç traktör dümenleme, hassas gübreleme, uydudan tarlaların takip edilmesi ve drone ile ilaçlama gibi çok sayıda teknolojik ihtiyacı beraberinde getirmektedir.

Belirtilen konuların tarımsal finansman üzerine etkilerinin anlaşılmasına yönelik olarak yapılan küresel bir ankette, tarımsal finans kuruluşlarının iklimin etkilerinin çiftçi müşterileri ve kendi işletmeleri için hem riskler hem de fırsatlar sunmasını beklediğini göstermektedir. Bununla birlikte, birçok tarımsal finans kuruluşu iklim değişikliğini iş kararlarına, ürünlerine, faaliyetlerine veya hedeflerine önemli ölçüde dahil etmediklerini bildirmektedir. Yanıt veren tarımsal kredi kuruluşlarının birçoğu iklim riski konularında daha fazlasını yapmayı hedeflerken, etkili eylemi engelleyen engellerle karşılaşmaktadır. En önemli engeller arasında müşteri ve iklim verilerinin eksikliği, iklim girişimlerine yapılan iç yatırımların yatırım getirisinin belirsizliği ve kurum içi bilgi ve kapasite eksikliği yer almaktadır. Bu anketten elde edilen sonuçlar, bazı tarımsal finans kuruluşlarının iklim değişikliğiyle ilgili riskleri ele almak ve sektörün geri

kalanını bilgilendirebilecek iklim değişikliğiyle ilgili fırsatları yakalamak için anlamlı adımlar attığını göstermektedir. Tarımsal finans kuruluşlarının iklim değişikliği risklerini ve fırsatlarını ele almaya yardımcı olacak dört stratejiyi iş yapma biçimlerine entegre etmeyi düşünmeleri gerekmektedir. Bunlar:

- Ekiplerinde çevresel, sosyal ve yönetişim odaklı kapasiteyi artırmak,
- İklim senaryo analizi ve portföy değerlendirmesi yapmak,
- İklim geçişlerinde çiftçileri destekleyen finansal ürün ve hizmet tekliflerini genişletmek
- Tüm bu çabaları desteklemek için dış kuruluşlarla ortaklıklar kurmaktır.

Tarımsal finans kuruluşları, daha geniş tarım ve finans sektörlerinin kesişim noktasında faaliyet gösterdiklerinden, iklim riskleri ve fırsatları konusundaki eylemlerini desteklemek için benzersiz bilgi, kaynak ve araçlara ihtiyaç duymaktadırlar (Deloitte 2023). Diğer taraftan gıda talebinin 2050 yılına kadar %70 artmasının beklendiği ve bunun için yıllık 80 milyar dolar yatırım gerektiği bir dünyada, eski oyuncuların durgunluğu yeni girenler için büyük ve büyüyen bir fırsat yaratmaktadır. Bu süreçte tarım finansmanının ekipman kredisi, tedarik zinciri finansmanı, emtia ticareti, çiftlik bankacılığı gibi geniş ve heterojen bir dizi faaliyette bulunulan süreçte geleneksel finansal hizmetleri kolaylaştırmak, dijitalleştirmek ve otomatikleştirmeyi amaçlayan yeni teknolojiyi tanımlamak için finTechler kullanılmaktadır. Hindistan'daki DeHaat çiftçilere kredi, malzeme tedariki, danışmanlık ve satış alanlarında finansal hizmetler sunmaktadır. Yeni Zelanda'daki Figured çiftçiler için finansal planlama araçları sağlamaktadır. FarmDrive Kenyalı çiftçiler için bir kredi puanı oluşturuyor. Seso, ABD'de çiftlik bordrolarını basitleştirmek için işe alma, işgücü yönetimi ve varlık yönetimi araçları sağlıyor (Milanovic 2023). Fintechler, özel yazılımlar ve algoritmalarla işletmelerin finansal süreçlerinin hızlı ve iyi yönetilmesine yardımcı olmak amacıyla kullanılmaktadır. Tarım sektörüne yönelik finansal teknolojiler, çiftçilerin, tarımsal işletmelerin ve gıda tedarik zincirinin daha iyi finansal hizmetlere erişimini sağlar ve tarımsal ekonominin dijitalleşmesine katkıda bulunacaktır. Bu dijital hizmetler, tedarik zinciri finansmanı, dijital ödeme sistemleri ve mikro finans, üreticilerin verilere dayalı finansal kararlarını sağlıklı almalarına yönelik ve verilere dayalı (hava durumu, fiyat tahminleri ve verim analizleri gibi) karar destek sistemlerini, tarımsal faaliyetlerin risklerini azaltmada sigorta hizmetlerini kapsamaktadır.

4.1. Tarımda Dijital Bankacılık

1966 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde debit kartların kullanıma sunulması, dijital ödeme sistemlerinin temellerini atmıştır. Türkiye'de ise 1968'de Diners Club kartı eğlence amaçlı olarak piyasaya sürülmüştür. 1970'lerin başında çipli POS cihazlarının üretimi başlamış ve debit kartlar dünya genelinde yaygınlaşmıştır, bu da dijital ödemelerin kabulünü kolaylaştırmıştır. Türkiye'de ilk ATM, 1982'de Türkiye İş Bankası tarafından "Bankamatik" adıyla tanıtılmıştır. E-ticaretin öncüsü olan Michael Aldrich, 1979'da iş yerleri ile tüketiciler arasında online ticareti başlatmıştır. 1980'lerde kredi kartlarında hologram teknolojisi kullanılmaya başlanarak dijital ödemelerin güvenliği artırılmıştır. Türkiye'de internet bankacılığı ise 1997 yılında Türkiye İş Bankası tarafından uygulanmaya başlamış ve diğer bankalar da benzer hizmetler sunmaya yönelmiştir. Son yıllarda akıllı telefon ve tabletlerin yaygınlaşması, mobil bankacılığı dijital bankacılığın temel unsuru haline getirmiştir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, 1992'de Elektronik Fon Transferi (EFT) sistemini devreye almış, ardından 2013'te Elektronik Menkul Kıymet Transferi (EMKT) sistemi hayata geçmiştir. 2020'de pilot olarak başlayan Fonların Anlık ve Sürekli Transferi (FAST) Sistemi, 2021'de müşteri kullanımına sunulmuştur. Günümüzde, dijital kanallar üzerinden neredeyse tüm bankacılık hizmetleri gerçekleştirilebilmektedir (TBB

2022).

Tarım sektörü, teknolojik dönüşümün bir sonucu olarak önemli değişiklikler yaşamaktadır. Dijital bankacılık, çiftçilerin finansal hizmetlere erişimini kolaylaştırarak tarımda sürdürülebilirliği artırmakta ve finansman kaynaklarının daha etkin kullanılmasına olanak tanımaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde, tarım sektörü, büyük ölçüde kırsal alanlarda yaşayan ve geçimlerini tarımla sağlayan bireylerin başlıca gelir kaynağıdır. Ancak, bu sektörün en büyük problemlerinden biri, çiftçilerin yeterli finansman kaynaklarına erişememesi ve finansal hizmetlere olan mesafenin fazlalığıdır. Geleneksel bankacılık uygulamaları, özellikle kırsal alanlarda bulunan küçük ölçekli çiftçilerin ihtiyaçlarına yeterince cevap verememekte, bu da tarımsal verimliliği olumsuz etkilemektedir. Dijital bankacılık ise, bu finansal erişim sorununa çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Mobil ve internet bankacılığı gibi dijital çözümler, çiftçilerin hem finansal hizmetlere daha hızlı erişmesini sağlamış hem de finansal işlemlerin maliyetini düşürmüştür.

Tarım sektöründe dijital bankacılık, tarım kredilerinin mobil cihazlar aracılığıyla alınabilmesi, dijital ödeme sistemleriyle tarım ürünlerinin satışının gerçekleştirilmesi ve finansal süreçlerin daha şeffaf bir şekilde yönetilebilmesi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bu durum, çiftçilerin geleneksel finansman kaynaklarına olan bağımlılığını azaltarak yeni finansman fırsatlarını değerlendirmelerine olanak tanımaktadır. Tarım bankaları, hizmetlerini genişletmek ve müşteri erişimini artırmak amacıyla dijitalleşmeye yönelmiştir (World Bank 2016). Yaygın dijital finans uygulamaları arasında çevrimiçi bankacılık platformları, mobil bankacılık uygulamaları ve dijital ödeme çözümleri yer almaktadır. Bu platformlar, müşterilerin finansal işlemlerini uzaktan yönetmesine olanak sağlar. Ayrıca, dijital kredi başvuruları ile krediye erişim hızlandırılırken, e-ticaret platformları çiftçilerin girdi tedariki ve pazarlama ihtiyaçlarına yanıt vermektedir. Dijital danışmanlık hizmetleri, tarımsal bilgiye erişimi sağlarken; blok zinciri teknolojisi ise şeffaflık ve güvenliği artırmak için araştırılmaktadır. Bu yenilikler, tarım bankalarının verimliliği artırarak kırsal kalkınmayı teşvik etmesine katkı sunmaktadır.

Tarım sektörü, iklim değişikliği, düşük karlılık ve finansal belirsizlikler gibi birçok zorlukla karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorlukları aşmanın en önemli yollarından biri, çiftçilerin finansal hizmetlere hızlı ve düşük maliyetli erişimini sağlamaktır. Dijital bankacılık, çiftçilerin finansal planlamalarını daha etkin bir şekilde yapmalarına olanak tanır. Mobil bankacılık ve fintech çözümleri aracılığıyla, tarımsal üretim için gerekli girdilerin finansmanı, ürün satışlarının takibi ve tarım sigortalarının yönetimi daha basit ve erişilebilir hale gelmektedir.

Dünya genelinde dijital bankacılık uygulamaları tarım sektörüne entegrasyonunu hızlandırmış, gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere kadar birçok bölgede çiftçilerin finansal hizmetlere erişimini sağlamıştır. Tarım bankacılığı alanında uzmanlaşan birçok banka, çiftçilerin, tarım işletmelerinin ve kırsal toplulukların finansman ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik özel ürün ve hizmetler sunmaktadır. Bu bankalardan bazıları, faaliyet gösterdikleri bölgelerde tarım sektörünü desteklemek amacıyla tarımsal krediler, mahsul sigortası, kırsal altyapı finansmanı, tedarik zinciri finansmanı ve risk yönetimi gibi çeşitli çözümler sunmaktadır. Örneğin, Hollanda'da Rabobank küresel düzeyde lider konumdayken, ABD'de AgriBank ve CoBank kırsal kalkınmaya yönelik kapsamlı hizmetler sağlamaktadır. Filipinler Arazi Bankası, tarım reformuna destek sunarken, Kolombiya Banco Agrario özellikle küçük çiftçileri hedeflemektedir. Çin Tarım Bankası ise kırsal altyapı ve yoksulluğu azaltma projelerine odaklanmaktadır. Bu örnekler, bankaların tarım sektörüne özgü finansal çözümler geliştirerek kırsal kalkınmayı desteklemedeki rollerini göstermektedir. Kenya'daki M-Pesa sistemi, mobil bankacılık uygulamaları ile çiftçilerin finansal işlemlerini mobil cihazları aracılığıyla gerçekleştirmelerini sağlayarak tarım sektöründeki dijital dönüşümün öncülerinden

biri olmuştur. Türkiye'de de benzer şekilde mobil bankacılık uygulamalarıyla kırsal kesimdeki çiftçilere finansal erişim sağlanmaktadır.

Türkiye'de tarım sektörü, GSYH'nin önemli bir bölümünü oluşturmakla birlikte, çiftçilerin finansmana erişiminde sıkıntılar yaşanmaktadır. Özellikle kırsal kesimde yer alan küçük ve orta ölçekli çiftçiler, bankalardan kredi almakta zorlanmakta ve sermaye yetersizliği nedeniyle üretimlerini artırmakta sıkıntı yaşamaktadır. Dijital bankacılık, bu finansal sıkıntıların aşılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye'deki bankalar, tarım sektörüne yönelik özel mobil uygulamalar ve internet bankacılığı çözümleri sunarak çiftçilerin kredi başvuru süreçlerini hızlandırmakta ve finansal hizmetlere erişimlerini kolaylaştırmaktadır. Bu uygulamalar arasında tarımsal krediler, tarım sigortaları ve devlet destekli kredi paketleri yer almaktadır. Bununla birlikte, Türkiye'deki fintech sektörü de tarım finansmanına yönelik yenilikçi çözümler geliştirmektedir. Blockchain teknolojisi ile tarımsal tedarik zincirinin şeffaf bir şekilde izlenmesi, dijital ödeme sistemleriyle çiftçilerin ürün satışlarından anında ödeme alabilmesi gibi çözümler, tarım sektöründeki finansal sorunları çözmeye yönelik önemli adımlar olarak öne çıkmaktadır.

Türkiye'de dijital tarım bankacılığı alanında faaliyet gösteren çeşitli bankalar, tarım sektörünün finansman ihtiyaçlarını karşılamak ve sektördeki dijital dönüşümü desteklemek amacıyla yenilikçi uygulamalar geliştirmekte; bu doğrultuda, tarıma yönelik dijital çözümler sunmak için fintech şirketleriyle iş birliklerine de önem vermektedir.

Ziraat Bankası, tarım bankacılığı alanındaki uzun süreli liderliğini dijitalleşme stratejileriyle pekiştirerek çiftçilerin finansal gereksinimlerini karşılamada önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Banka, "Tarımsal Bankacılık" uygulamaları kapsamında, çiftçilere özel kredi paketleri, ödeme çözümleri ve sigorta hizmetleri sunmaktadır. Özellikle Tarım Kart ürünü, çiftçilere tarımsal ihtiyaçları için kolay kredi erişimi sağlarken, dijital bankacılık altyapısıyla hızlı ödeme imkânı sunmaktadır. Mobil bankacılık uygulamaları aracılığıyla çiftçiler kredi başvurusu, kredi takibi ve ödeme işlemlerini dijital ortamda gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca, Ziraat Bankası, tarım sektöründeki dijital dönüşümü desteklemek amacıyla fintech şirketleriyle iş birliğini genişletmektedir. Çoğunlukla kendi teknoloji birimi Ziraat Teknoloji'nin projelerine odaklanmakla birlikte, dış kaynaklı fintech çözümlerine de açıktır. Ziraat Teknoloji, dijital finans çözümleri ve tarımsal veri analizi projelerinde önemli rol oynamaktadır. Banka, dijital tarım platformlarının geliştirilmesi ve Nesnelerin İnterneti (IoT) çözümlerine yönelik olarak fintech şirketleriyle ortak çalışmalar yürütmektedir (TCZB 2024).

İş Bankası, tarım sektöründe faaliyet gösteren müşterilerine dijital bankacılık hizmetleri sunarak bu alanda finansal erişimi artırmayı hedeflemektedir. Banka, çiftçilerin tarımsal ihtiyaçlarını karşılamalarına yardımcı olmak amacıyla İmece Kart ile özel ödeme çözümleri sunmakta ve üretim sürecindeki harcamalarını krediyle finanse etme imkânı sağlamaktadır. İmece Kart ile çiftçiler, dijital bankacılık kanalları aracılığıyla hızlı işlem yapabilmekte; mobil bankacılık uygulaması sayesinde ise tarımsal kredilere kolay erişim ve kredi takibi olanağına sahip olmaktadır. Dijital tarım bankacılığı kapsamında fintech iş birliklerine de önem veren İş Bankası, tarımsal finansman çözümlerini İşCep mobil bankacılık platformu üzerinden ve FinTech iş birlikleriyle geliştirmektedir. Örneğin, yapay zeka tabanlı finansal çözümler sunan Kuveera ile iş birliği yaparak tarım sektörüne yönelik veri analizi ve karar destek sistemleri geliştirmektedir. Ayrıca, İş Bankası, fintech iş birlikleri aracılığıyla çiftçilere ürünlerini çevrimiçi ortamda satma imkânı sunan dijital pazaryerleri oluşturarak tarım sektörünün dijitalleşmesine katkıda bulunmaktadır (TİB 2023).

Türk Ekonomi Bankası, tarım sektörüne yönelik dijital çözümler sunarak, özellikle küçük ölçekli çiftçilerin finansal erişimini artırmaya çalışmaktadır. Banka, TEB Harman Kart ile

çiftçilere, tarımsal ihtiyaçlarını karşılayacak kredi hizmeti sunmakta ve ödeme işlemlerini hasat dönemiyle uyumlu olarak düzenlemektedir. TEB'in mobil bankacılık hizmetleri sayesinde çiftçiler, kredi başvurularını ve ödeme işlemlerini dijital platformlar üzerinden hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmektedirler. TEB, özellikle dijital ortamda "satış noktasından kredi" (E-SNK) kanalında etkinliğini ve iş birliklerini artırmıştır. TTEB, tarım bankacılığı alanında fintech çözümlerini kullanarak dijitalleşmeyi desteklemektedir. Tarım Bankacılığı müşterilerine yönelik ELÜS hizmetleri bağlamında 2023 yılında TÜRİB ile özel iş birliğine gidilmiştir Banka, TEB Fintech Future Four platformu ile tarım sektörüne yönelik fintech firmalarını desteklemekte ve dijital çözümler üretmelerine olanak tanımaktadır. TEB, tarım sektörü için geliştirilmiş Agritech çözümleri sunan fintech firmalarıyla iş birliği yaparak, çiftçilere dijital krediler ve ödeme çözümleri sağlamaktadır. Bu iş birlikleri, çiftçilerin dijitalleşme sürecinde finansal işlemlerini daha verimli hale getirmektedir (TEB 2023).

DenizBank, tarım sektörüne yönelik dijital finansal hizmetler sunan bankalar arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bankanın geliştirdiği Üretici Kart, çiftçilerin tarımsal üretim ihtiyaçlarını karşılamak için entegre kredi ve ödeme hizmetleri sunmakta ve faizsiz dönem avantajı sağlamaktadır. Çiftçiler, DenizBank'ın dijital kanalları aracılığıyla kredi limitlerine ve ödeme takvimlerine kolaylıkla erişebilmektedir. Ayrıca, bankanın dijitalleşme çabalarını desteklemek amacıyla FinTech firmalarıyla iş birliği yaptığı ve yenilikçi dijital çözümler geliştirdiği görülmektedir. Deniz Ventures platformu, teknoloji ve inovasyon odaklı yatırımlar gerçekleştirilmesine olanak tanımakta ve bu çerçevede tarım sektörüne yönelik yenilikçi çözümler geliştiren FinTech firmalarıyla iş birliği yapmaktadır. Örneğin, AgrioFintech gibi tarım teknolojilerine odaklanan şirketlerle ortaklaşa yürütülen projeler, çiftçilerin krediye erişimini hızlandıran dijital çözümler sunmaktadır. Ayrıca, bankanın Digital Deniz platformu, dijitalleşme sürecini hızlandırarak tarım kredilerini dijital ortama taşıma amacı gütmektedir (Denizbank 2023).

Şekerbank, tarım sektöründe köklü bir geçmişe sahip olup, dijitalleşme sürecini hızlandırarak çiftçilere finansal hizmetler sunmaya çalışmaktadır. Banka, Hasat Kart ile çiftçilere, tarımsal üretim için gerekli girdileri kredi ile karşılama ve ödemelerini hasat döneminde yapma olanağı sağlamaktadır. Dijital bankacılık platformları aracılığıyla çiftçiler, kredi başvurusu ve ödeme takibi işlemlerini hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Şekerbank ayrıca, tarımsal üretim süreçlerini sürdürülebilir kılmak amacıyla çevre dostu projeler geliştirmektedir. Şekerbank, tarım sektörüne yönelik dijital çözümler sunarken fintech firmalarıyla iş birliği yaparak tarımsal üretimde verimliliği artırmayı hedeflemektedir. Banka, Yeşil Tarım Kart gibi dijital kredi çözümleri ile çiftçilerin finansman ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Fintech iş birlikleri sayesinde, Şekerbank'ın tarım sektörü için geliştirdiği dijital çözümler, sürdürülebilir tarım ve çevre dostu üretim süreçlerini desteklemektedir. Özellikle çevre ve enerji odaklı fintech firmalarıyla iş birliği yaparak, tarımsal üretimde enerji tasarrufu ve verimlilik sağlayan projeler geliştirmektedir (Şekerbank 2022).

Bankaların bu yeni yaklaşımı, hem finansal hizmetlerin daha erişilebilir ve sürdürülebilir olmasına katkı sunmakta hem de tarım sektörünün dijitalleşme sürecine hız kazandırarak, sektörü geleceğe hazırlamaktadır. Tarım sektöründe öncü konumda olan bu bankalar dijital bankacılık uygulamalarını çiftçi müşterilerine sunmaktadır. Çiftçi müşteriler telefon, internet ve mobil bankacılık kanalları üzerinden müşteri olabilmekte, hesap açabilmekte, para transferi, fatura ve vergi gibi ödeme işlemlerini geçekleştirebilmekte, tarımsal kredi kartı ve kredi ürünlerini kullanabilmektedir. Bankaların tarım sektörüne yaklaşım farklılıkları finansman ürünleri dışında çeşitli mobil uygulamalarının müşterilerine sunulmasında ortaya çıkmaktadır. Çiftçiler, bu uygulamalar aracılığıyla tarım kredi kartı ve tarım kredisi başvurularını şubeye gitmeden

gerçekleştirebilmektedir. Mobil uygulamalarda yer alan uydu ve uzman destekli özel servisler sayesinde, tarla durumu ve bitki sağlığı izlenebilir. Ayrıca, aşırı gübrelemenin önlenmesi için gübreleme önerileri sunulmakta, sulama tavsiyeleriyle yanlış sulama nedeniyle oluşabilecek su kaybının önüne geçilmektedir. Bu uygulamalar, maliyet kontrolünü ve verimlilik artışını desteklemektedir. Söz konusu uygulamalardan TURIB uygulamasında, ELUS piyasasına geçiş yapılabilmekte ayrıca çiftçi müşteriler uygulamalar üzerinden mal, makine, traktör gibi varlık satışı ya da alımı gerçekleştirebilmektedir.

Kredi Kayıt Bürosu Tarımsal Görünüm Saha Araştırması 2023" raporuna göre çiftçilerin akıllı cep telefonu sahipliği, giderek artan bir eğilim göstermektedir. 2023 yılı itibarıyla çiftçilerin %86'sının akıllı cep telefonuna sahip olduğu belirtilirken, %84'ü ise internet erişimini cep telefonları aracılığıyla sağladıklarını ifade etmiştir. "İnternet kullanmıyorum" diyen çiftçilerin oranı ise düşerek %16 seviyesine gerilemiştir. Dijital bilgi hizmetlerine olan ilgi açısından, çiftçilerin en fazla ilgilendiği alanlar, bir önceki yıl olduğu gibi bu yıl da "zirai hava/meteorolojik bilgi servisleri" (%75), "tarımsal haberler" (%57) ve "ürün/girdi fiyatları" (%35) olarak sıralanmıştır. Bununla birlikte, "ürünümü internetten/sosyal medyadan satma" (%14) ve "girdi satın alma" (%4) konularına olan ilgi, geçen yıla kıyasla azalma göstermiştir. Ayrıca, "hiçbir dijital hizmet kullanmıyorum/takip etmiyorum" diyen çiftçilerin oranı da %23 ile geçen yıla göre düşmüştür. Çiftçilere, mevcut hizmetlere ek olarak ilgi duyabilecekleri dijital servisler sorulduğunda ise, ilk üç sırayı "arazimi uydudan takip" (%57), "internetten/cepten tarımsal soru sorma" (%48) ve "traktör, makine, tarımsal teknolojiler" (%35) almıştır. Geçtiğimiz yıl ilk sırada yer alan "ürün/girdi fiyatları" ise bu yıl %19'a kadar düşerek önemini kaybetmiştir. Bu durumun, 2023 yılında yaşanan düşüş ve dengelenme sürecindeki ürün ve girdi satış fiyatlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu veriler, dijitalleşmenin tarım sektöründeki etkilerini ve çiftçilerin dijital hizmetlere olan taleplerini ortaya koymakta, tarım bankacılığı ve dijital finans hizmetlerinin geliştirilmesine yönelik önemli ipuçları sunmaktadır (KKB 2023).

Dijital bankacılık, tarım sektöründe sunmuş olduğu finansal hizmetlerin erişimini kolaylaştırarak çiftçilere çeşitli avantajlar (finansman kaynaklarına erişim, fiziksel şubelere kıyasla daha düşük maliyetlerle işlem gerçekleşmesi, hızlı işlem süreçleri, kredi başvuruları, ödeme işlemleri ve diğer finansal işlemler) sağlayabilmektedir. Dijital bankacılığın tarım sektörüne entegrasyon sürecinde bir dizi zorlukla (kırsal bölgelerdeki teknolojik altyapı eksiklikleri, internet erişiminin sınırlı olması, dijital okuryazarlığın düşüklüğü, güvenlik sorunları ve sonucunda dijital platformlara duyulan güven sorunu vb.) karşılaşılmaktadır.

5. TARIMDA FİNANSALLAŞMA: MEVCUT TARIMSAL FİNANSAL UYGULAMALARIN ALANDAKİ ETKİNLİĞİ

Tarım finansmanında ülkemizin geldiği boyut her geçen dönem büyüyen ve gelişen bir noktaya doğru ilerlemektedir. Tarım sektörü 2000 yılından önce tamamen kamu bankası ve kamu kaynakları ile finanse edilirken, Tariş bankın özelleştirilmesi ile ilk kez özel banka olarak Deniz Bank sektöre girmiş; sonrasında diğer yerli özel ve yabancı özel bankalar tarımsal finans sektöründe faaliyette bulunmuşlardır. 2024 yılı itibariyle; Kamu bankacılığında Ziraat bankası yanında Vakıf Bank, Vakıf katılım, Ziraat katılım gibi bankaların da faaliyet gösterdiği görülmektedir. Bunun dışında Kuveyt Türk ve Türkiye Finans gibi katılım bankalarının tarım finansmanında aktif olduğu izlenmektedir. Özel Bankalar içinde Deniz Bank, İş Bankası, TEB, Garanti Bankası, Ak Bank, Finansbank, Anadolubank, Şekerbank, Fibabank gibi özel bankalar ile TEB leasing ve İş Leasing gibi finans kuruluşlarının tarım finansmanında aktif olduğu görülmektedir. Sektörde farklı finans kurumlarının faaliyet göstermedeki etkinliği, tarım finansmanında erişimi çeşitlendirmekte ve kırsaldaki etkinliği kolaylaştırmaktadır. 2024 Haziran itibarıyla, Türkiye'de tarımsal kredilerin toplam bakiye hacmi 709,4 milyar lira olup, Kamu

Bankalarının payı %78,1'dir. Tek başına Ziraat Bankasının payı %75 olarak hesaplanmaktadır. Özel sektörün payı yıllar itibari değişse de en güncel durumda %21,9 lik bir pay aldıkları görülmektedir (BBDK 2024).

Üreticilerin borçlanma hızı incelendiğinde, 2022 -2023 yılı on ikinci ay periyotunda borçluluk %79,4 artarken, borçlanma artışı enflasyon ile paralel seyretmekte, girdi kullanım artışı ile bakıldığında nispeten daha yüksek borçlanma hızı ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni 2022 döneminde düşük faiz politikası ve traktör, araç, konut gibi menkul ve gayrimenkullerde oluşan yüksek talepten kaynaklı gelişmelerdir. 2023 yılında düşük faizden vaz geçilmesi sonucu artan kredi faizleri ile borçlanma artışının ilk altı ayda %21,4 kadar düştüğü hesaplanmaktadır.

Özel Bankalar içinde iki banka, Denizbank ve Türkiye İş Bankası, özel bankalar içinde öncü ve lider konumundadır (BDDK 2024). 2023 yılı içinde özel bankalarda kredi bakiyesinin kamu bankalarına oranla yükselmesinde kamu kaynaklarının sınırlandırılması etken olmuştur. Üreticiler bu dönemde kredi ihtiyaçlarını özel bankalardan yana tercih etmek zorunda kalmışlardır.

Tarım kredilerinin Türkiye geneli erişim durumunda, bankaların özellikle TCZB'nin örgütlülüğünün önemli olduğu, bunun dışında İş Bankası ve Deniz bank Türkiye'nin birçok ilçesinde hizmet verdiği görülmektedir. İş Bankası son yıllarda 60 adet Tarım ihtisas şubeleri açarak tarım müşterilerine özel finansal hizmet geliştirme çabasındadır. En yoğun Tarım finansmanı yapan bankaların şube sayıları şöyledir. Ziraat Bankasının yurt içi şube sayısı 1756, Vakıfbank'ın 958, İş Bankasının 1046, Denizbank'ın 643, Şekerbank'ın 241 addettir. Söz konuşu şubelerin büyük bir bölümü tarımsal ekonominin yoğun olduğu kırsal yerleşimlerde olup tarım finansmanı hizmeti sunmaktadır (TBB 2024). Diğer taraftan dijitalleşmenin getirdiği olanaklar hiç şubeye gitmeden de finansmana olanak tanıyan şubesiz bankacılık hizmetlerinin çok hızlı bir şekilde hem kamu hem de özel bankalarda yaygınlaştığı gözlenmektedir.

Ülkemizde üreticilerin borçluluk seviyeleri 2024 Yılı Ağustos ayı itibari ile toplam kredi bakiyesi 709, 4 milyar Türk Lirasına tekabül etmektedir. Ortalama ÇKS ye kayıtlı 2.145 bin çiftçi sayısı dikkate alındığında, ortalama borçluluk 330 bin Türk lirasına denk gelmektedir. (TÜİK 2023; BBDK 2024). İstatistiklerde ne yazık ki yıllar itibari ile kredi kullanan üretici sayısı yeterince doğru bir şekilde izlenememektedir. Kredi bakiyeleri tutar olarak değerlendirilirken, bu bakiyelerin kaç üretici tarafından paylaşıldığı ne yazık ki yeterince analiz edilememektedir. Ayrıca piyasada özel bankalardan kredi kullanma imkanına sahip üreticilerin birden fazla banka ile çalışmakta oldukları KKB raporlarından izlenmektedir. Bu noktada yayınlanmakta olan istatistiki verilere kredi tutarı ve vadesi yanında kredi kullana üretici sayısı bilgisi eklenmesi hem kullanılan kredilerin verimliliğini hem de finansallaşma durumunu daha sağlıklı analiz etme şansı verecektir.

5.1. T.C. Ziraat Bankasının Tarımsal Finansal uygulamaları ve Alandaki Etkinliği

Ziraat Bankası tüm müşterilerini iki ana iş kolunda yönetmektedir: perakende ve ticari/ kurumsal. Ticari/kurumsal segment, işletmeleri ciro büyüklüğüne göre altı alt segmente ayırmaktadır. Tarım bankada ayrı bir iş kolu olarak değil, tarımsal faaliyet türü ve ihtiyaçlarına göre uzmanlaşmış finansal çözümleri içeren bir "ürün segmenti" gibi konumlandırılmaktadır. Tarımsal işletmelerin çoğu, ciro büyüklüğüne göre "Ticari-Kitle" ve "Ticari-Mikro" alt segment sınıflarına düşmektedir. Organizasyon açısından da şubeler ve müşteri temsilcileri perakende veya ticari/kurumsal olarak sınıflandırılmaktadır, ancak herhangi bir şube veya müşteri tipi için münhasırlık söz konusu değildir ve gerektiğinde her türden müşteriye hizmet sunabilmektedir. Toplamda 1.737 yurt içi şubenin 1.355'i küçük ya da büyük bir "tarımsal kredi" portföyüne ve hedefine sahiptir. Bankanın kredi başvuru sisteminde yer alan ve Tarım Bakanlığı'nın çiftçi

kayıt sistemleri ve tapu kadastro sistemi gibi dış veri tabanlarına bağlı olan “Başak Model” adlı tamamen otomatik bir tarım kredi 6 değerlendirme metodolojisi bulunmaktadır. Manuel olarak yeni hayvan ve arazi girişi gerekmedikçe, kredi değerlendirmesi yaklaşık 3 dakika sürmektedir. Tarımsal krediler için iş akışları Tarımsal Bankacılık Grubu ile iş birliği içinde Kredi Analitiği ve Süreçleri Bölümü tarafından koordine edilmektedir. Tarımsal Bankacılık Grubu, tarımsal finansal ve finansal olmayan ürünlerin geliştirilmesi, pazarlama, fiyatlama ve portföy yönetiminden sorumludur (TCZB 2024).

Tarımsal işletme sermayesi ihtiyacı için finansman oranı %100 iken, yatırım kredileri için yatırım türüne bağlı olarak %25 müşteri özkaynağı gerekmektedir, bu da %75 finansman oranı anlamına gelmektedir. Bankanın tüm tarımsal faaliyet türleri ve ihtiyaçları için 70 farklı kredi ürünü bulunmaktadır. Tarımsal kredi ürünlerini iki katman halinde gruplanmıştır; ilki Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi tarafından sağlanan faiz sübvansiyonuna göre, ikincisi ise tarımsal faaliyet türüne göredir. Hükümetin sübvansiyon listesi yeterince geniş olup tarım sektöründeki neredeyse tüm “üretim” ve “üretim sonrası” faaliyetleri kapsamaktadır. Diğer tarımsal krediler (KMH, iskonto kredileri, erteleme/yapılandırma kredileri, vb.) bankanın cari tarımsal faiz oranı ile fiyatlandırılmakta ve sübvanse edilmemektedir. Sübvansiyonlu krediler, 2023 sonu itibarıyla Bankanın toplam tarımsal portföyünün %87'sini oluşturmaktadır. Toplam tarımsal kredi hacmi ise (sübvansiyonlu + cari faizli + fon kaynaklı) aynı dönemde 2016 seviyesini (12 milyar EUR) aşmıştır. Toplam tarımsal kredi müşterisi sayısı da 1,2 milyon ile rekor bir seviyeye ulaşmıştır. Bu rakamlar müşteri başına yaklaşık 10.500 EUR tutarında ortalama kredi miktarına işaret etmektedir. Toplam portföyde işletme kredileri daha büyük bir paya (%60) sahiptir (TCZB 2024).

Banka Tahsil edilememiş Kredi oranını (NPL) 2019’daki %2 seviyesinden 2023 sonu itibari ile %0,2'ye gerilemiştir (TCZB 2024). Bu performans, özellikle döviz kuru şoklarının, pandemi ve bölgesel çatışmaların (Ukrayna, Suriye) yaşandığı son makroekonomik çalkantılara rağmen sektörün kesintisiz olarak finanse edilmesine devam etmektedir. Ziraat Bankası bu süreçte NPL’yı kontrol altında tutmak için kredi erteleme, yeniden yapılandırma, faiz affı gibi tedbirler almaktadır. Banka'nın Kredi tahsil performansı müşterilerinin faaliyet ve kredi türüne göre farklılaşan etkili bir tarımsal kredi izleme politikası ile de ilişkili olduğu düşünülmektedir. Özel bankalarda sorunlu tarım kredilerinin kamu bankalarından oransal olarak yüksek olmasının nedeni, işte burada bahsedilen ve kamu bankaları lehine izlenen faiz erteleme ve/veya yapılandırma süreçleridir.

Ziraat Bankası son krizleri ve doğal felaketleri (Covid-19, kuraklıklar, depremler) yönetmede etkili faaliyetler yapmıştır. Kredi erteleme/yapılandırma uygulamaları Tarım ve Orman Bakanlığı, TARSİM veya diğer yetkililerin resmi hasar tespitine göre uygulanmaktadır. İhtiyaç duyan müşteriler için 1 yıl erteleme veya 5 yıla kadar yeniden yapılandırma seçenekleri sağlanmaktadır. Banka Covid-19'dan etkilenen işletmeler için temerrüt faizi affı kampanyası örneğinde olduğu gibi kendi yardım kampanyalarını da tasarlayabilmektedir. Şubat 2023 depremleri, Bankanın afet yönetim yeteneğinin test edilmesi için başarılı örneklerinden biri olmuştur. Bu kapsamda Banka tarım için ayrıntılı bir yardım paketini uygulamaya koymuştur. Banka ayrıca Türkiye'deki tarımsal sigorta (TARSİM) pazarında en büyük paya sahiptir (TCZB 2024). Ayrıca destekleme ödemelerinin yine kamu bankalarınca yapılmakta olması finansmana erişim noktası olarak kamu bankalarını öne çıkarmaktadır.

5.2. Özel Bankaların Tarımsal Finansal Uygulamaları ve Alandaki Etkinliği

Özel bankalar genelde tüm müşterilerini bankadan bankaya değişebilen farklı ana iş kolunda perakende ve ticari/kurumsal şeklinde yönetmektedir. Ticari/kurumsal segment, işletmeleri ciro

büyüklüğüne göre altı alt segmentlere özel bankalar da ayırmaktadır. Özel bankalarda Tarım bankacılığı bazılarında ayrı bir iş kolu, bazılarında alt segment olarak konumlandırılmaktadır. Tarımsal işletmelerin çoğu ciro büyüklüğüne göre değil "Ticari-Mikro" alt segment sınıflarında değerlendirmektedir. Organizasyon açısından da genelde şubeler ve müşteri temsilcileri perakende, ticari/kurumsal ve tarım ihtisas şubeleri olarak sınıflandırılmaktadır, ancak birçok bankada herhangi bir şube veya müşteri tipi için münhasırlık söz konusu değildir ve gerektiğinde her türden müşteriye hizmet sunabilmektedir. Bankaların kredi başvuru sisteminde yer alan ve Tarım Bakanlığı'nın çiftçi kayıt sistemleri ve Tarımsal Kredi Değerlendirme (TARDES) ve Skoring gibi iç ve dış veri tabanlarına bağlı olarak değerlendirmektedirler. Manuel olarak yeni hayvan ve arazi girişi gerekmedikçe, kredi değerlendirmesi çok kısa sürmektedir.

Tarımsal işletme sermayesi ihtiyacı için finansman oranı Bankadan bankaya değişmekte olup %100 ye kadar veren bankalar bulunmaktadır. Yatırım kredileri için yatırım türüne bağlı olarak %25–75 arası müşteri özkaynağı istenebilmektedir., Özel Bankaların tüm tarımsal faaliyet türleri ve ihtiyaçları için farklı kredi ürünü bulundukları faaliyet raporlarından izlenmektedir. Diğer tarımsal krediler (KMH, iskonto kredileri, erteleme/yapılandırma kredileri, vb.) bankaların kendi belirledikleri cari tarımsal faiz oranı ile fiyatlandırılmaktadır. Özel Bankaların sübvansiyonlu kredi verme erişimleri bulunmamaktadır. Özel bankaların ekseriyette portföyde işletme kredileri daha büyük bir paya sahiptir.

Özel Banların tahsil edilememiş alacak oranını (NPL) 2022'daki %.6,7 seviyesinden 2024 sonu itibari ile %1,1 seviyesine gerilemiştir. Bazı Bankalarda bu oran 2019 yılında %12,6 lere kadar yükseldiği görülmüştür. NPL oranlarındaki azalma özellikle döviz kuru şoklarının, pandemi ve bölgesel çatışmaların (Ukrayna, Suriye) yaşandığı son makroekonomik çalkantılara rağmen sektörün daha sağlık yaklaşımlar ile finanse edilmesi ve gıda fiyatlarının artması sonucu üretici çıkış fiyatlarının üretici lehine gerçekleşmesi ile oluşmuş olduğu düşünülmektedir. Özel Bankalar bu süreçte kredi hacimlerini kamu bankasına oranla daralmış ve bu süreçte tahsil edilemeyen alacakların kontrol altında tutmak için kredi erteleme, yeniden yapılandırma, deprem döneminde depremden etkilen illerde faiz affı veya öteleme gibi tedbirler aldıkları görülmüştür.

Özel bankalar da son krizleri ve doğal felaketleri (Covid-19, kuraklıklar, depremler) her biri farklı yönetmede etkili faaliyetler yapmıştır. Kredi erteleme/yapılandırma uygulamaları Tarım ve Orman Bakanlığı, TARSİM veya diğer yetkililerin resmi hasar tespitine göre uygulanmaktadır. İhtiyaç duyan müşteriler için 1 yıl erteleme veya 2 yıla kadar yeniden yapılandırma seçenekleri özel bankalar da sağlanmaktadır. Şubat 2023 depremleri, özel bankaların afet yönetim yeteneğinin test edilmesi için başarılı örnekler her bankada olmasa da görülmüştür.

Gerek Kamu gerekse özel bankalar finansmana erişim kapasitelerinin artırılması için farklı finansal araçlar kullanmaktadır. Ziraat bankası yaklaşık 60 adet Tarım Finansmanı kaleminde hizmet verirken Özel finans kuruluşları 45 farklı finansal araçlar kullandıkları görülmektedir. Her iki kesimin tarımsal kredi türleri arasında da benzerlik ve farklılıklar görülmektedir. Söz konusu finansal araçların çeşitliliği üreticilerin farklı dönemde değişik alanlarda farklı fiyatlandırmalar ile finansmana erişim imkanı sağlayabilmektedir. Bu finansal araçların krediye dağılım oranları ve sahadaki etkinliği bilinmemekle beraber bu kadar geniş yelpazede hizmet sağlanması hem tarımsal üretimin hem de tarım finansmanın sürdürülebilirliğine pozitif etkileri olması beklenmektedir. Tarımın yapısal sorunların azaltılması için farklı finansal araçların geliştirilmesi tarımın sürdürülebilirliği için elzemdir. Özellikle miras hukukundan kaynaklı sorunların giderilmesi için arazi alım kredileri, iklim değişikliğine adaptasyon için su ayak izinin azaltılması ve tarımda su tasarrufu için modern sulama alt yapı yatırımlarına erişimin sağlanması için sulama kredileri hayati öneme sahiptir. Bunun yanı sıra doğa dostu

yöntemlerle üretim yapabilmek için tarım sistemini güncelleyen üreticilerin geçiş süreçlerini finanse edecekleri alternatif finansal ürünlerin geliştirilmesi önemli olabilir. Kırsalda sosyal sürdürülebilirlik için genç yatırımcıların teşvik edilmesi için mikro kredi finansmanları geliştirilmesi ve yaygınlaşması beklenmektedir. Diğer taraftan tarım kesiminde örgütlülüğün teşvik edilmesi için finansal erişim kanallarının esnetilmesi ve kolaylaştırılması gerekmektedir.

5.3. Finansal Uygulamaların Üreticiler Açısından Etkinliği

Tarımsal finansmanın üretici açısından etkinliğini ölçen Türkiye en etkili araştırma Kredi Kayıt Bürosunun 2023 yılı çalışması finansal uygulamaların üreticilere yönelik etkinlikleri ortaya koyması bakımından önemlidir. BU çalışma 28 farklı ilde %99 güven aralığında ve 1075 denek üzerinde yapılmıştır ve "hiç borçlanmayan üretici oranının önceki yıla göre değişmeyerek %25 düzeyinde olduğu böylece üreticilerden dörtte üçünün tarımsal faaliyetlerini finanse etmek için dış finansman türlerinden en az birisini kullandığı anlaşılmaktadır. En çok başvurulan dış finansman yöntemi ise geçmiş yıllarda olduğu gibi "bankalar" (%59) olmuştur. Her 10 çiftçiden 6'sının bankalarda kredi limiti olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'de çiftçiler bankalardan nakit kredinin yanı sıra, girdi alışverişi ve ATM'lerde kullanılabilecekleri tarım sektörüne özel kredi kartları da alabilmektedir. Aynı araştırmada Türk çiftçisinin ortalama 1,6 banka kullandığı, tek banka kullanan çiftçi oranı %65 olduğu raporlanmaktadır (KKB 2023).

Bankalardan kredi kullanan çiftçilerin %70'i "tarımsal üretim (işletme)" kredisi kullandıkları belirtilenmiştir. Bunu %46 ile "tarımsal yatırım" kredileri, %20 ile "tarımsal amaçlı olmayan krediler" izlemiştir. Yatırım kredisi kullanan çiftçilerin "traktör ve makine alımı" (%67) en önde çıkmıştır. Yıllar itibari ile değişse de damızlık hayvan alımı, tarla alımı ve inşaat/sera gibi alanlardaki yatırımı için finansman kullandıkları da görülmektedir. Tarım dışı kredi kullanım oranına bakıldığında en çok ev/aile ihtiyaçları öne çıkmaktadır. Mevcut Krediyi ödemek için ikinci sırada, araba, konut gibi ihtiyaçlar üçüncü sırada oluşmaktadır.

Araştırmada bankalardan kredi kullanmadığını belirten çiftçilerin nedeni olarak (toplamın %41'i) %55'i "ihtiyaç duymadıklarını" belirtmişlerdir. "Yüksek faizler oranı" (%27) yanında teminat, prosedür ve gecikmelerin de diğer nedenler arasında olduğu ifade edilmiştir. Türkiye'de tarımsal krediye erişimde temel sorun olmadığı saha araştırmalarında son dört yıldır izlenilen oranlardan anlaşılmıştır. "Faize girmekten çekinme veya karşı olma" durumu ise bir problemden ziyade bir tercihi yansıtmaktadır. Bu durum tarımsal finansmanda faizsiz finansal enstrümanlar açısından önemli bir potansiyel olduğuna işaret etmektedir. Araştırmada kefil, teminat, ipotek problemleri yaşayan üreticiler oranının %7,5 olduğu, %10'nun çeşitli sebeplerden finansmana erişimde zorlandığı görülmektedir.

6. TARIMSAL FİNANSMAN STRATEJİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI

6.1. Alternatif Finansman Modelleri

Tarımda geleneksel kredi ve bankacılık çözümlerinin ötesine geçerek çiftçilerin finansmana daha kolay erişim sağlamalarına ve sektördeki finansal sürdürülebilirliği artırmaya yönelik çözümler sunan alternatif öneriler arasında sözleşmeli tarımsal üretim, mikro finans, tedarik zinciri finansmanı, fintech ve dijial sisteme dayalı yapılanmaları, blok zincir tabanlı uygulamalar, kiralama, ihracatın kısa ve uzun vadeli finansmanında factoring veya forfaiting, ulusal ve uluslararası fonlar, kırsal kalkınma teşvik uygulama ve fonları, bölgesel yardımlar, desteklemeler gibi model ve uygulamaların geliştiği görülmektedir.

Kurumsal kaynaklı fonlarda yaşanan bu yapısal güncellemelerin yanı sıra, yeni oluşan alternatif tarım yöntemleri yenilikçi ve katılımcı finansman modellerinin gelişmesine de vesile

olmaktadır. Topluluk Destekli Tarım modellerinde örneklerine rastladığımız ön alım, ön sipariş, avans ödemesi vb. yöntemlerle tüketicilerin üreticileri finanse ettiği süreçler bunlara örnek verilebilir. Ayrıca tüketicilerin üreticiyi sonradan alacakları ürünlere karşılık faizsiz ön ödeme ile nakdi olarak fonladığı akışlar son zamanlarda izlenmektedir.

6.2. Tarımsal Finansal Okuryazarlık

Finansal okuryazarlık, bireylerin bütçe yapabilme, tasarruf sağlayabilme, borç alma ve yatırım yapma gibi anahtar finansal kavramlar hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu bilgileri kararlarında etkili ve sürekli kullanabilme becerisidir. Tarım daha çok kırsalda yapılan ve nispeten daha az eğitim almış insanların yaptığı stratejik iş koludur. Bu stratejik sektörde insanların finansal okuryazar oranın yüksek olması sürdürülebilir tarım ve gıda ekosisteminin gerekliliği için elzem durmaktadır. Günümüzde girdi çeşitliliğin artması, teknolojik yatırımların gerekliliğinin ortaya çıkması ve finansal çeşitliliğin artması üreticileri daha fazla finansal okuryazar olmalarını zorunlu hale getirmektedir.

Tarımda bütçelemenin yasal zeminlerde olmayışı veya çiftlik muhasebe yapılarının gelişmemesi, kayıt tutmadaki becerileri üreticileri finansal okuryazar olmada ciddi eksikler yaratmaktadır. Üreticilerin geçmişten beri gelir elde ettiği dönem sayılarının azlığı onları birikim yapabilme becerilerinin gelişmesine neden olmuştur. Ancak çoğu zaman doğru girdi temini veya stratejik yatırımlarda ihtiyaç analizi konularında, borçlanırken geleceği tahminlememde ciddi sıkıntılar yaşadığı düşünülmektedir.

Tarım sektöründe faaliyet gösteren üreticilerin finansal okuryazarlık bileşenleri şu şekilde belirtilebilir:

- Kayıt tutma (bütçe),
- Gelir ve giderleri analizi ve giderleri sınıflandırma,
- Birikim yapmayı hedefleme,
- Harcamalarda /ihtiyaç analizi
- Geleceği projeksiyon etme
- Tutum ve davranış değiştirme
- Gelirlerin çeşitlendirilmesi

Üreticilerin belirtilen yedi bileşenin yedisinin de yerine getirilebiliyor olması durumunda finansal okuryazarlıktan bahsedilir.

Türkiye'de Çiftlik muhasebesi tutulmadığından dolayı çiftlik kayıtları kişinin inisiyatifi ve farkındalığına göre yapılmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı AB uyum paketi içinde tarım politikaların etkinliğinin ölçülmesi için AB fonları ile destekli Çiftlik Muhasebe Ağı Programını 2000 yılından itibaren uygulamakta; Türkiye'de yaklaşık 6000 adet çiftçi gelir ve giderlerini kayıt altına alarak ilgili bakanlığa bildirmektedir. Bunun dışında yasal olarak şirketler hariç kayıt tutma zorunluluğu bulunmamaktadır. Üreticiler kayıt tutmanın kendi menfaatleri için olduğunu bilmelerine rağmen kayıt tutma alışkanlıkları zayıf olduğu kanaati vardır. Son dönemlerde Tarım ve Orman Bakanlığı nezdinde yapılmakta olan tarımsal üretim maliyet analizlerinin kamu ile yeterince paylaşımının durdurulması, tarımsal envanter ve istatistiklerde yetersizlikler bulunmasının tahminleme için model kurmada yarattığı sorunlar da geliştirilmesi gereken noktalardır. Ancak önümüzdeki dönemde yapılması hedeflenen tarım sayımına ilişkin çalışmaların umut edici bir durum yaratabileceği de düşünülmektedir.

Farklı çalışmalarda çiftçilerin kayıt tutma özellikleri nispeten yüksek gözükse de Türkiye'de finansal okuryazar olabilecek seviyede olmadıkları; çoğu zamanda finansal okuryazarlığın anlamını bilmedikleri düşünülmektedir. Tüm bu olumsuz özelliklere karşın yaptıkları iş, bulundukları konumları gereği daha fazla tutumlu olma eğiliminde ve borçlarına daha sadık olma özelliği sergiledikleri görülmektedir. Gelirlerin çeşitlendirilmesi ve kendi temel ihtiyaçlarının kendisi üretmesi bakımından her geçen dönem zayıfladıkları gözlemlenmektedir. Geleceği daha çok cesaret ve öngörüleri ile belirledikleri, projeksiyon yapma yetilerinin olmadığı, harcamalarını sınıflandırma gibi bir özelliklerinin olmadığı buna karşın borç alacak yönetmede toplum ortalaması sergilediklerini söylenebilir. Diğer taraftan finansal okuryazarlık durumu ile ilgili daha geniş kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6.3. Tarım Finansmanında Etik İlke ve Yaklaşımlar

Etik ve finans arasındaki bağlantı filozofların, ekonomistlerin, finansörlerin, sosyologların ve teologların ilgisini çekmiştir. Günümüzde çoğu finans kuruluşu, etik ilkeler politikası gütmekte ve kanun ve mevzuatlara uygun şeffaf, bilgilendirici ve toplumun tüm paydaşlarına açık bilgilendirme ve uygulamaları sergilemektedir.

Tarım doğası gereği iklimsel ve çevresel riskler barındırmaktadır. Tarım sektörü diğer sektörlere nazaran farklı özellikleri nedeniyle etik yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır. Riskler geri ödemeyi zorlaştırabildiği gibi, düzenli aylık gelirlere ya da aylık oluşabilecek bilançolara sahip olunmayışı da finansal yükümlülükleri olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum, kredi tahsis süreçlerin doğru işletilmesi ve geri ödeme vadelerinde daha hassas davranılması zorunluluğunu doğurmaktadır. Öte taraftan banklar tahsis edilen kredinin vadelerinde tahsil edilemediği durumlarda çok da katı hukuki kurallar ile takip etme gibi refleksleri vardır. Bu durum keyfi ya da suistimallere açık uygulamalar ile karşılaşabilmektedir.

Üreticiler ürettikleri ürüne göre farklı zamanlarda farklı miktarlarda finansmana ihtiyaç duymaktadır. Kredilerin tek seferde tahsis edilmesi ve kullandırılması özellikle işletme sermayesi ihtiyacı için daha uzun vadede borçlanmasına ve daha fazla faiz yükü bedeli ödemelerine neden olmaktadır. Tarımda satış, pazarlama ve tahsilat zamanları üründen ürüne değiştiği gibi ve yıldan yıla değişebilmektedir. Bu durum kredi geri ödeme tarihlerinin daha esnek davranılması zorunluğu oluşturmaktadır. Yatırım kredilerinde özkaynak borç oranın doğru hesaplanması, yatırımın başlangıç-bitiş sürelerinin doğru belirlenememesi ve ilk geri ödeme tarihlerinin işletmelerin yeterli kazancın oluştuğu tarihe göre belirlenmesi hayati öneme sahiptir.

Tarım Finansmanında olması gereken etik ilkeler 6 başlıkta altında incelenebilir:

a. Adil Erişim (kredi tahsisi, ölçüsüz teminat talebi dosya masrafları değişkenliği, geri ödeme uygulamaları, yüksek faiz, finansal okuryazar olmamasından kaynaklı fırsatçılık vb.)

b. Çiftçi refahı (teminat ve satış odaklı kredilendirme, geri ödenemeyecek yüksek borçlanma vb.)

c. Toplumsal sorumluluk (üreticilerin gelişimini destekleyici eğitimlerin yetersizliği, doğrudan pazara erişimi sağlayıcı finans uygulamalarının eksikliği)

d. Çevresel sürdürülebilirlik (sürdürülebilirliği destekleyici finans uygulamalarının geliştirilmesi)

e. Sosyal Adalet ve eşitlik (örgütlü yapının finansmanı erişim kanallarının geliştirilmemesi, küçük ölçekli üreticilere yönelik mikro finansman olanaklarının yetersizliği)

f. Uzun vadeli bakış (yatırım kredilerinin azlığı, uygun vadeli olmayışı, kredi tutarlarının doğru olarak ölçülmesi)

Tarım Finansmanında Etik Değerleri Aşındıran Faktörler aşağıda sıralanmıştır:

a. Üreticilerin kayıt dışılıktan kaynaklı gelir ve giderlerinin sağlıklı ölçülememesi ya da kredi pazarlayan şube yetkililerinin üretici adına gelir gider bilançolar (ürün kartları) oluşturulması

b. Üreticilerin kredi ihtiyaçlarını doğru ölçülememesi

c. Geri ödeme vadelerinin hassas yapılmaması

d. Sözleşme metinlerinde tek taraflılık içermesi

e. Sözleşme metinlerinin üreticiler açısından anlaşılamıyor oluşu

f. Finans sektörünün Tarım sektörünü diğer sektörlere nazaran yüksek riskli görmesi

Tarım finansmanında etik sorunların giderilmesi sürecinde ele alınması gereken unsurlar şu şekilde sıralanabilir:

a. Tarım finansmanı yapan her finans kuruluşlarının sektöründe tecrübe ve birikimleri olan paydaşları kapsayacak şekilde "Tarım Finansmanı Etik Kurulu" oluşturması

b. Üreticilerin gelir, gider, geri ödeme vadelerini banka dışı denetime tabi "Bağımsız Ölçme Kuruluşları" tarafından sağlanmasının tesis edilmesi

c. Kredi tahsislerinin en az %50'sinin yatırım kredilerine tahsis edilmesi

d. Sürdürülebilirliği destekleyici finansman paketlerinin geliştirilmesi

e. Çevresel sürdürülebilirlik sağlayan işletmelere faiz avantajlarının sunulması

f. Mikro finans yapılarının geliştirilmesi

g. Üretici örgütlerine özel, kadın, genç gibi dezavantajlı gruplar için finansal yapılarının geliştirilmesi

h. Dezavantajlı grupları da kapsan farkındalık eğitimleri için bütçeler oluşturulması

i. Üreticilere özgü toplumsal sorumluluk kaynaklarının artırılması; finansal okuryazarlığının geliştirilmesinin desteklenmesi

6.4. Tarımsal Finansmanda Rekabetçilik Değerlendirmeleri

Tarım finansmanında rekabet koşullarının oluşması, finansmana erişim ve tarımın sürdürülebilirliği için önemli bir göstergedir. Ülkemizde tarım finansmanı tarihi köklü geçmişe sahip olsa da özel finans kuruluşlarının 2000'li yıllardan sonra sektöre ilgi duyması ile farklı bir ivme kazanmıştır. Dünyada nüfus artışı ile beraber iklim değişiklinin ortaya koyduğu belirsizlikler gıdanın stratejik önemi katlanarak artırmış; gıda üretiminin sürdürülebilirliği ve dönüşümü için daha çok fazla teknolojik yatırımı ile beraber finans ihtiyacı ortaya konmuştur. Finansman ihtiyacı sadece kamunun kaynakları ile karşılanması mümkün olmayacağının anlaşılması ile ortaya çıkan eksikliği özel finans kuruluşları doldurmuş ve doldurmaya devam etmektedir. **Tarımsal finansmanda bankalar arası rekabetçilikte faizde, sübvansiyonlu kredi hizmetinde, tarım kartlarında ve hizmet kalitesinde rekabetçilik konuları ele alınmaktadır.**

6.4.1.Tarımsal Kredi Faizlerinde Rekabet Koşulları

Finans kuruluşlarında faiz oranlarını belirleyen en önemli kriter paranın kaynak maliyeti, işlem giderleri ve sektöre olan risk algısıdır. Karanın kaynak maliyeti paragraf girişinde bahsedilen nedenlerin dışında bankadan bankaya farklılaşabilen kendi borçlanma özelliğine göre de bir miktar değişmektedir. Bu durum tarım finansmanı kredilerinde bazı dönemlerde yansımaları olduğu görülmektedir. Örneğin kamu bankalarının finansman maliyeti ile özel bankaların finansal maliyetlerinde ayrışma görülmektedir. Devlet kaynaklarından faydalanan kamu bankaları daha düşük faiz ile kredi kullandırabilmektedir. Tarım finansmanında kredi faizlerinde rekabet koşullarını etkileyen en önemli etken finans kuruluşlarını sektöre olan bakış açılarıdır. Özellikle özel bankalar arasında farklı faiz politikaları ortaya koyması kaynak maliyetinin ötesinde sektörel risk algıları ve risk iştahlarından kaynaklanmaktadır. Finansmanda rekabetin sağlıklı olduğu ülkelerde faiz oranlarında çok büyük olmayan sapmalar normal görülmektedir. Faiz oranları daha yüksek tutan bankaların farklı alanlarda daha fazla veya daha cazip krediye erişim seçenekleri sunarak müşterileri cezbetmeye çalışmaktadır. Burada en dikkat çekici konu üreticilerin gelirlerinden çok daha fazla borçlandırılarak hem üretimi hem de sürdürülebilir tarım finansmanını olumsuz etkileyebilecek risklere açık olmasıdır. Bu durum bu çalışmanın tarım finansmanı etik bölümünde ayrıca değerlendirilmektedir.

Özel bankaların sektöre ilgi duydukları 2000-2015 arası faiz rekabetinin oluştuğunu söylemek çok gerçekçi olmayacaktır. Ancak 2015 sonrası onlarca özel bankaların sektöre girmesi ile faiz rekabetinde çok ciddi iyileşmeler olduğu gözlemlenmektedir. Özel bankalarda rekabetin yakın dönemde sübvansiyonlu krediler hariç kamu bankaları ile de rekabet edeceği öngörülmektedir.

6.4.2. Sübvansiyonlu kredilerde rekabet koşulları

Tarım ve Orman bakanlığının hazineden destekli sübvansiyonlu kredilerin sunulması hizmeti uzun yıllardır Ziraat Bankasının üzerinden yapılmaktadır. 2023 yılından itibaren Ziraat Katılım Bankasının da sübvansiyonlu kredileri üreticilere verebiliyor olması tartışmalara yol açmaktadır. 29/12/2023 tarihli ve 8038 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile yürürlüğe konulan Ziraat Katılım Bankası A.Ş. Tarafından Tarımsal Üretime Dair Hazine Kâr Payı Destekli Yatırım ve İşletme Finansmanı Kullandırılmasına İlişkin Karar ve 29/12/2023 tarihli ve 8039 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı ile yürürlüğe konulan T.C. Ziraat Bankası A.Ş. ve Tarım Kredi Kooperatiflerince Tarımsal Üretime Dair Hazine Faiz Destekli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullandırılmasına İlişkin Karar kapsamında, 1/1/2024-31/12/2026 yılları arasında (bu tarihler dahil) Ziraat Katılım Bankası A.Ş., T.C. Ziraat Bankası A.Ş. ve Tarım Kredi Kooperatiflerince kullandırılacak yatırım ve işletme kredisi/finansmanı ile ilgili teknik esaslar belirlenmiş ve söz konusu iki banka ve Tarım Kredi Kooperatifi üyelerine açılmıştır (mevzuat.gov.tr).

Mevzuatın sadece iki banka ve Tarım kredi kooperatiflerince sınırlı tutulması her ne kadar kamunun inisiyatifinde olsa da tarım finansmanında rekabet koşullarını bankalar açısından olumsuz etkileyen bir faktör olarak görülmektedir. Özel bankalar sübvansiyonlu tarım kredilerin kendi müşterilerine de sunma isteklerini dile getirseler de şimdilik bir sonuç alamamışlardır. Kamu her yıl belirlenen söz konusu faiz desteği bütçesini diğer bankalara da açarak yönetemeyebileceği argümanı ile hareket etseler de bugün Ziraat katılım bankasını sistemlerine dahil ederek kendi argümanlarını zayıflatmaktadırlar. Diğer taraftan Sübvansiyonlu kredi temin koşulları söz konusu karar sonrası değiştirilerek eskiden nakdi olarak kullanılabilen krediler Tarım kartlar üzerine tanımlanarak üreticilerin girdi temininde kullanılması hedeflense de Ziraat katılım bankasının sisteme entegrasyonu için geliştirildiği tahmin edilmektedir.

6.4.3. Tarım Kart Kullanımında Rekabet Koşulları

Tarım tart kullanımı Türk tarım finansmanı için büyük bir başarı hikayesi ortaya çıkarmaktadır. Özel bankaların sektöre girmesi ile ivme kazanan tarım kartlar bugün her bankanın çiftçi müşterisine sunmak zorunda olduğu kaldıraç olarak durmaktadır. Söz konusu tarım kartlar ile 6 aya varabilen faizsiz girdi alabilmekte; çiftçiler bu uygulamayı çok benimseyerek yaygın olarak kullanmaktadır. Özellikle enflasyonun makul olduğu dönemlerde 6 aya varan sıfır faizle güncel pompa fiyatları ile mazot temin edebilmeleri müşteri memnuniyeti yaratmaktadır. Burada uzun erimli faizsiz girdi temin edebilmesinde Kurumsal yapılar olan bankalar ve girdi tedarikçileri bir miktar karlarından fedakarlık sağlayarak müşteri kazanmakta oldukları görülmektedir. Girdi tedarikçileri sürümden, Bankalar ise kart dağıtarak müşteriyi hem şube içine çekmekte hem de çiftçilerin diğer finansal alanlarda hizmet sağlayarak kar elde etmeyi amaçlamaktadır. Son yıllarda tarım kartta rekabet koşulları en seviyeye çıktığı; bankaların faizsiz dönem belirmede rekabet içinde yarıştıkları görülmektedir.

6.4.4. Hizmette Rekabet Koşulları

Tarım sektöründe daha fazla bankanın yer alması hem hizmet kalitesinin değişmesine hem de başvuru süreçlerinin çok daha kısa sonuçlanmasına doğru gelişme göstermektedir. Özellikle özel bankaların sektöre ilgi göstermesi kamu bankalarının da hizmet kalitelerinin artmasına neden olmuştur. Son yıllarda bazı bankalar tarım ihtisas şubeleri açarak üreticilerine daha kaliteli hizmet sunmaları amaçlamaktadır. Hizmet sektörünün iyileşmesinde bilançoları olmayan üreticileri doğru ve hızlı değerlendiren tarımsal kredi değerleme sistemleri yazılımlarının geliştirilmesi, bunların güncel tutulması için tarımsal veri yönetim sistemlerinin tasarlanması, tarım skoring'lerinin geliştirilmesi ve kredi tahsis politikaların doğru oluşturulmasında önemi büyüktür. Bu tür sistemleri geliştirememiş ya da geliştirilmiş sistemlerden yararlanmayan finans kuruluşlarının tarım bankacılığı yapması, sürdürmesi ve hizmet kalitesi geliştirmesi zor olmaktadır. Diğer taraftan tarımsal finans alanında faaliyet gösteren bazı bankalar dijital tarım platformları oluşturarak üreticilere iyileştirici ve kolaylaştırıcı roller üstlenerek hizmet kalitesini yükseltmektedir. Bu alanda gelişmiş dijital tarım alanı hem üreticiler hem de finans sektörü için önemli bir fırsat oluşturmaktadır.

6.5. Sürdürülebilirlik Değerlendirmeleri

Tarım finansmanında sürdürülebilirlik değerlendirmesini de Kamu bankası olan Ziraat bankasının sürdürülebilirlik yaklaşımı ile Özel bankaların sürdürülebilirlik yaklaşımı ayrı incelenecektir.

6.5.1 Kamu Bankalarında Sürdürülebilirlik Değerlendirilmesi

Ziraat Bankası, Sürdürülebilirlik Politikasını 2014 yılında yayınlamış ve 2023 yılında Paris İklim Anlaşması doğrultusunda güncellemiştir. Ekonomik sürdürülebilirlik alanındaki hedeflerini kısa, orta ve uzun vadeli kurumsal, çevresel ve toplumsal sürdürülebilirlik bakış açısıyla belirlemektedir. Kaynaklarını ve hizmet altyapısını çevresel ve toplumsal konular ile potansiyel risk ve fırsatları ele alarak yönetmektedir. İklim krizi ile mücadeleye katkı ve sıfır karbon ekonomisine geçiş süreci de dâhil olmak üzere çevresel sürdürülebilirliği öncelikli bir konu olarak kabul ederek politika oluşturmaktadır. Hizmet süreçlerini sürdürülebilirlik odağında geliştirerek bankacılık ürün ve hizmetlerini tüm müşterilerine pratik, anlaşılır, ulaşılır ve dijital ağırlıklı formatlarda hedeflemek istemektedir · İklim krizi ile mücadelenin ve sıfır karbon ekonomisine geçişin üretici sektörlerin değer zincirleri üzerinde oluşturacağı baskıların ve olumsuzlukların giderilmesine yönelik yatırımların hayata geçirilmesi için de politikalar belirlemektedir. Benzer şekilde enerji verimliliği, yenilenebilir enerji, verimli mobilite ve

döngüsel ekonomi alanlarındaki teknolojik gelişmelerin birer fırsata dönüştürülmesine kaynak yapısı ile katkıda bulunacağını taahhüt eder. Öte yandan bankanın henüz kesin veya yoğun iklim hedeflerini içeren bir sürdürülebilir finansman çerçevesi bulunmamaktadır, ancak iklim risklerini ölçmek, bazı seçili sektörler için senaryolar ve hedefler tanımlamak için bir zaman planı ve yol haritası onaylanmış durumdadır. Bu yol haritası, geçiş riskleri için uygulanacak olup Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizmasından etkilenecek sektörlere (örneğin, çelik, kömür, elektrik) öncelik verilecektir. Banka, 2014 yılından bu yana Kapsam 1 ve 2 emisyonlarını hesaplamakta ve açıklamaktadır. 2021'den bu yana, Banka Kapsam 3 emisyonlarını da hesaplamaya başlamıştır, ancak "finanse edilen emisyonlar" henüz hariç tutulmuştur.

Ziraat Bankası'nın sürdürülebilirlik politikası aynı zamanda kredilendirme faaliyetlerinde Çevresel ve Sosyal Etki Yönetimi Politikasını (ÇSEYP) ve Mart 2022'de başlatılan bir çevresel ve sosyal risk değerlendirme modelini (ÇSRDM) içermektedir. ÇSRDM ise 2022 ve 2023 yıllarında sırasıyla 21 ve 25 proje üzerinde uygulanmıştır. 50 milyon dolar üzerindeki yatırımlar için uygulanan ÇSRDM henüz tarım projesi için kullanılmamıştır (TZBB 2023).

Ziraat bankası son dönemde özellikle 2024-2026 Sübvansiyonlu Krediler Kararnamesi aracılığı ile sürdürülebilir tarım için ürün yelpazesini genişletmekte ve altyapısını güçlendirmektedir. Yeni geliştirilen sürdürülebilirlik kredileri etkili bir pazarlama stratejisi geliştirmektedir. 2025 yılı için hazineden bütçeye sübvansiyonlu kredi için 150 milyar TL kaynak ayırmış olduğu görülmektedir (SGB 2024). Mevcut faiz koşullarında yaklaşık 400 Milyar TL'lik bir kredinin 2025 yılı içinde sübvanse edileceği hesaplanmaktadır. Geçmiş yıllara oranla sübvansiyonlu kredide artış olsa da dolar bazında daraltılması beklenmektedir.

Banka ayrıca sürdürülebilirlik raporlamasına tarımda sosyal katılım ve cinsiyet eşitliğini teşvik eden veri ve hizmetleri dahil etmesi için çalışmalar başlatılacaktır. Yapılan araştırmalar sürdürülebilir tarımsal finansman için gerekli kritik veri türlerinin çoğunun bankanın uhdesinde mevcut olduğunu belirtilmektedir.

6.5.2. Özel Bankalarda Sürdürülebilirlik Değerlendirilmesi

Özel bankalar, sürdürülebilirlik politikasını 2010 yıllarından itibaren dikkate almış ve günümüzde daha proaktif politikalar ile güncellemiştir. Burada bankaların yoğun iklim hedeflerini içeren bir sürdürülebilir finansman politikaları oluşturdukları görülmektedir. Bu bağlamda kritik sektörler için iklim risklerini ölçmek, bazı seçili sektörler için senaryolar ve hedefler tanımlamak için yol haritası onaylanmış durumdadır.

Özel bankalar tarım finansmanında karbon ve su ayak izinin azaltılması için çalışmalar yapmaktadırlar. Tarım sektörü için sosyal katılım ve cinsiyet eşitliğini teşvik eden veri ve hizmetlerin sürece dahil edilmesi tavsiye edilmektedir. Ancak sürdürülebilir tarımsal finansman için gerekli kritik veri türlerinin çoğunun bankanın uhdesinde mevcut olmayıp Denizbank ve Anadolubank hariç diğer özel bankalar Kredi Kayıt Bürosu tarafından bağımsız ve objektif veriler ile hazırlanan TARDES verilerini kullanmaktadır. Kredi kayıt bürosu Sürdürülebilirlik ile ilgili geniş kapsamlı hizmet sunmak için alt yapılarını güçlendirecek çalışmalar için hazırlıklarını başlatmış Grendeks adı altında indexi finans sektörünün hizmetine açmıştır. Geliştirilen Greendeks; büyük, orta ve küçük ölçekli tüm şirketlerin çevresel, sosyal ve yönetişim başlıklarında 36 farklı sektör için ayrı ayır hazırlanmış soru setlerine vereceği yanıtlar ile bir Sürdürülebilirlik Endeksi oluşturmaktadır. Greendeks sayesinde finansal kurumlar, müşterilerinin sürdürülebilirlik performansını daha yakından takip edebilecektir. Böylece bankalar doğru bir portföy takibi ile ulusal ve uluslararası fonlara erişimde avantaj sağlarken, kredilendirme sürecinde karar destek sistemlerine de önemli katkılar sunacak ve gelişim fırsatlarını belirleyebileceklerdir. Ayrıca Kredi Kayıt Bürosu Tarımsal Grendeksi

oluşturmak için bu yılın üçüncü çeyreğinde araştırma çalışmaları başlatılacaktır (KKB 2024).

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Tarımsal finansmanın tarım sektörünün genel gelişimi için sonra derece önemli olduğu çeşitli çalışmalarda ortaya konulmuştur. Kredi Garanti Programı Fonu Kredisi ve ticari bankaların Nijerya tarım sektörüne sağladığı kredinin tarımsal üretimi önemli ölçüde olumlu etkilediği (Ngozi 2016), Pakistan'ın Qambar Shahdadkot bölgesindeki çiftçilerin tarımsal finansman borçlanması ile daha iyi üretim elde etmek için girdileri zamanında ve uygun şekilde satın alabildiği sonucuna ulaşıldığı, tarımsal üretim için gerekli girdileri zamanında sağlayarak çiftçilerin en iyi tarımsal üretimi elde etmelerinde finansmanın önemli olduğu bildirilmiştir (Wagan et al. 2016). **Özetle dünya çapında ve çok farklı coğrafyalarda tarımsal finansman ihtiyacı ve bunun çiftçilere sağladığı olumlu katkının önemi büyüktür.** Özellikle iklim değişikliği ile mücadele kapsamında yeni tarımsal finansman araçlarının geliştirilmesi ile üretimin desteklenmesi, verim kayıplarının önlenmesi ve çiftçilerin gelirlerinin garanti altına alınabilmesi sürecine olumlu katkılar olacağı söylenebilir.

Türkiye'de tarım sektörünün finansman yapısı, kamu ve özel bankaların sunduğu kredi hizmetleri ile giderek çeşitlenmiş, ancak özellikle küçük ölçekli çiftçiler açısından finansmana erişimde zorluklar devam etmektedir. Tarım sektöründe risklerin yüksek olması, doğal afetler ve iklim değişikliğine bağlı dalgalanmalar nedeniyle kredi sağlama süreçlerinde özelleşmiş finansman modellerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye'deki tarım finansmanında kamu bankaları, başta Ziraat Bankası olmak üzere, sektöre özel destek paketleri ve faiz sübvansiyonları ile önemli bir rol oynamaktadır. Buna rağmen, tarımsal kredilerin faiz oranları, vade süreleri ve teminat koşulları gibi faktörler çiftçiler için zorluk teşkil edebilmektedir. Özellikle özel bankaların tarımsal kredilere yönelik daha esnek ve rekabetçi şartlar sunabilmesi, sektördeki finansal sürdürülebilirliği destekleyecek unsurlar arasındadır.

Dijital teknolojilerin kullanımı, tarımın sürdürülebilirliğini ve verimliliğini artırırken, çiftçilerin krediye erişimini hızlandırmakta ve finansal işlemleri daha düşük maliyetlerle gerçekleştirmelerine olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, dijital bankacılığın potansiyelini tam olarak gerçekleştirebilmesi için teknolojiye erişim, dijital okuryazarlık eksikliği ve altyapı yetersizlikleri gibi sorunların çözülmesi gerekmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bu sürecin desteklenmesi için dijital altyapı yatırımları, eğitim programları ve kamu-özel sektör iş birliği önem arz etmektedir. Dijital dönüşüm, çiftçilere ve tarım girişimcilerine sadece daha iyi finansal hizmetler sunmakla kalmayıp, aynı zamanda tasarrufu teşvik eden ve üretim süreçlerini optimize eden araçlar sağlamaktadır. Bilgiye dayalı karar alma süreçlerinin güçlenmesi, tarım sektöründe verimliliği ve rekabet gücünü artırarak, bilginin günümüz tarımında temel bir üretim faktörü olarak önemini vurgulamaktadır. Bankaların bu yeni yaklaşımı, finansal hizmetlerin erişilebilirliğini artırırken, tarım sektörünün dijitalleşme sürecine hız kazandırmakta ve sektörü geleceğe hazırlamaktadır.

Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve kırsal kalkınma için tarım finansmanının erişilebilirliğini artıran, çiftçilerin iklim değişikliği gibi çevresel risklere karşı daha dayanıklı hale gelmesini sağlayan finansal stratejilere ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, tarım sektöründe rekabetçi bir finansman yapısının oluşması, alternatif ve yeknesak teminat süreçlerinin oluşturulması, özel bankaların sektöre daha aktif katkı sunabilmesi, örgütler üzerinden finansman modellerinin güçlendirilmesi, tabanda yeşeren üretici ve tüketicinin sürece aktif katılım sağladığı yenilikçi modellerin izlenmesi yanı sıra desteklenmesi ve dijital finansal çözümlerin daha yaygın kullanılması önümüzdeki dönemlerde sektörde yaşanabilecek risklerin azaltılmasına

katkı sağlayacaktır. Tarım finansmanına yönelik politikaların, uzun vadeli sürdürülebilirliği destekleyen ve çevresel duyarlılığı teşvik eden bir yapıya sahip olması, sektördeki sorunların çözümünde önemli bir adım olacaktır.

KAYNAKLAR

Açıl, A.F ve Demirci, R 1984. Tarım Ekonomisi, AÜZF Yayınları:880, Ders Kitabı:245, Ankara.

Akgüç, Ö. 2006. Kredi taleplerinin değerlendirilmesi, Arayış Basım Yayıncılık, İstanbul.

Akın, B. 1975. Iğdır Ovasındaki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Bölge İçin Optimum Üretim Planlarının Tespiti, AÜZF Yayınları no:373, Ankara.

Artukoğlu, M. M. 1993. Tarımsal Kredinin Tarım Sektörünün Gelişmesindeki Önemi ve Manisa Merkez İlçe Tarım İşletmelerinde kredi Kullanımı, EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Bölümü, İzmir.

BBDK 2024. Bankacılık Devlet Denetleme Kurulu 2023-24 verileri.

BDDK 2024. Aylık Finansla Bülten Verileri, Ankara.

Bülbül, M. 1997. Tarımsal İşletmelerin Finansmanı, A.Ü.Ziraat Fakültesi Ders Notu: 133, Ankara.

Bülbül, M. Erkan, O., Orhan, M.E., Budak, F., Şengül, H ve Yılmaz, İ. 1990. Türkiye'de Tarım İşletmelerinin Sermaye Durumu ve Kredi Kullanımı, Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, s.195, Ankara.

Bülbül, M. ve Bektöre, N. 1981. Tarımda Kredi Politikası, II. Tarım Kongresi, s.410, Ankara.

Çakır, S. 1989. Samsun İli ve Çevresi Tütün İşletmelerinin Ekonomik Yapısı ve Pazarlama Sorunları, ÇUZF Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Deloitte, 2023. The Impacts of Climate Change on Agricultural Finance, Deloitte.

Denizbank 2023. Denizbank 2020-2023 Yılı Faaliyet Raporları.

Egwu, Patricia Ngozi, 2016. Impact of Agricultural Financing on Agricultural Output, Economic Growth and Poverty Alleviation in Nigeria, Journal of Biology, Agriculture and Healthcare www.iiste.org ISSN 2224-3208 (Paper) ISSN 2225-093X (Online) Vol.6, No.2.

Emiroğlu, Z.M. 1981. Mersin Merkez İlçesi Turunçgil İşletmeleri ve Pazarlaması Üzerine Bir Araştırma, ÇUZF Basılmamış Doktora Tezi, Adana.

Erkuş, A. 1979. Ankara İli Yenimahalle İlçesinde Kontrollü Kredi Uygulaması Yapılan Tarım İşletmelerinin Planlanması Üzerine Bir Araştırma, AÜZF Yayınları, Ankara.

Ersoy, M ve Özsoy, M. Ş. 2017. Tarım Finansmanının Kalkınmadaki Rolü ve Önemi: Bir Model Önerisi, Öneri Dergisi, 12: 47, 1-14.

Güneş, E. 1999. Bursa İlinde Sanayie Yönelik Sözleşmeli Sebze Üreten Tarım İşletmelerinin ve Sebze İşleme Sanayinin Ekonomik analizi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.

Güneş, E. 2004. Tarım İşletmelerinde Kredi taleplerinin Doğrusal Programlama Yöntemiyle Belirlenmesi "Kırşehir İli Merkez İlçesi Tarım İşletmeleri Araştırması", T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:121, Ankara.

https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=40773&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5.

İnan, İ. H. 1994. Tarım Ekonomisi, Hasat Yayıncılık, III. Baskı, Tekirdağ.

Karacan 1991 Tarımsal İşletmelerin Finansmanı ve Tarımsal Kredi, EÜZF Yayınları No:498, İzmir.

KKB 2023. Türkiye Tarımsal görünüm 2023 Saha Araştırması.

KKB 2023. Türkiye tarımsal görünüm anketi 2023 s.41-42.

KKB 2024. https://www.kkb.com.tr/urunler/greendeks.

Milanovic, N. 2023. The Next Fintech Revolation: Agriculture Finance., https://www.forbes.com/sites/nikmilanovic/2023/01/05/the-next-fintech-revolution-agriculture-finance/

Özçelik, A., Güneş, E., Artukoğlu, M.M. 2005. Türkiye'de Tarımsal Kredi: Sözleşmeli Tarım ve Üretici Örgütleri Üzerinden Kredi Uygulamalar, Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, 961-985, Ankara.

SGB 2024. Cumhur Başkanlığı Strateji ve Bütçe başkanlığı Orta Vadeli Program.

Şekerbank 2022. https://www.sekerbank.com.tr/tarim/hasatmobil, [Erişim tarihi, 06.06.2022]

TBB 2022. Bankaların Dijital Yolculukları ve Türkiye Bankalar Birliği Çalışmaları.

TBB 2024. Türkiye Bankalar Birliği 2024 Verileri.

TCZB 2024. Ziraat Bankası 2022-23 Faaliyet raporları.

TCZB 2024. Ziraat Bankası Ziraat Çiftçi Platformu https://www.ziraatbank.com.tr/tr/kurumsal/tarim/ziraat-ciftci-platformu [Erişim Tarihi: 28.10.2024]

TEB 2023. Türk Ekonomi Bankası, 2020-2023 Yılı Faaliyet Raporları.

TİB 2023. Türkiye İş Bankası, 2020-2023 Yılı Faaliyet Raporları.

TOB 2024. Tarım ve Orman Bakanlığı Strateji Geliştirme Verileri, Ankara.

TÜİK 2023. TÜİK 2023 Yılı verileri.

TZCB 2023. Ziraat Bankası 2022-23 yılı faaliyet raporlar.

Wagan, S.A., Jingdong, L., Shuangxi, X. 2016. Significance of Agricultural Finance in Agricultural and Rural Development of Pakistan “A Case Study of Qambar Shahdadkot District” Research Journal of Finance and Accounting www.iiste.org ISSN 2222-1697 (Paper) ISSN 2222-2847 (Online) Vol.7, No.9.

Worldbank 2016. https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/overview

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TEMEL AKTÖRLERİ: COĞRAFİ İŞARETLER

Yavuz TEKELİOĞLU[1], Mehmet ZANBAK[2], Selim ÇAĞATAY[3]

ÖZET

Coğrafi işaret (Cİ), belirli bir ürünün coğrafi bir yerle ilişkilendirilmesini sağlayan bir yer adıdır. Bu tür ürünler, bulundukları yerle özdeşleşmiş, o yer adıyla tanınmış ve anılır hale gelmiştir. "Yöresel ürünler" olarak da bilinen bu ürünlerin ortak özellikleri, genellikle özgün ve yüksek kaliteli olmaları, bilinirlik kazanmaları ve belirli bir üne sahip bulunmalarıdır. Bu ürünler, dünya genelinde yasal düzenlemelerle korunmaktadır. Koruma, coğrafi işaret tescili ile sağlanmaktadır. Coğrafi işaretler, üreticilere daha yüksek satış fiyatları sağlarken, tüketicilere kalite güvencesi sunar. Ayrıca, kırsal kalkınmayı destekleyen ve yöresel beceri ile geleneklerin korunmasına katkı sağlayan önemli araçlardan biridir. Günümüzde, coğrafi işaretler küresel bir olgu olarak kabul edilmektedir.

Türkiye, Nisan 1994'te imzalanan ve coğrafi işaretleri bir fikri mülkiyet hakkı olarak tanımlayan TRIPS Sözleşmesi'nden hemen sonra, 1995 yılında 555 sayılı "Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"yi yürürlüğe koymuştur. Bu düzenlemenin yerini 10 Ocak 2017 tarihinde yürürlüğe giren 6769 sayılı "Sınai Mülkiyet Kanunu" almıştır. Yöresel ürünler açısından oldukça zengin ve eşsiz bir ülke olan Türkiye, bu potansiyelini etkili bir coğrafi işaret sistemi ile değerlendirerek ekonomisine önemli katkılar sağlayabilecektir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de akademik alanda yeterince çalışılmamış olan coğrafi işaretler gibi çok disiplinli ve önemli bir konuyu okuyucularla buluşturmaktır. Çalışmada, Türkiye uygulamaları incelenerek ülkemizdeki sorunlar tespit edilmekte ve çözüm önerileri sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi işaretler, yöre, yöresel ürün, köken adlandırması, menşe adı, mahreç işareti.

THE MAIN ACTORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: GEOGRAPHICAL INDICATIONS

Abstract

A geographical indication (GI) is a concept that allows a particular product to be identified with a geographical place and to be recognized by the name of that place. The common characteristics of such products are that they are usually unique and of high quality, and that they have become well-known and famous. Geographical indications are also known as "local products" and are protected by legal regulations around the world. This protection is provided by geographical indication registration.

Geographical indications provide economic benefits to producers by offering higher selling prices, while reassuring consumers about the quality of products. In addition, they support rural development and contribute to the preservation of local skills and traditions. Today, geographical indications are recognized as a global phenomenon and have an important economic value in many countries.

Following the TRIPS Agreement signed in April 1994, which recognizes geographical

[1] Prof. Dr., Yöresel Ürünler ve Coğrafi İşaretler Türkiye Araştırma Ağı, (YÜciTA) Başkanı, Antalya

[2] Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Coğrafi İşaretler Uygulama ve Araştırma Merkezi, (AciMER) Müdürü, Antalya

[3] Prof. Dr., Yöresel Ürünler ve Coğrafi İşaretler Türkiye Araştırma Ağı, (YÜciTA) Başkan Yardımcısı, Antalya

indications as intellectual property rights, Türkiye enacted the “Decree Law No. 555 on the Protection of Geographical Indications” in 1995. This regulation was amended by the “Industrial Property Law” No. 6769, which entered into force on January 10, 2017. Türkiye, which has an extremely rich and unique potential in terms of local products, can make significant contributions to its economy by utilizing this potential with an effective GI system.

The aim of this study is to bring together readers with a multidisciplinary and important subject such as geographical indications, which has not been sufficiently studied in the academic field in Türkiye. The study analyses the practices in Türkiye, identifies the problems in Türkiye and proposes solutions.

Keywords: Geographical indications, locality, local product, designation of origin, designation of origin, designation of origin, designation of origin.

1. GİRİŞ

Coğrafi İşaretler (Cİ), tüketiciler tarafından tanınan ve ün kazanmış ürünlerin kökeni (menşei) ile üretim yöntemlerinin güvence altına alınmasını sağlayan ayırt edici kalite işaretleridir. Cİ’lerin tarihi oldukça eskilere dayanır. Eski Mısır’da, piramitlerin yapımında kullanılan dayanıklı tuğla ve taşların kökenini belirtmek için, Eski Yunan’da ise Thasos Adası şaraplarının kalite işareti olarak kullanılmışlardır. Parmigiano Reggiano ve Comté gibi Cİ’lerin kullanımı 13. yüzyıla kadar uzanır. Fransız yasalarınca “köken adı” olarak korunan ve üretimi titizlikle denetlenen Roquefort peyniri, Fransa’da 1070 yılından bu yana korunmaktadır.

Uzun bir süre yalnızca Avrupa’ya özgü bir olgu olarak görülen Cİ’ler, küresel ticaretin gelişmesiyle birlikte “kalite garanti işareti” olmanın ötesine geçerek, mülkiyet haklarına konu olmuştur. Bugün, Cİ’ler küresel bir olgu haline gelmiş ve belirli bir coğrafi kökenden kaynaklanan kalitesi, ünü veya diğer karakteristik özellikleriyle tanımlanan bir fikri mülkiyet hakkı olarak kabul edilmektedir.

Uluslararası kuruluşlar da bu gelişmenin farkında olup, Cİ’lere olumlu yaklaşmaktadır. Özellikle Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Cİ’ler konusunda önemli projeler yürütmektedir. Ayrıca, Cİ’ler ile ilgili üreticiler arasında iş birliği hızla gelişmekte, sivil toplum örgütü OriGIn[4]’de bu sürece tanıklık etmektedir.

Türkiye’de, 1995 yılında çıkarılan 555 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile başlayan Cİ uygulamaları, 10 Ocak 2017 tarihinde yürürlüğe giren 6769 sayılı “Sınai Mülkiyet Kanunu” ve bu kanun çerçevesinde 10 Ocak 2018 tarihinde yürürlüğe giren “Amblem Yönetmeliği” ile yeni bir aşamaya ulaşmıştır. Bu gelişmeler, Türk kamuoyunun Cİ’ler ile tanışma sürecinin başlangıcını oluşturmuştur.

2. COĞRAFİ İŞARETLERİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Coğrafi İşaretlerin Tanımı

Coğrafi işaretlerin korunmasına yönelik temel dayanak, “Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları Anlaşması” (Trade-Related Intellectual Property Rights-TRIPs) olarak bilinen anlaşmadır. Bu anlaşma, 15 Nisan 1994 tarihinde Fas’ın Marakeş şehrinde imzalanan

[4] 2003 yılında Cenevre’de kurulan Organization for an International Geographical Indications Network (OriGIn), kâr amacı gütmeyen uluslararası bir coğrafi işaretler (Cİ) ağıdır. Bugün 40 ülkeden 600’ün üzerinde üyeye sahiptir ve Türkiye’den YüciTA başta olmak üzere 6 üyesi bulunmaktadır. Başkanlığını Riccardo Deserti’nin (Italya) yaptığı OriGIn, Cİ’lerin ulusal, bölgesel ve uluslararası düzeylerde korunmasını güçlendirmeyi, sürdürülebilir kalkınma aracı olarak Cİ’lerin kullanımını teşvik etmeyi ve Cİ üreticileri ile uzmanları arasında “en iyi uygulamaların” paylaşılmasını kolaylaştırmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, uluslararası müzakerelere (WIPO, DTÖ, vb.) aktif olarak katılmakta, üye ülkeler için rapor ve etütler hazırlamakta, uluslararası piyasalardaki Cİ ihlallerini takip etmekte ve Cİ’ler ile ticari markalardan sorumlu ulusal otoriteler nezdinde lobi faaliyetleri yürütmektedir.

Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) kurucu anlaşmasının bir parçası olarak kabul edilmiştir. TRIPs, DTÖ üyesi tüm ülkelerde coğrafi işaretlerin korunmasını zorunlu hale getirmektedir. TRIPs Anlaşması'na göre, coğrafi işaretler, bir ürünün kalitesinin, ününün veya diğer özelliklerinin esas olarak coğrafi menşeine dayandığı durumlarda, o ürünün menşeini belirten işaretlerdir (Madde 22.1) (WTO, 2024). Bu tanım, bir ürünün kalite, ün veya diğer özelliklerinin coğrafi kökeniyle ilişkilendirilmesi durumunda, coğrafi işaret için gerekli koşulların sağlandığını ifade etmektedir.

Türkiye'de ise 10 Ocak 2017 tarihinde kabul edilen 6769 sayılı "Sınai Mülkiyet Kanunu"na göre, coğrafi işaretler, bir ürünün belirgin nitelikleri, ünü veya diğer özellikleriyle, o ürünün köken aldığı yöre, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş işaretlerdir (Madde 2-(1)e) (Resmî Gazete, 2017a). Coğrafi işaretler, genellikle ürünün elde edildiği yerin adıyla özdeşleşir. Bu yer bir köy, kasaba, bölge veya ülke olabilir. Fransızca'da "terroir" olarak adlandırılan ve tarımsal üretimin fiziksel ortamı ile beşerî faktörlerin etkileşimini ifade eden bu kavram, ürünün kalite ve özelliklerini yalnızca o coğrafi bölgede mümkün kılar. Fransa Köken Adlandırmaları Ulusal Enstitüsü'ne (INAO) göre, bir yöre, tarımsal üretim ve fiziki ortamla birlikte, insan faktörlerinin etkileşime girdiği bir sistemdir.

Bir yöreyi tanımlayan üç temel bileşen bulunmaktadır: Belirli bir coğrafi alan, bu alan içindeki özgün bir ekosistem ve bu alanda yaşayan bir insan topluluğu. Ekosistem, toprak, iklim ve su gibi faktörlerle ürünün özgün özelliklerini sağlar. Beşerî faktör ise yerel halkın bilgi ve becerisi ile tarihlerinden gelen üretim yöntemlerini kapsar. Örneğin, Florida portakalı, Malatya kayısısı ve Ezine peyniri gibi eşsiz ürünler, bu koşullar sayesinde o bölgelere özgü hale gelmiştir. Yöresel ürünler, bulundukları yerin adı ve ünüyle tanınır ve bu özgünlükleri sayesinde taklitlerden korunabilirler. Yasal düzenlemelerle korunan bu ürünler, tüm dünyada tescil edilerek haksız rekabete karşı korunmaktadırlar. Türkiye'de, coğrafi işaretlerin korunmasından sorumlu kurum, Türk Patent ve Marka Kurumu'dur.

Coğrafi işaretlerin temel amacı, ürünleri tanımlamak ve bu tanımlara uygun şekilde üretimi teşvik etmektir. Coğrafi işaretler, ticari markalardan farklıdır çünkü bir ticari marka yalnızca sahibine ait olup, alınıp satılabilir, devredilebilir ve sadece sahibince kullanılabilir. Coğrafi işaretlerin en önemli farkı ise, belirli bir süreyle sınırlı olmamaları ve tescil sahibine özel haklar sağlamakla birlikte, bu işareti kullanan tüm üreticilerin üretim yapmasına izin vermeleridir. Coğrafi işaretler, tek bir kişiye ya da özel bir aktöre ait değildir. Aksine, yerel toplumun ortak bir hakkıdır. Bu nedenle coğrafi işaretlerin kolektif (anonim) bir mülkiyet türü olduğu söylenebilir. Coğrafi işaret ancak belirtilen koşullara uygun üretilen ürünler üzerinde kullanılabilir.

2.2. Coğrafi İşaretlerle İlgili Uluslararası Düzenlemeler

Coğrafi işaretlerin tarihsel kökenleri Avrupa'da, özellikle tüketicilere köken garantisi ve üretim güvencesi sağlama amacıyla ortaya çıkmıştır. Cİ korumasının gelişiminde öncülüğü Fransa'daki Bourgogne ve Bordeaux şarap üreticileri yapmışlardır. Bu üreticiler, piyasada kalitesiz şarapların kendi adları altında satılmasından kaynaklanan haksız rekabetle mücadele ederek Fransa'da çeşitli yasal düzenlemelere yol açmışlar ve bu çabalar 1947 yılında "Köken Adlandırmaları ve Kalite Ulusal Enstitüsü"nün (INAO) kurulmasıyla sonuçlanmıştır. INAO, Cİ korumasının Fransa'daki mucizesini yaratmış ve Fransa, AB için örnek bir ülke olmuştur.

Cİ ile ilgili ilk uluslararası düzenleme, 1883 tarihli Paris Sözleşmesi ile yapılmış ve bu sözleşme, coğrafi işaretlere özel bir koruma getirmiştir. Ancak, uygulama ancak 1925'te yapılacak düzenlemelerle mümkün olabilmiştir. Paris Sözleşmesi, ürünün kökeniyle ilgili doğrudan ya da dolaylı olarak sahte işaret kullanımını yasaklamakta (Madde 10/1) ve bu durum haksız rekabet olarak kabul edilmektedir. Bugün, Paris Sözleşmesi'ne 149 ülke taraf

olmuştur.

Coğrafi işaretler konusunda ikinci önemli düzenleme, 1891'de imzalanan Madrid Anlaşması'dır. Bu anlaşma, sahte ve yanıltıcı köken işaretlerinin cezalandırılmasını öngörmektedir.1958'de yapılan değişiklikle yanıltıcı işaretler de cezalandırılmaya başlanmıştır. 1950 yılında imzalanan Stresa Sözleşmesi, dört peynir için coğrafi işaretlerin korunmasına en yüksek düzeyde güvence getirmiştir. Bunlar; üç İtalyan (Gorgonzola, Parmigiano Reggiano, Pecorino Romano) ve bir Fransız (Roquefort) peyniridir.

1958 yılında 18 ülke tarafından imzalanan Lizbon Anlaşması ise köken adlandırmalarının uluslararası düzeyde korunmasına yönelik ilk ciddi girişimdir. Ancak, bu anlaşma beklenen başarıyı sağlayamamış ve 21 Mayıs 2015 tarihinde İsviçre'de imzalanan "Lizbon Anlaşması Cenevre Metni" (Acte de Genève) ile bu alanda yeni bir düzenleme getirilmiştir. Cenevre Aktı, "Köken Adlandırmaları"nın uluslararası koruma ve kayıt sisteminin genişletilmesine olanak sağlamaktadır. Lizbon Sözleşmesi"ne Türkiye muhtemelen mahreç işaretlerini (PGI) kapsamadığı için taraf olmamıştı. "Cenevre Metni" "Köken Adlandırmaları Uluslararası Koruma ve Kayıt Sistemi"nin WIPO çerçevesinde genişletilmesini, anlaşma kapsamına köken adları korumasının (PDO) yanı sıra coğrafi işaret korumasının da (PGI) alınmasını ve anlaşmaya Avrupa Birliği ve Afrika Fikri Mülkiyet Örgütü (OAPI) gibi hükümetler arası kurumların da katılımını öngörmektedir. Bu bağlamda Avrupa Birliği de 29 Kasım 2019 tarihinde "Cenevre Metni"ne katılmış ve Lizbon Cenevre Metni 26 Şubat 2020 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Lizbon Anlaşması ve Anlaşmanın Cenevre Metni, birlikte "Lizbon Sistemi"ni oluşturmaktadır. Lizbon sistemi şu anda 73 ülke ve 1012 köken adlandırmalı ürünü (PDO) kapsamaktadır.

Türkiye'nin vakit geçirmeden Lizbon Sistemi'ne katılmasında yarar vardır. Coğrafi işaretlerimiz ihracatımızın önemli bir kesimini oluşturmaktadır. Lizbon Sistemi Coğrafi işaretlerimizin dış pazarlarda tanınması ve korunmasına ve ticaretin gelişmesine büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Coğrafi işaretlerin uluslararası düzeyde korunmasının son ve önemli adımı 1994'te Marakeş'te DTÖ'nün kurulmasıyla atılmış ve TRIPs Sözleşmesi ile Cİ'ler geniş bir perspektifle ele alınmıştır. TRIPs, Cİ'leri fikri mülkiyet hakkı olarak kabul etmekte ve bu alanda düzenlemelere tabi tutmaktadır. Bu sözleşme, Cİ korumasına dair yasaları bulunmayan ülkelerin de gerekli düzenlemeleri yapmalarını zorunlu kılmıştır. Türkiye, 1995'te 555 sayılı "Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"yi uygulamaya koymuştur.

Bu arada AB'de de önemli gelişmeler yaşanmış tam 12 yıl yürürlükte kalan Cİ ile ilgili 1151/2012 Sayılı «Tarım Ürünleri ve Gıda Maddeleri ile İlgili Kalite Düzenlemeleri Tüzüğü» yerini 1143/2024 sayılı yeni Tüzüğe bırakmıştır. Coğrafi işaretlerin geleceğine ilişkin bir dizi konuyu içeren yeni Tüzük özellikle sosyal, çevresel ve ekonomik temellere dayanan sürdürülebilirlik üzerinde odaklanırken, tescil sürecini kısaltacak basitleştirilmiş ve daha etkili bir prosedürü yaşama geçirmiş, üretici gruplarının rolünü arttırmış ve hazır ambalajlı gıdaların içeriğinde kullanılan coğrafi işaretlerin korunmasını güçlendirmiştir. Cİ'nin internette korunması da alınan kararlar içinde yer almaktadır. Tüzüğe göre coğrafi işaretler için Birlik Kaydının oluşturulmasından ve sürdürülmesinden sorumlu olacak kuruluş AB Fikri Mülkiyet Ofisi, EUIPO (European Union Intellectual Property Office) olup, EUIPO bu amaçla, bir alan adı, bilgi ve uyarı sistemi kurmakla görevlendirilmiştir. Yeni kararlarda Komisyon'un ürün tescili başvurularında kapsamlı bir inceleme sürdürmeye devam edeceği vurgulanmaktadır.

2.3. Coğrafi İşaret Koruma Türleri

Coğrafi işaretlerin (Cİ) korunmasına dair Türk mevzuatındaki değişiklikler, Avrupa Birliği'nin uygulamalarına paralel bir sistem oluşturmayı amaçlamaktadır. 22 Aralık 2016 tarihinde kabul

edilen 6797 sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu, Cİ'leri menşe adı, mahreç işareti ve geleneksel ürün adı olmak üzere üç ana kategoride tescil etmektedir.

- **Menşe Adı:** Bu kategori, bir ürünün tüm özelliklerinin ve üretim süreçlerinin belirli bir coğrafi bölgeye ait olduğunu belirtir. Ürün, yalnızca belirli bir coğrafi alanda üretildiğinde özgün niteliklerini kazanabilir. Örneğin, Ezine peyniri, sadece belirli bir coğrafyada üretilebilir ve bu bölge dışında üretilenler aynı adı taşıyamaz.

- **Mahreç İşareti:** Bu işaret, bir ürünün üretimi, işlenmesi veya hazırlık süreçlerinin en az birinin belirli bir coğrafi alanda gerçekleştirildiğini tanımlar. Mahreç işareti, menşe adından farklı olarak, üretim sürecinin sadece bir aşamasının bu coğrafi bölgede olmasını yeterli kılar. Mersin cezeryesi veya Çorum leblebisi gibi ürünler, genellikle başka yerlerden temin edilen hammaddelerle üretilirken, ürünün adı bu coğrafi alana dayalı olarak tescillenmiştir.

- **Geleneksel Ürün Adı:** Menşe adı veya mahreç işareti kapsamına girmeyen, geleneksel üretim yöntemleri veya bileşimlerinden kaynaklanan ürünleri tanımlar. -Geleneksel Ürün Adı koruması bir Cİ değildir. Koruma altına alınan köken değil gelenektir. Gelenekselin anlamı ise, ürünün pazarda uzun bir geçmişe sahip olması, kuşaklar arası geçiş gösteren bir ürün olmasıdır. Bu süre AB ve ülkemizde 30 yıldır.

Bu üç kategori arasındaki farklar, ürünlerin coğrafi bağları ve geleneksel üretim yöntemlerine dayalı olarak farklı seviyelerde korunmalarını sağlar. Menşe adı, belirli bir coğrafyada tamamen üretilen ürünleri tanımlarken, mahreç işareti ve geleneksel ürün adı daha geniş bir koruma sağlar. Türkiye'de, tesciller Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından yapılmaktadır ve bu yasal düzenleme hem yerel üreticilerin korunmasını hem de tüketicilerin ürün kalitesine güven duymasını amaçlamaktadır.



Menşe Adı



Mahreç İşareti



Geleneksel Ürün Adı

2.4. Coğrafi İşaretlerin Yararları

2.4.1. Coğrafi İşaretler Üretici ve Tüketicileri Haksız Rekabete Karşı Korur

Coğrafi işaretlerin (Cİ) korunmaması durumunda, ürünlerin kökeni ve kalitesiyle ilgili yanlış ve yanıltıcı kullanımlar ciddi ekonomik kayıplara yol açabilir. Tüketiciler, bu işaretleri genellikle ürünün gerçek kökeni ve kalitesini belirten güvenilir bir unsur olarak görmektedir. Ancak sahte kullanımlar, tüketiciler ve dürüst üreticiler üzerinde yıkıcı etkiler yaratabilir. Bu durum, genellikle yanıltıcı etiketleme, taklit ürünlerin piyasaya sürülmesi ve haksız rekabet gibi ticari istismarlarla ortaya çıkar.

Örneğin, Guatemala'nın Antigua bölgesinde üretilen ünlü Antigua kahvesi, sadece 3 bin ton üretilirken, tüm dünyada bu isim altında satılan kahve miktarı 25 bin ton civarına ulaşmaktadır. Benzer şekilde, Hindistan'da üretilen 10 bin ton "Darjeeling çayı", dünya genelinde 30 bin ton olarak satılmaktadır. Bu tür uygulamalar, orijinal üreticilere büyük zararlar verebilir ve sahte ürünlerin piyasada yayılmasına neden olabilir. Avrupa Fikri Mülkiyet Hakları Ofisi (EUIPO)

2014 yılında yayımladığı raporda, coğrafi işaret tecavüzlerinin AB ekonomisine 4,3 milyar euro kayba yol açtığını belirtmiştir. Bu kayıpların büyük bir kısmı, Fransa'ya ait olup, 1,5 milyar euroyu bulmaktadır. Haksız rekabetin en yoğun olduğu ürün grupları ise peynirler (%10,6), bitkisel ürünler (%11,5) ve sert alkollü içecekler ile şaraplar (%12,7) olarak sıralanmaktadır.

Türkiye'de de coğrafi işaretlerin en fazla haksız rekabete uğradığı ürünler arasında Ezine Peyniri, Erzincan Tulum Peyniri, Finike Portakalı, Gemlik Zeytini ve Ayvalık Zeytinyağı gibi ürünler yer almaktadır. Bu ürünler, sahip oldukları coğrafi işaretler sayesinde korunmakta, ancak sahte kullanımlar ve taklit ürünler ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu tür istismarlar, sadece ekonomik kayıplara yol açmakla kalmaz, aynı zamanda tüketicilerin doğru ve kaliteli ürünlere ulaşmasını da engeller. Bu yüzden Cİ'lerin etkin bir şekilde korunması hem üreticiler hem de tüketiciler için büyük önem taşır.

2.4.2. Coğrafi İşaretler Tüketiciyi Yönlendirir, Kaliteli Beslenmesini Sağlar

Coğrafi işaretler (Cİ), kalite ayırt edici işaretler olarak, teoride, tüketici ve üreticiler arasındaki bilgi asimetrisi sorununu çözmek için önemli bir araç olarak kabul edilmektedir. Piyasada tüketiciler genellikle ürünün kökeni ve kalitesi hakkında yeterli bilgiye sahip olmayabilir. Bu durum, tüketicilerin doğru tercih yapmalarını zorlaştırırken, aynı zamanda üreticilerin de ürünlerini etkili bir şekilde pazarlamaları konusunda sıkıntılar yaşamasına neden olabilir. Cİ, bu tür bilgi eksikliklerini gidermek için güçlü bir araçtır, çünkü ürünlerin kökeni, kalitesi ve üretim süreçleri hakkında tüketicilere güvence sağlar.

Cİ, tüketicilerin doğru tercihler yapmalarına yardımcı olur ve onlara daha geniş bir seçme olanağı sunar. Coğrafi işaretler, bir ürünün kalitesinin, doğrudan o ürünün kökeniyle bağlantılı olduğunu gösterdiği için, tüketicilere belirli bir ürün hakkında güven verir. Bu güven, sadece tüketicilerin daha bilinçli tercihler yapmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda üreticilerin de ürünlerinin pazar değerini artırır. Cİ, aynı zamanda tüketicilerin sağlıklı beslenmesini de destekler. Yöresel ürünlerin, belirli coğrafi bölgelerdeki özgün tarım yöntemleri ve üretim süreçlerinden kaynaklanarak, gıda güvenliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynadığı kabul edilmektedir. Son yıllarda yaşanan gıda skandalları, özellikle 1990'lı yıllardan itibaren, dünya çapında tüketicilerin büyük gıda firmaları ve hükümetlerine olan güvenini sarsmıştır. Bu güven kaybı, tüketici davranışlarında ve beslenme alışkanlıklarında önemli değişikliklere yol açmıştır.

Günümüzde, özellikle Avrupa'da, gıda tüketiminde en dinamik sektörlerden biri yöresel ürünler ve Cİ piyasasıdır. Bu ürünler, taze ve sağlıklı gıda seçenekleri sunmakla kalmaz, aynı zamanda yerel ekonomilere katkıda bulunarak bölgesel kalkınmayı teşvik eder. Bu nedenle, coğrafi işaretlerin korunması, sadece ekonomik fayda sağlamakla kalmaz, aynı zamanda toplum sağlığı açısından da büyük önem arz eder.

2.4.3. Coğrafi İşaretler Katma Değer ve İstihdam Yaratır

Coğrafi işaretler (Cİ), üreticilere ürünlerini yüksek fiyatlarla pazarlama olanağı sunar, çünkü tescilli Cİ'ler genellikle kalite ve özgünlük ile ilişkilendirildiği için değer kazanır. Bu tescil, bir ürünün fiyatının artmasına neden olabilir ve üreticilere ekonomik olarak fayda sağlar. Örneğin, Çin'in Pinggu Da Tao şeftalisinin fiyatı, Avrupa Birliği (AB) tescili sonrası 1,5 Yuan'dan 4 Yuan'a çıkmıştır. Bu değişiklik, bölgedeki çiftçilerin gelirinde önemli bir artışa yol açmıştır. Benzer şekilde, İtalya'da Toscano zeytinyağının fiyatları, 1998'de yapılan tescilden sonra %20 oranında artmıştır.

Cİ tescili, ürünün değerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda değer zinciri içindeki yerini güçlendirir. Fransa'da Bourge-en-Bresse bölgesinde özel yöntemlerle yetiştirilen Bresse tavuğu, tescillendiği için diğer tavuklardan 5-6 kat daha yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Bu

durum, coğrafi işaretin üreticiye sağladığı rekabet avantajını ve ekonomik kazancını gösteren önemli bir örnektir. Coğrafi işaretler, yaratmış oldukları katma değer ve iş olanakları ile kırsal nüfusun yerinde kalmasını sağlayarak kırsal göçü engellemeye yardımcı olur. Ayrıca, bu işaretler önemli bir istihdam kaynağıdır. Örneğin, Fransa'da Cİ ürünlerinin üretimi oldukça yaygındır ve bu sektörde 126.000 işletme faaliyet göstermektedir. 2017 yılında bu sektörde elde edilen ciro 27,2 milyar Euro'ya ulaşmıştır. Bu durum, Cİ'lerin yalnızca ekonomik değeri artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kırsal kalkınma ve yerel istihdam açısından da büyük bir rol oynadığını göstermektedir.

2.4.4. Coğrafi İşaretler Gerçek Kırsal Kalkınma Araçlarıdır

Coğrafi işaretler (Cİ), kırsal bölgelerin kalkınmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu işaretler, belirli bir yerin sosyo-kültürel ve ekolojik özelliklerini vurgulayarak bu bölgelerin benzersiz kimliğini ortaya koyar ve yerel kalkınmayı hızlandıran güçlü araçlar haline gelir. Günümüz kırsal kalkınma politikaları, yerel ürünler ve değerlere sağlanan destekle şekillenmektedir ve Cİ'ler bu stratejinin merkezinde yer almaktadır.

Ekonomik kalkınma açısından, Cİ'ler yalnızca üreticiler üzerinde değil, aynı zamanda tüccar, işlemci ve ihracatçılar üzerinde de etkili olur. Bu sayede, tedarik zincirinin gelişmesi sağlanır ve kırsal bölgelerdeki ekonomik bütünlük güçlenir. Örneğin, İtalya'da üretilen Parmesan Peyniri, 13. yüzyıldan beri korunan bir gelenek olarak, değer zincirinde 50.000 kişiyi istihdam etmekte ve yıllık 3 milyar Euro'luk bir ciroya ulaşmaktadır. Bu durum, Parmesan üretim bölgesine (Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna ve Montava) büyük bir ekonomik dinamizm kazandırmaktadır. Fransa'da ise, Roquefort Peyniri, tescilli en eski Cİ olarak kırsal kalkınma konusunda örnek teşkil etmektedir. Bu peynir, Roquefort köyünde üretilip Combalou doğal mağaralarında olgunlaştırılmakta ve üretim sürecinde 10.000 kişi çalışmaktadır. Roquefort peyniri, yıllık ortalama 330 milyon Euro değerindeki üretimiyle, köken bölgesinin en büyük ekonomik gücü olma özelliğine sahiptir. Fransa'nın başka bir Cİ ürünü olan Comté Peyniri, yarattığı 10.000 kişilik istihdamla, hayvancılığın dışında başka bir ekonomik faaliyetin yapılamadığı bu dağlık bölgenin ekonomik motoru haline gelmiştir. Bunun yanı sıra, Fransa'nın Cognac'ı, İtalya'nın Melinda Elması, Fas'ın Argan Yağı, Jamaika'nın Blue Mountain Kahvesi ve ABD'nin Florida Oortakalı gibi örnekler, Cİ'lerin bölgesel kalkınmaya nasıl katkı sağladığını göstermektedir.

Ülkemizde de Ege Sultani Üzümü, Aydın İnciri ve Ezine Peyniri gibi Cİ'ler, köken bölgelerinin kalkınmasına büyük katkı sağlamaktadır. Bu coğrafi işaretler, yerel ekonomilere ve kırsal gelişime damgasını vurmuş ve bölgesel kalkınmanın güçlenmesine olanak tanımıştır.

2.4.5. Coğrafi İşaretler Turizmi ve Gastronomiyi Geliştirir

Coğrafi işaretler (Cİ), yöre turizmini teşvik etmek ve desteklemek açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Tarımın güçlü olduğu ve tipik ürünlerin sunulduğu bölgelerde, Cİ'ler turizmin gelişmesine önemli katkılar sağlar. Bu işaretler, yerel kimliği ve özgünlüğü temsil ettiği için, turistlerin ilgisini çeker ve bölgeye özgü bir cazibe yaratır. Fransa'nın ünlü Roquefort Peyniri bunun iyi bir örneğidir. Roquefort, sadece ihracat gelirleriyle değil, aynı zamanda her yıl mağaraları ziyarete gelen yerli ve yabancı turistlerin bıraktığı turizm gelirleriyle de yöre ekonomisine katkı sağlar. Bu tür ürünler, bölgeye özgü turlar düzenlenmesine, turistlerin yöreyi daha yakından tanımasına ve yerel ekonominin güçlenmesine olanak tanır.

Günümüzde ulaşım olanaklarının artmasıyla iç ve dış turizmde yaşanan gelişmeler, insanların seyahat amaçlarını da değiştirmiştir. Artık turistler, yerel değerleri, kültürel mirası ve gastronomiyi keşfetmeyi öncelikli olarak hedeflemektedir. Bu durum, yerel destinasyonların

belirlenmesinde coğrafi işaretlerin rolünü daha da önemli kılmaktadır. Ayrıca, Cİ'lerle ilgili düzenlenen üretici yarışmaları, festivaller ve fuarlar da turizmi geliştiren önemli etkenlerdir. Bu tür etkinlikler, bölgeyi tanıtmak ve yerel üretim süreçlerini sergilemek için fırsatlar sunar. Yerel gastronomi ve geleneksel tariflerin korunması, bölge turizminin gelişmesine katkı sağlar. Böylece Cİ'ler sadece ekonomik değer yaratmakla kalmaz, aynı zamanda kültürel mirası koruyarak sürdürülebilir turizmi destekler.

2.5. Coğrafi İşaret Organizasyonu

Coğrafi işaretler (Cİ) sistemi, bir sacayağına benzer şekilde üç temel ayağa dayanır: Tescil, yönetişim ve denetim (Şekil 1). Bu üç unsurun uyumlu ve etkili bir şekilde çalışması, sistemin başarısını doğrudan etkiler.



Şekil 1. Coğrafi İşaretler Sistemi

2.5.1. Coğrafi İşaret Tescili

Coğrafi işaretlerin tescil süreci, çok önemli bir aşama olup, tescil edilen ürünün haklarını ve korunmasını sağlar. Bu süreç, üretici grubunun hazırladığı ve üretim şartnamesine (specification-cahiers de charges) dayanan bir dosyanın ilgili kamu kuruluşuna sunulmasıyla başlar. Kamu kuruluşu, dosyayı inceledikten sonra, şartların uygun bulunması halinde tescili onaylar. Bu aşamanın temel özelliği, üreticilerin sürecin başında ve merkezinde olmaları gerektiğidir. Üreticiler, Cİ tescil sürecinde yer alarak hem ürünlerinin kalitesini hem de bu ürünlere ilişkin üretim şartlarını belirlerler. Bu sürecin önemli bir yönü, üreticilerin, ürünlerinin fikri mülkiyet haklarının korunmasından elde ettikleri katma değeri doğru bir şekilde kullanabilmeleridir. Cİ, sadece ürünlerin kalitesini ve özgünlüğünü sağlamakla kalmaz, aynı zamanda üreticilerle tüketicileri haksız rekabete karşı korur.

Bu tescil, sahte kullanımları engeller ve tüketicilerin, tükettikleri ürünün kalitesini ve özelliklerini anlamalarına yardımcı olur. Ayrıca bir coğrafi işaret, yalnızca bir ürünü değil, aynı zamanda o ürünün geldiği bölgeyi, kültürünü ve kalite geleneğini de temsil eder. Tescil edilen ürünler, bu kültürel ve bölgesel değerleri taşıyarak yerel ekonomiye katkıda bulunur. Üreticiler bu süreçte sadece bir ürünün üreticisi değil, aynı zamanda bir kültürün, geleneğin ve bölgesel mirasın taşıyıcısı olurlar.

2.5.2. Coğrafi İşaret Yönetişimi

Coğrafi işaret yönetişimi, tescilli coğrafi işaretlerin üretim zincirini oluşturan tüm aktörlerin iş birliği ve koordinasyonu ile ulaşılması gereken yapıyı ifade eder. Bu yönetişim, iki ana düzeyde gerçekleşir: ulusal düzeyde ve ürün düzeyinde yönetişim.

2.5.2.1. Ulusal Düzeyde Coğrafi İşaret Yönetişimi

Birçok AB ülkesinde, Coğrafi İşaret (Cİ) yönetişimi, Tarım Bakanlıklarına bağlı kamu kuruluşları tarafından yürütülmektedir. Bu tür uygulamaların başarısı, yasal düzenlemelerin

eksiksiz olmasına ve etkin bir yönetişimin sağlanmasına bağlıdır. Fransa, bu alandaki en başarılı örneklerden biridir. Fransız şarap üreticilerinin tarihsel mücadelesi, özellikle Bourgogne ve Bordeaux bölgelerinde, Coğrafi İşaretlerin korunmasını sağlamıştır. 1947'de kurulan INAO (Ulusal Coğrafi İşaret Enstitüsü) bu alandaki merkezi kuruluş olup, Fransa Tarım ve Gıda Egemenliği Bakanlığı'na bağlıdır. INAO, yalnızca Coğrafi İşaretler değil, aynı zamanda organik tarım gibi diğer kalite işaretlerinin de yönetiminden sorumludur ve Fransa'nın tüm bölgelerinde faaliyet göstermektedir.

2.5.2.2. Ürün Düzeyinde Coğrafi İşaret Yönetişimi

Bu düzeyde yönetişim, tescil sahibi kurumlar tarafından gerçekleştirilir. Bu kurumlar, ürünlerin korunması ve üretim süreçlerinin düzenlenmesi için çalışırlar. Temel görevleri, üreticilerin Coğrafi İşaret kurallarına uygun üretim yapmalarını sağlamak, ürün denetimlerini gerçekleştirmek, sahte kullanımları takip etmek ve tanıtım faaliyetlerinde bulunmaktır. Bu tür bir yönetişimde, üreticiler arasında örgütlenme büyük önem taşır ve çoğu zaman sendikalar, federasyonlar gibi çeşitli üretici birlikleri yer alır.

2.5.2.3. Fransa'daki Roquefort Peynirinin Yönetişimi

Roquefort peyniri, Fransa'da en ilginç örneklerden biridir. Bu peynirin üretimi ve korunması, Roquefort Konfederasyonu tarafından yapılmaktadır. Konfederasyon, süt üreticileri ve peynir sanayicilerinin eşit sayıda temsil edildiği bir yapıya sahiptir. Roquefort Konfederasyonu'nun görevleri, süt fiyatlarının belirlenmesi, üretim regülasyonu, kalite kontrolü ve ürünün tanıtımını içermektedir. Ayrıca, süt üreticilerine teknik hizmet sağlanması ve tescilli ürünün korunması gibi görevler de bu kurum tarafından yürütülmektedir. Roquefort'un yönetişimi, finansman açısından süt üreticileri ve peynir sanayicilerinden alınan kesintilerle sağlanmaktadır ve bu model, tescil edilmiş ürünlerin başarılı yönetimine dair mükemmel bir örnektir.

Özetle; coğrafi işaret yönetişimi hem ulusal düzeyde hem de ürün bazında etkili bir şekilde uygulandığında, tescilli ürünlerin korunmasını ve değer kazanmasını sağlar. Bu süreç, üreticiler, tüketiciler ve yerel ekonomiler için önemli faydalar sağlar. Fransa'nın ve özellikle Roquefort örneği, bu tür yönetişim yapılarının ne kadar başarılı olabileceğini göstermektedir.

2.5.3. Coğrafi İşaret Denetimi

Coğrafi İşaretlerin (Cİ) korunması ve sürdürülebilirliği sadece tescil ile sağlanmaz, aynı zamanda denetim süreçleriyle de güvence altına alınır. Denetim, üretim şartnamesine uygunluğu sağlayarak hem tüketicilere hem de üreticilere güven verir. Bu denetim süreci, ürünlerin kalitesinin sürekliliğini sağlamak açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle, özellikle Avrupa Birliği'nde, Cİ uygulamaları için katmanlı ve sıkı bir denetim ağı kurulmuştur.

Cİ Denetim Süreci üç aşamalı bir yapıya sahiptir: Öz denetim, iç denetim ve dış denetim.

Öz (Oto) Denetim: İlk aşamada, tescilli ürünleri üreten üreticiler kendi üretim süreçlerini denetler. Üretici, ürününü üretim şartnamesine tamamen uygun şekilde, etik ve yasal kurallar çerçevesinde üretmek zorundadır. Öz denetim, üreticinin sorumluluğundadır ve şartnameye tam uyum sağlanması için gereken önlemleri almayı sağlar.

İç Denetim: İç denetim, tescil sahibi kurum tarafından yapılan denetimdir. Bu denetim, üreticilerin ürünlerini tescil belgelerinde belirtilen kurallara uygun şekilde üretip üretmediklerini kontrol eder. İç denetimde, denetim sıklığı, yöntemler ve olası yaptırımlar üretim şartnamesinde belirlenir. İç denetim, kaliteyi sürekli kılmak için önemli bir unsurdur.

Dış Denetim: Dış denetim, tescilli Coğrafi İşaret ürünlerinin üretim zincirinin her aşamasında

bağımsız, akredite sertifikasyon kuruluşları tarafından yapılan denetimdir. Bu denetimler, AB standartlarına (EN 45011) ya da ISO/IEC 17065 gibi uluslararası normlara uygun şekilde yapılır ve denetim kuruluşları, ürünlerin üretim ve dağıtım aşamalarında bağımsız ve tarafsız olarak görev alır. Dış denetim hem üreticileri hem de tescil sahibi kurumları denetler.

Fransa'daki Denetim Sistemi: Fransa'da, Cİ koruması altındaki tüm ürünleri denetleyen 36 farklı sertifikasyon kurumu bulunmaktadır. Bu kurumlar, her bir Coğrafi İşaret için belirli ürünlere yönelik sorumluluk taşır ve INAO (Fransa'nın Coğrafi İşaret Yönetişim Kurumu) adına denetim yaparlar. Sertifikasyon kurumları, üreticilerle sözleşme yaparak, üretim şartlarına uygunluğu sürekli ve etkin şekilde denetlerler. Bu süreç, ürünlerin kalitesinin sürdürülebilirliğini sağlar ve Coğrafi İşaretlerin etkili bir biçimde korunmasına olanak verir.

Sonuç olarak, Coğrafi İşaretlerin denetimi, ürünlerin kalitesini garantilemenin yanı sıra, üreticileri haksız rekabete karşı korur ve tüketicilere güvenli ve kaliteli ürünler sunar. Denetim sürecinin üç aşaması, sistemin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini güvence altına alır.

3. COĞRAFİ İŞARETLER TÜRKİYE UYGULAMALARI

Zengin biyolojik çeşitliliği, geniş tarımsal toprakları ve farklı mikro klimaları ile çok sayıda ve kaliteli bir tarımsal ürün yelpazesine, Anadolu'nun derin tarihi kökenlerinden gelen gelişmiş bir mutfak kültürü ve otantik üretim biçimleri ile de zengin ve çok çeşitli bir gastronomiye sahip olan Türkiye, eşsiz bir Cİ ülkesidir. Diğer taraftan topraklarımız üzerinde yaşayan çeşitli uygarlıkların kültürel mirasını oluşturan geleneksel el sanatlarımız da göz kamaştırıcı bir mozaik oluşturmaktadır.

Coğrafi işaretler Türkiye için büyük önem arz etmektedir. Nitekim tüketici ve üreticilerimizi haksız rekabete karşı korudukları, ürünlerimize değer kattıkları ve istihdam yarattıkları, doğal kaynaklarımızı, geleneksel üretim yöntemlerimizi ve kültürel öz varlığımızı korudukları için Cİ son derecede önemlidir. Aynı şekilde; kırsal kalkınmamız ve Türk turizmi için, uluslararası rekabet için, her geçen gün daha da açılan ve tarım ürünler dış ticaretinin daha da liberalleşmesi eğilimini taşıyan bir dünya ekonomisinde yer alabilmemiz için, küreselleşmenin dayatmış olduğu tek yönlü, sağlıksız ve küçük üreticileri yok eden agro-endüstriyel beslenme kalıbına karşı çıkabilmemiz için ve nihayet Türk halkının sürdürülebilir gıda güvenliği için, Cİ son derecede önemlidir.

Dünyada belki de hiçbir ülkenin sahip olmadığı bu Cİ potansiyeli, Türkiye için büyük bir şans, büyük bir fırsat olup çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu da ancak etkin bir Cİ sisteminin kurulması ile mümkündür.

3.1. Yasal Çerçeve

3.1.1. 555 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname* ve Uygulama Yönetmeliği

Fas'ın Marakeş kentinde 15 Nisan 1994 tarihinde imzalanan Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) kurucu anlaşmasına ek olarak kabul edilen TRIPs sözleşmesine ve Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) önermelerine uyan Türkiye, sözleşmeden hemen bir yıl sonra 26 Haziran 1995 tarihinde 555 sayılı "Coğrafi İşaretlerin Korunmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname"yi (KHK) yaşama geçirmiştir. KHK hazırlanırken 2081/92 sayılı AB tüzüğü örnek alınmış, tüzük ile büyük ölçüde uyum sağlanmıştır. KHK "özellikleri bir yöreden, bilgi ve beceriden kaynaklanan bir coğrafi işaretin sahte ve taklitlerine karşı korunmasını amaçlamaktadır". Temel başlıkları aşağıda belirtilen kararname 39 maddeden oluşmakta olup, (Resmî Gazete, 1995);

- Tüm ürünlere tescil yolunu açmış ayrıca tek üreticiye de tescil hakkı tanımıştır.

- Geleneksel ürün adı korumasına yer vermemiştir.

- Türk Patent Enstitüsü'nü (TPE) yürütme ile görevli kılmış, Cİ ile ilgili sorumluluk Enstitü'nün Markalar Dairesi Başkanlığı"na verilmiştir.

- Koruma sadece Türkiye sınırları için öngörülmüştür.

- Denetlemelerle ilgili öngörülen süre 10 yıldır.

- Tescilli ürünlerin inandırıcılığını vurgulamak amacıyla satılan ürünler üzerinde Cİ logolarının yer almasını öngörmemiştir.

- Tescillerle ilgili muhtemel itirazlar için ilan süresini 6 ay olarak öngören Kararname tescilin başta Resmî Gazete olmak üzere; bir yerel gazete, bir de yüksek tirajlı gazetede yayınlanması zorunluluğunu getirmiştir.

555 sayılı KHK 10 Ocak 2017 tarihine kadar uygulanmış, geçen 21 yıl süresince konu ile ilgili temel yasa bir türlü çıkarılamamış, bu amaçla gerçekleştirilen iki girişim de sonuçsuz kalmıştır. Nitekim 2008 ve 2014 yıllarında Parlemantoya sunulan tasarıları 2009 ve 2015 seçimleri nedeniyle kadük olmuştur. Bu arada Türk Patent Enstitüsü'nün 2014 yılında başlattığı çalıştaylar "Ulusal Coğrafi İşaret Strateji Belgesi ve Eylem Planı"nın hazırlanması ile sonuçlanmış ve plan 4 Temmuz 2015 tarihli Resmî Gazete'de ilân edilmiştir. Bu çalışma Türkiye'de toplumca benimsenmiş etkin bir Cİ sisteminin kurulmasını amaçlamaktadır. Özetle 1995-2017 dönemi Türkiye Cİ uygulamaları sadece "tescil al-tescil ver" şeklinde yürütülmüş, sistemin ana unsurlarını oluşturan yönetişim ve denetimde hiçbir mesafe alınamamıştır.

2.1.2. 6769 Sayılı "Sınai Mülkiyet Kanunu",

AB 1151/2012 sayılı Konsey Tüzüğü örnek alınarak 10 Ocak 2017 tarihinde uygulamaya konulan Sınai Mülkiyet Kanunu'nun (SMK) amacı "sınai mülkiyet haklarının ve geleneksel ürün adlarının korunması ve bu hakların ticari ve sınai alanda kullanımının teşvik edilmesi suretiyle teknolojik, ekonomik ve sosyal ilerlemenin gerçekleştirilmesine katkı sağlamaktır" (Md.1) (Resmi Gazete, 2017a) Türk Patent Enstitüsü'nün adının Türk Patent ve Marka Kurumu (TÜRK PATENT) olarak değiştirildiği yasa 5 kitaptan oluşmaktadır.

Cİ ikinci kitapta yer almakta ve "Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı" başlığını taşımaktadır. Kitap kendi içinde 6 kısımdan oluşmaktadır. Bu kısımlar sırasıyla; "1-Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Hakkı", "2-Başvuru ve İtirazlar", "3-Tescil ve Değişiklik Talepleri", "4-Hakkın Kapsamı, Kullanım ve Denetim", "5-Hakkın Sona Ermesi" ve "6-Hakka Tecavüz" başlıklarını taşımaktadır. 2. ve 5. kısımlarda kendi içlerinde ikişer bölümden oluşmaktadır. Yasa bu haliyle oldukça karışık bir sınıflandırma sistemine sahiptir. Cİ'in kullanımı üreticilere tahsis edilmiş kendine özgü bir kolektif hak olduğu için aslında ayrı bir yasanın çıkarılması çok daha iyi olabilirdi.

6769 sayılı yasa aşağıda belirtilen temel yenilik ve değişiklileri getirmiştir.

- "Geleneksel ürün adları" da koruma kapsamına alınmıştır. Zengin Anadolu kültüründe geleneksel özellik taşıyan ancak Cİ kapsamına girmeyen ve "geleneksel ürün adı" olarak tescili öngörülen bu ürünlere koruma sağlanması gerek standart üretim metotlarının belirlenerek garanti altına alınması ve gerekse ülkemiz kırsal kalkınmasının gelişmesi ve bu özgün ürünlerin üretim yöntem ve kültürünün gelecek nesillere aktarılması bakımından son derecede önemlidir.

- KHK tek üreticiye de tescil alma hakkını tanıdığı halde (Anamur muzu örneği) yasa isabetli hareket ederek bunu kaldırmıştır. Tescil başvurularının 1151/2012 sayılı AB tüzüğünde

öngörüldüğü gibi ancak "üretici" tanımına uygun olarak ürünün üreticilerinden oluşan "üretici grupları" tarafından yapılabileceği düzenlenmiştir

- Tescil ilanlarının 3 gazetede yapılma uygulaması yüksek maliyeti ve başvurulardaki caydırıcı rolü nedeniyle terkedilmiş ve böylece tescil maliyetleri çok azaltılmıştır. Başvuruların bundan böyle diğer sınai mülkiyet hakları başvurularının yayınlandığı bültende yayınlanması öngörülmüştür (Md.38/5).

- Yasanın getirmiş olduğu bir olumlu yenilik de ilan süresinin kısaltılarak tescil süreçlerinin hızlandırılmasıdır. Nitekim yasa yayınlanmış başvurulara karşı bültendeki yayın tarihinden itibaren 3 ay içinde TÜRK PATENT'e itiraz edilebileceğini öngörmüştür (Md.40/2).

- Bir olumlu adım da alınmış tescillerde değişiklik yapma olanağının getirilmesidir. Bu konu büyük ihtimalle 21 yıllık uygulama sonucu karşılaşılan sorunları gidermek amacıyla öngörülmüş olup, tescillerdeki eksiklik ve hataları gidermek, değişik nedenlerle üretim koşulları ve coğrafi sınırlarda oluşan yeni durumları tescillere yansıtmak amacını gütmektedir.

- "Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı" yasasında "Coğrafi işaret korumasının elde edilmesi ve tescilden doğan hakların kapsamı" ayrıntılarıyla belirtilmekte (Md.44), ancak hak sahibinin sorumlulukları konusunda ne yazık ki herhangi bir hüküm yer almamaktadır. Oysa tescil sahibinin tescilden doğan ve Cİ yönetişimi ile ilgili olan çok önemli sorumlulukları vardır.

- Yasada getirilen önemli bir yenilik de KHK'de öngörülmeyen amblem kullanımının zorunlu hale getirilmesidir (Md.2, Md.46/2). Pazarlanan tescilli ürünler üzerinde yer alan Cİ logoları ya da amblemler tescilli ürünlerin inandırıcılığını vurgulamak bakımından çok önemlidir. Böylece tüketiciler bir resmi kalite işareti olan bu amblemleri taşıyan ürünlerin belirli bir denetim mekanizmasından geçen, kontrollü ürünler olduklarını bilmektedir. Cİ amblemlerinin kullanılması ile koruma sisteminin bilinirlik düzeyini artırma ve tüketicilerde farkındalık yaratma olanağı sağlanırken aynı zamanda piyasalarımızda yaşanan yoğun Cİ hakkına tecavüz olayları da engellenebilecektir.

- Yeni yasa Cİ'nin ve geleneksel ürün adlarının kullanımının denetimi konusunda da önemli yenilikler getirmektedir (Md.49). Buna göre dış denetimin; yeterliği TÜRK Patent tarafından onaylanan, sicilde kayıtlı denetim kuruluşu tarafından yerine getirilmesini öngörmüştür. (Md 49) Denetim kuruluşunun objektif olması, denetimleri yapmak için yetkin ve yeterli sayıda personel ile gerekli kaynağa ve donanıma sahip bulunması zorunlu kılınmıştır. (Md.49/2). Denetleme süresi de 10 yıldan bir yıla indirilmiştir.

- Yasanın getirmiş olduğu son ve en önemli yenilik TÜRK PATENT bünyesi içinde bir "Coğrafi İşaretler Dairesi"nin kurulmasına yöneliktir. Bu yeniden yapılanma ile şüphesiz Cİ'nin ve geleneksel ürün adı yönetişiminin ulusal düzeyde daha etkin hale getirilmesi amaçlanmaktadır.

3.1.3. Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Amblem Yönetmeliği

Yeni yasa çerçevesinde 10 Ocak 2018 tarihinde yürürlüğe giren amblem yönetmeliği ile amblemin kimler tarafından kullanılacağı, kullanma ve şekil şartları belirtilmektedir. Yönetmeliğe göre amblemin coğrafi işaret veya geleneksel ürün adı ile, ürün veya ambalajı üzerinde kullanılması, amblemin ürünün kendisi veya ambalajı üzerinde kullanılamadığı durumlarda ise işletmede kolayca görülebilecek bir şekilde kullanılması öngörülmektedir (Md.4) (Resmî Gazete, 2017b).

Tüketiciler için bir güvence unsuru oluşturan amblemler tescilli ürünlerin üretim şartnamesindeki kurallara göre üretildiğini ve gerekli denetimlerden geçtiğini gösteren ve

tüketicilere gerçek bir köken garantisi vererek inandırıcılığı sağlayan resmi kalite işaretleridir. Tescilli ürün üreticileri de amblemler sayesinde ürünlerini daha iyi tanıtma olanağına kavuşmaktadır.

Ancak yönetmeliğin yürürlüğe girdiğinden bu yana uygulama henüz oturmuş değildir, ayrıca önemli yanlışlar da yapılmaktadır. En önemlisi de Türk tüketicilerinin ne Cİ ne de amblemler konusunda hiç bilgisi yoktur. Bu nedenle aydınlatıcı kamu spotlarına şiddetle ihtiyaç vardır.

3.2. Coğrafi İşaretlerde Kırılma

Türkiye'nin 1995 yılında başlayan coğrafi işaretler serüveninde 2015 yılı bir milat olup süreçte bir kırılma yaratmıştır. Ankara'da 9 Nisan 2015 tarihinde düzenlenen "4. Patent Ödülleri" ile Kayseri "Türkiye'nin en çok Cİ başvurusunda bulunan kenti" ödülüne layık görülmüştür. İlk defa gerçekleşen bu uygulama, bir ilki de beraberinde getirmiş, ödül töreninde konuşan Sayın Cumhurbaşkanı ilk defa Cİ'den bahsederek önemini vurgulamış, vali ve belediye başkanları ile oda başkanlarına kendi öz değerlerine sahip çıkma ve onları tescil ettirme konusunda çağrıda bulunmuştur.

Sayın Cumhurbaşkanı bu tescillerin sadece ulusal düzeyde kalmamasını, uluslararası tescil faaliyetlerine de büyük hız verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Aynı konuşma bundan tam bir yıl sonra 20 Nisan 2016 tarihinde "5. Patent Ödülleri" töreni nedeniyle daha kapsamlı bir biçimde tekrarlanmış, Sayın Cumhurbaşkanı bu defa "Önümüzdeki dönemde bir yandan halen 189 olan tescilli Cİ sayısının arttırılması, diğer yandan da tüm Cİ'nin dünya çapında tanınmasını sağlayacak çalışmaların yürütülmesi gerektiğine" dikkati çekerek, Cİ farkındalığına katkı sağlayan bir firmaya da ödül vereceklerini, bunların hepsinin önemli ve sevindirici gelişmeler olduğunu" ifade etmiştir.

Bu bağlamda Cİ alanındaki başarılı çalışmaları nedeniyle Metro Toptancı Market ödüle layık bulunurken "Uluslararası Cİ Başvurusu 1.si Ödülü" de Antep Baklavası'ndan sonra Aydın İnciri ile AB'den ikinci tescilimizi alan Aydın'a verilmiştir. Bu olumlu gelişmelerden bir diğeri ve belki de en önemlisi 21 yıl sonra "Sınai Mülkiyet Hakları Kanun Tasarısı" hazırlıklarının tamamlanarak TPE tarafından Parlamento'ya sunulması ve 22 Aralık 2016 tarihinde kabul edilerek 10 Ocak 2017 tarihinde yürürlüğe girmiş olmasıdır. Bütün bu gelişmeleri Metro Toptancı Market ve Milli Eğitim Bakanlığı, Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü arasında, Cİ'nin meslek teknik okulları müfredatına alınması konusunda 4 Mart 2019 tarihinde imzalanan protokol izlemiştir.

3.3. Uygulamalar

26 Haziran 1995 tarih ve 555 sayılı KHK ile yaşama geçirilen Türkiye uygulamaları 1996 yılında yapılan 24 başvurunun 1997 yılında tescillenmesi ile başlamıştır. Tamamen halılarla ilgili olan bu başvuruların çabuk tescillenmesinde uluslararası piyasalarda Hereke halılarımıza karşı Çinli tüccarların neden olduğu Cİ tecavüzleri önemli rol oynamıştır.

Türkiye Cİ uygulamalarındaki gelişmeleri KHK'nin yürürlükte olduğu 1996-2016 dönemi ve Sınai Mülkiyet Kanununun yürürlükte olduğu 2017-2024 dönemi olmak üzere iki aşamada incelemekte yarar vardır. Başvuru ve tesciller 2016 yılına kadar oldukça yavaş yürümüştür. Bunda konunun her kesimce yeterince anlaşılamamış olması kadar, tescil maliyetlerinin yüksek olmasının da önemli payı bulunmaktadır.

Uygulamanın başladığı 1996 yılından 2016 yılına kadar uzanan 20 yılda toplam 195 tescil gerçekleştirilirken, Sınai Mülkiyet Kanununun yürürlüğe girdiği 2017 yılından 2024 yılı Kasım ayına kadar geçen yaklaşık 8 yılda toplam 453 tescil gerçekleştirilmiştir. İlk dönemde yılda verilen ortalama tescil sayısı 10 iken bu sayı ikinci dönemde yaklaşık 6 katı artarak 57'ye

ulaşmış, tabiri caizse ülke bu dönemde bir tescil furyası yaşamıştır. Nitekim 2017 yılından itibaren başvuru ve tescillerde inanılmaz bir patlama yaşanmıştır. Öyle ki 2016'da 103 olan başvuru sayısı 2017'de 242, 2018 yılında ise 225'tir. Gerçekleştirilen tescil sayıları ise; sırasıyla 2016'da 13, 2017'de 111 ve 2018 de 87'dir. Başvurulardaki bu inanılmaz artışları başta Sayın Cumhurbaşkanınca yapılan çağrılar olmak üzere, yeni yasa ile düşürülen başvuru maliyetlerinin tetiklediği söylenebilir.

Bu arada 2017 yılında gerçekleştirilen 111 tescil 22 yıllık uygulamanın en yüksek olanıdır ve böyle bir durun Cİ uygulaması olan hiçbir ülkede yaşanmamıştır. Söz gelimi 28 ülkeden oluşan AB'de 2017 yılında gerçekleştirilen toplam tescil sayısı sadece 35 olup ülke başına 2 tescil bile düşmemektedir. Bu oluşumda etkili olan şüphesiz Türk Patent tarafından 2017 yılında 100 tescil verileceğinin sene başında beyan edilmiş olmasıdır. Nitekim kurum bu her türlü tartışmaya açık popülist beyanını gerçekleştirmek için büyük çaba harcamış ve hedefini de aşarak 111 tescile ulaşmıştır. Bu tescillerin içinde eski yıllara ait birikmiş başvurular da bulunmakta birlikte 57'si 2017 yılında yapılmış başvurulardan oluşmaktadır. Kurum beyan edilen hedefe ulaşabilmek için olağanüstü bir tempo ile çalışmıştır, öyle ki gerçekleştirilen 111 tescilin 71'i (%64) yılın son ayına aittir. Nitekim aralık ayında günde ortalama 2,3 tescil verilmiştir. 28 ülkeli AB'de 2017 yılı tüm aralık ayı boyunca verilen tescil sayısı ise sadece 3'tür.

Türkiye 2017 yılındaki yüksek tescil furyasından sonra, 2021 yılında gerçekleştirilen 352 tescille yeni bir yüksek tescil süreci yaşamış ve 2017 rekoru egale edilmiştir. Cİ'nin 2017 sonrası döneminde tescillerdeki bu inanılmaz artışlar haklı olarak kamuoyunda Cİ'nin popülizme kurban edildiği konusunda önemli endişeler yaratmıştır.

3.4. Coğrafi İşaretlerin Tescil Ettirenlere Göre Dağılımı

Verilen tescillerin tescil sahiplerine göre dağılımında bir yoğunlaşma gözlenmektedir. Nitekim tescillerin 87,6'sı Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), Belediyeler, Vilayet ve Kaymakamlık gibi üretici olmayan kurumlara aittir. 1996-2016 dönemi tescillerdeki payı %33 olan TOBB, 2024'te payını %38,1'e çıkarmıştır. Konunun gerçek sahipleri olan üretici ve üretici gruplarının payı ise aynı yıl sadece %4,5'tir.(Üretici Birlikleri %3,4, Kooperatifler %1,1). Türkiye coğrafi işaretler sisteminin önemli bir zaafı olan bu durum hiçbir ülkede yoktur.

Tescil bakımından ilk tescil furyasının yaşandığı 2017 yılında 111 tescil arasında sadece bir üretici tescili bulunmaktadır. O da "Ardahan İli Arı Yetiştiricileri Birliği"ne aittir. Tescillerde 2. furyanın yaşandığı 2021 yılında ise tescillerden sadece 7'si üretici gruplarına aittir. Hâlbuki Yasa başvuruların ürünün üreticilerinden oluşan "üretici grupları" tarafından yapılabileceğini öngörmüş, yani üretici örgütlerine öncelik tanımıştır. Bu önceliğe rağmen işin başında ve merkezinde olmaları gereken üreticilerimizin süreçte yer almamaları sistemi büyük ölçüde bloke etmektedir. Çünkü üreticilerin içinde olmadığı bir Cİ sisteminin yürümesi mümkün değildir. Nitekim Cİ uygulamalarında örgütlenmeleri, üretim şartnamesi dahil projelerini hazırlamaları üreticilerin görevidir. Ayrıca ürünlerinin fikri mülkiyet hakkının korunmasından kaynaklanan katma değerden faydalanmaları gerekenler de onlardır.

Tablo 1. Coğrafi İşaretlerin Tescil Ettirenlere Göre Dağılımı (1 Kasım 2024 itibariyle)

Kurumlar	Tescil Sayısı	%
Oda ve Borsalar, TOBB	623	38,1
Belediyeler	599	36,7
Vilayet, Kaymakamlık, İl Özel İdareleri	209	12,8
Dernekler	26	1,6
Meslek Odaları (Ziraat Odaları, Kebapçılar, Lokantacılar Od. vs)	61	3,7
Kalkınma Ajansları	6	0,4
Tarım Bakanlığı	4	0,2
Kooperatifler	18	1,1
Üretici Birlikleri	55	3,4
Diğerleri	32	2,0
TOPLAM	**1633**	**100,0**

Kaynak: TÜRKPATENT, (2024) (yabancı tescilleri içermemektedir).

1 Kasım 2024 itibariyle Türkiye'de tescillenmiş 1646 Cİ bulunmaktadır. Bunların 395'i menşe adı, 1251'i ise mahreç işareti olarak tescillenmiştir. Tescillerden 13 'ü yurt dışı kaynaklı olup, bunların da 3'ü ikili anlaşmalarla gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda yaşanan yoğun tescilleme sürecine rağmen "geleneksel ürün adı koruması" tescillerde sadece 7 ürünle yer almaktadır. Oysa Anadolu bu ürünler bakımından son derecede zengindir.

Tescillerin ürün gruplarına göre dağılımında gıda ürünleri 980 tescille (%59,5) ilk sırayı işgal ederken, onları 344 tescille (%21) taze ve işlenmiş meyve, sebze ve mantarlar izlemektedir (Tablo 2). Topraklarımız üzerinde yaşayan çeşitli uygarlıklar kültür mirasının bir sentezi olan geleneksel el sanatlarımız ise dokumalarla birlikte 126 tescile sahip olup 3. sırada yer almaktadır.

Tablo 2. Tescilli Coğrafi İşaretlerin Ürün Gruplarına Göre Dağılımı (1 Kasım 2024 itibariyle)

Ürün Grupları	Tescil Sayısı	%	İşaret Türü	
			Menşe adı	Mahreç işareti
Halı ve kilimler	43	2,6	-	43
Taze ve işlenmiş meyve sebze ve mantarlar	344	21,0	242	102
Gıda ürünleri	98	59,5	76	904
Alkollü ve alkolsüz içecekler	30	1,8	13	17
Canlı hayvanlar	4	0,2	4	-
Dokuma ve el sanatları ürünleri	126	7,7	7	119
Doğal taşlar ve mermerler	19	1,1	12	7
Diğer	100	6,1	41	59
TOPLAM	**1646**	**100,0**	**395**	**1251**

Kaynak: TÜRKPATENT, (2024).

Toplam tescillerimizin %88'ini oluşturan bu 3 ürün grubunu, başını 43 tescille halı ve kilimlerin çektiği, onları alkollü ve alkolsüz içeceklerle (30), doğal taş ve mermerler (19), canlı hayvanlar (4) ve diğer ürünlerin (100) izlediği ve birlikte toplam tescillerin yaklaşık %12'sini oluşturan ikinci grup izlemektedir.

Tablo 3, AB, sınıflandırması temel alınarak hazırlanmış olup sadece tarım ve gıda ürünlerinden oluşmaktadır. Bu grupta alınan toplam tescil sayısı 1324 olup bunların 318'i menşe adı, 1006'sı da mahreç işareti tescilidir. Türkiye 1324 tescili ile halen dünyanın en çok tescilli coğrafi işaretine sahip olan ülkesidir. Yılda verilen tescil sayısı bakımından da liderdir. Türkiye'nin 1 Kasım 2024 tarihi itibariyle sahip olduğu tescil AB ülkeleri; İtalya (324), Fransa (272), İspanya (218), Portekiz (149) ve Yunanistan'ın (119) birlikte sahip oldukları tescil sayıları toplamından (1082) bile fazladır. Ürün gruplarına bakıldığında Tablo 3'teki gibi bir görünüm elde edilmektedir.

Tablo 3. Tescilli Tarım ve Gıda Ürünlerinin Ürün Gruplarına Göre Dağılımı (1 Kasım 2024 itibariyle)

Ürün Grupları	Tescil Sayısı	%	İşaret Türü	
			Menşe adı	Mahreç işareti
Taze ve işlenmiş meyve sebze ve tahıllar	344	26,0	242	102
Peynirler	46	3,5	18	28
Peynir dışı süt ürünleri[5]	25	1,9	8	17
Zeytinyağları	22	1,7	13	9
Bal	29	2,2	26	3
Et bazlı ürünler	28	2,1	6	22
Şekerleme, fırın ve pastacılık ürünleri	379	28,6	3	376
Yöresel yemekler	451	34,0	2	449
TOPLAM	**1324**	**100,0**	**318**	**1006**

Kaynak: TÜRKPATENT, (2024).

3.4.1. Taze ve işlenmiş meyve, sebze ve tahıllar: Grubun en önemli 2. kalemi olup tescil almış 344 ürünle toplam tescillerin %26'sını oluşturmaktadır. İçlerinde Aydın İnciri, Malatya Kayısısı, Aydın Kestanesi, Bayramiç Beyazı, Giresun'un Tombul Fındığı, Çağlayancerit Cevizi, Suruç Narı, Osmaniye Yerfıstığı ve Ayaş Domatesi gibi AB tescilli meyvelerin de yer aldığı bu grup yarattığı katma değer, istihdam ve ihracat gelirleri bakımından Türkiye ekonomisinde önemli bir yere

3.4.2. Peynirler: Sahip olduğumuz önemli geleneksel ve yöresel peynir potansiyeli son yıllarda önemli gelişmelere tanık olmaktadır. Tescillenen peynirlerimizin sayısı da 46'ya yükselmiştir. Bunlardan 42'si yurtiçi, 4'ü ise yurt dışı kaynaklıdır. Bu peynirler; Kuzey Kıbrıs Cumhuriyetinden Hellim Peyniri ile İtalya'dan, Grana Padano, Parmesan ve Gorgonzola'dır. Ezine Peyniri AB'de tescillenen ilk Türk Peyniri olmuştur. Diğer taraftan peynirlerimizden Erzincan Tulum Peyniri, Erzurum Küflü Civil Peyniri ve Erzurum Civil Peynirinin AB başvuruları kabul edilmiş ve bekleme listesindeki yerlerini almışlardır. Bu arada Balıkesir'in "Kirli Hanım Peyniri" de 27-29 Ekim 2023 tarihleri arasında Norveç'te yapılan Dünya Peynir Yarışması'nda bronz madalya almıştır.

3. 4. 3. Peynir dışı süt ürünleri: Bu grupta yer alan 25 coğrafi işaret başta tereyağı (4), kaymak (8) ve yoğurt (11) olmak üzere diğer süt ürünlerinden oluşmaktadır. Grubun üçü yoğurt. (Silifke Yoğurdu, Tavas Yanık Koyun Yoğurdu ve Afyon Manda Yoğurdu), biri kaymak (Afyon Kaymağı) ve biri de tereyağı (Tonya Tereyağı) olmak üzere toplam 5 AB başvurusu bulunmaktadır. Bunlardan Silifke Yoğurdu ilk incelemeleri başarıyla geçmiş 27 Eylül 2024 tarihinde ilanı yapılmıştır. Tescili büyük ihtimalle Ocak 2025'te gerçekleşecek böylece ilk kez bir Türk Yoğurdu AB'de tescillenmiş olacaktır.

3.4.4. Zeytinyağları: Bir Akdeniz ülkesi olmasına rağmen Türkiye zeytinyağlarında yeterli

[5] Tereyağı, kaymak ve yoğurt.

miktarda tescile sahip değildir. Tescilli 22 zeytinyağından Milas Zeytinyağı, Edremit Zeytinyağı ve Aydın Memecik Zeytinyağı AB tescilli olup, Mut Zeytinyağı, Ayvalık Zeytinyağı ve Kilis Zeytinyağı da AB'de tescillerini bekleyen zeytinyağlarımızdır. Halen tarımsal ürünler içinde yer alan 13 tescilli zeytinden Gemlik Zeytini, Milas Yağlı Zeytini ve Edremit Körfezi Yeşil Çizik Zeytini AB'de tescillenmiş olup, Milas Çekince Zeytini de tescilini beklemektedir.

3.4.5. Bal: Türkiye uygun flora ve iklim koşulları ile arıcılığın geliştiği bir ülke olup dünya bal üretiminde Çin'den sonra 2. sırada yer almaktadır. Halen tescillenmiş 30 bal, başvurusu yapılmış ve tescillerini bekleyen de 22 bal bulunmaktadır. Ballarımızdan Bingöl Balı AB'de tescillenmiş olup başvuruları kabul edilmiş olan Sinop Kestane Balı, Muğla Çam Balı ve Yenice Ihlamur Balı da Brüksel'de tescillerini beklemektedir.

3.4.6. Et bazlı ürünler: Bu grupta alınmış tescil sayısı 28 olup daha çok geleneksel ürünlerimiz pastırma, sucuk, kavurma ve köftelerden oluşmaktadır. Bunlardan Kayseri sucuğu, Kayseri pastırması, Afyon sucuğu, Afyon pastırması ve Sivas Pastırması AB'de tescillerini beklemekte olup, Kayseri Pastırması 9 Şubat 2024'te askıya çıkmış, itiraz süresini tamamlamasına rağmen Bulgaristan itirazı yüzünden hala tescili yapılamamıştır.

3.4.7. Şekerleme, fırın ve pastacılık ürünleri: Sahip olduğu 379 tescille tarım ve gıda ürünleri toplam Cİ sayısının %28,6'sını oluşturan bu grup çok çeşitli bir ürün yelpazesine sahiptir. Antep Baklavasından, Antakya Künefesine, Beypazarı Kurusundan, Batman Şam Böreğine, Mardin'in İmlebesinden Ankara Simidine ve Gümüşane Kömesinden Afyonkarahisar Patatesli Ekmeğine kadar Anadolu'nun değişik yörelerinden eşsiz tatlar burada yer almaktadır. Gruptan Antep Baklavası ve Antakya Künefesi AB tesciline sahip olup, aralarında Beypazarı Kurusu, Antep Lahmacunu, Kayseri Mantısı, Bursa Kestane Şekeri ve Erzurum Su Böreğinin de bulunduğu 14 coğrafi işaretimiz AB'de tescillerini beklemektedir

3.4.8. Yöresel Yemekler: Sahip olduğu 451 tescille, tarım ve gıda ürünlerinin bir numaralı kalemini oluşturan (%34) yemek ve çorbalarımız, grubun gelişme eğilimi en yüksek kalemidir. Ülkemizin derin tarihi kökenlerinden kaynaklanan eşsiz mutfak kültürü ve yörelerimizin otantik üretim biçimleri ile beslenen zengin gastronomimiz bu hızlı gelişmenin temel nedenleridir. Kentlerimiz arasında kızgın bir rekabetin yaşandığı bu grupta halen sahip olduğu 51 tescille Gaziantep başı çekmekte, onu sırasıyla Konya (36), Şanlıurfa (26) ve Erzurum (22) izlemektedir. Bu grupta menşe adı işareti ile tescillenen Eflani Hindi Bandırması ve Uşak Tarhanası dışında kalan 449 yemek mahreç işareti ile tescillenmiştir. Oysa AB'de yemekler, coğrafi işaret olmayan "Geleneksel Ürün Adı" kapsamında korunmaktadır. Bu sorun şüphesiz 555 sayılı KHK'de "Geleneksel Ürün Adı" korumasının yer almayışından kaynaklanmıştır ve mutlaka düzeltilmesi gerekmektedir. Çorbalardan dolmalara, köfte ve kebaplardan, yerel ev yemekleri, pilav ve turşulara kadar uzanan bu çok renkli yelpaze ülkemizin gastronomi turizmindeki şansının da ne kadar büyük olduğunu göstermektedir. Ancak bu alanda kalitenin korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması son derecede önemlidir. Bu da etkin bir yönetişim ve denetimle mümkündür.

3.5. Yabancı Tesciller

Coğrafi işaretlerde yabancı tesciller iki yönlüdür. Türkiye'den tescil alan yabancı coğrafi işaret ve AB'den tescil alan Türk coğrafi işareti. Birinci gruba giren ve ülkemizde şu ana kadar tescil alan 13 Cİ bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla Hellim Peyniri (24.05.2010), İskoç Viskisi (1.01.2011), Parma Jambonu (19.02.2013), Champagne (30.3.2017), Parmesan Peyniri (20.11.2017), Grana Padona (28.03.2018), Zivaniya (27.02.2020), Cognac (26.03.2021), Douro (31.01.2022) ve Gorgonzola'dır (9.01.2023). Kore Beyaz Ginsengi, Kore Kırmızı Ginsengi ve Pisco ise ikili serbest ticaret anlaşması ile korunmaktadır. Yabancı Cİ'in Türkiye'de

tescil ettirilmelerinin nedeni ülkemizde maruz kaldıkları haksız rekabettir. Bu konuda en yaygın örnekler Grana Padona, Parmesan ve Hellim adıyla satılan yerli üretim peynirler ile Şampanya adı ve etiketi ile satışa sunulan köpüklü beyaz şaraplardır. Tescillenen diğer yabancı Cİ için de durum aynıdır.

Türkiye'nin 1 Kasım 2024 tarihi itibariyle AB'ne yapılmış tescil başvurusu 90 adet olup bunlardan 27'si tescillenmiş, 63'ü de tescillenmelerini beklemektedir. AB'de tescillenen ilk coğrafi işaretimiz Gaziantep Baklavası olup (21.12.2013) diğerleri de tarih sırasıyla; Aydın İnciri (17.02.2016), Malatya Kayısısı (07.07.2017), Aydın Kestanesi (24.09.2020), Milas Zeytinyağı (23.12.2020), Bayramiç Beyazı (16.4.2021), Taşköprü Sarımsağı (16.04.2021), Giresun Tombul Fındığı (20.06.2022), Antakya Künefesi (13.03.2023), Suruç Narı (02.06.2023), Çağlayancerit Cevizi (13.06.2023), Gemlik Zeytini (16.06.2023), Edremit Zeytinyağı (20.07.2023), Milas Yağlı Zeytini (08.09.2023), Ayaş Domatesi (29.11.2023), Maraş Tarhanası (04.12.2023), Edremit Körfezi Yeşil Çizik Zeytini (04.12.2023), Ezine Peyniri (07.12.2023), Safranbolu Safranı (17.01.2024), Aydın Memecik Zeytinyağı (05.02.2024), Araban Sarımsağı (21.03.2024), Osmaniye Yerfıstığı (10.07.2024), Bingöl Balı (10.07.2024), Bursa Şeftalisi (15.07.2024), Hüyük Çileği (03.09.2024), Bursa Siyah İnciri (04.09.2024) ve Söke Pamuğu'dur (10.09.2024) (Eambrosia, 2024).

3.6. Coğrafi İşaretlerde Ulusal ve Gönüllü Bir Araştırma Ağı: YÜciTA

Yöresel Ürünler ve Coğrafi İşaretler Türkiye Araştırma Ağı, (YÜciTA) "Antalya 3. Uluslararası Coğrafi İşaretler Semineri" bitiminde 15 Ekim 2012 tarihinde kurulmuştur (yucita.org). Kökenleri 1995 Avrupa Akdeniz iş birliğini öngören Barcelona zirvesine dayanarak, Türkiye ve Antalya'nın Akdeniz kimliğini gözeterek Akdeniz Üniversitesi'nde kurulan Akdeniz Ülkeleri Ekonomik Araştırmalar Merkezidir.

YÜciTA, aynı zamanda bir marka olup TÜRK PATENT tarafından tescillenmiştir ve kendisine özgü bir statüye sahiptir. Onu AB araştırma ağlarından ayıran özellik tamamen gönüllülük esasına göre kurulmuş, hiçbir yere bağlı olmayan, Türkiye'nin farklı bölgelerinden ve farklı profillere sahip gönüllü üyelerden oluşan dinamik bir araştırma ağı olması ve üyelerinin aidatlarıyla ayakta durmasıdır. Mottosu "Gelecek Coğrafi İşaretlerle Gelecek" olan araştırma ağının temel etik değerleri; gönüllülük, karşılıklı saygı ve güven, fikri ve sınai mülkiyet haklarına saygı ve YÜciTA ruhunu yaşatmaktır.

YÜciTA'nın vizyonu, coğrafi işaretler alanında Türkiye'nin en etkin sivil toplum kuruluşu (STK) olmak, misyonu ise Türkiye'de Cİ'in önemi konusunda farkındalık yaratarak ideal bir Cİ sisteminin kurulabilmesi, yöresel ürünlere değer kazandırılarak sürdürülebilir kırsal kalkınmanın desteklenmesi, kültürel ve biyolojik çeşitliliğin korunması konularında çalışmaktır.

4 kişiden oluşan bir yürütme kurulu, 10 çalışma kurulu, 40 aktif üye ve 1711 gönüllü üyeden oluşan bir organizasyon yapısına sahip olan YÜciTA, Şubat 2019'da dernekleşerek tüzel kişiliğe haiz olmuş ve YÜciDER, "Yöresel Ürünler ve Coğrafi İşaretler Araştırma Derneği" kurulmuştur.

YÜciTA'nın Faaliyetleri:

Çalıştaylar: Yılda iki kez Türkiye'nin farklı bölge ve kentlerinde düzenlenen uluslararası çalıştaylar (Covid 19 dönemi hariç 20 çalıştay).

Yayın ve Konferanslar: 2008 yılından bu yana 2'si Fransa'da (Fransızca), 3'ü Türkiye'de (Fransızca, İngilizce ve Türkçe) yayınlanmış 5 uluslararası kitap, çok sayıda makale, sayısız konferans ve araştırma.

Süreli Yayınları: 2021 yılından bu yana her yıl yayınlanan ve Cumhuriyetimizin 100. yılında çıkarılan 3. sayısı ile prestijli Gourmand Awards 2023 Yarışmalarında "Dünyanın en iyi 2. Dergisi" seçilen, Türkiye ve dünyanın ilk coğrafi işaretler dergisi, YÜciDER-Gİ (özel sayı, 656 sayfa).

4. SONUÇ, SORUNLAR VE ÖNERİLER

Türkiye'de 30 yıldır süregelen uygulamalara rağmen coğrafi işaretlerde gelinen aşama hiç de parlak değildir. Bunun da temel nedeni kamu güçlerinin coğrafi işaretleri sadece tescilden ibaretmiş gibi algılamaları, sistemin kaldıraçları olan yönetişim ve denetim konularında hiçbir mesafe alınamamasıdır.

Oysa Ülkemiz tarım sektörü ve politikaları ile ilgili önemli kararların alındığı ve bizzat Sayın Cumhurbaşkanı tarafından 21 Kasım 2019 tarihinde açıklanan "III. Tarım ve Orman Şurası" sonuç bildirgesi ile **"Coğrafi işaretlerin yönetişim ve denetleme süreçlerinin gözden geçirilerek mevzuatın tamamlanması"** öngörülmüştü. Ancak aradan geçen 5 yıla rağmen ne yazık bu konuda hiçbir gelişme yaşanmadı.

Sistem kurulamadığı için de uygulamalar ne yazık ki beklenen sonuçları doğurmamakta, ulusal tesciller gibi AB tescilleri de katma değer yaratmamaktadır. Bu arada devam eden tescil furyaları ile de coğrafi işaretlerimiz itibarsızlaştırılmakta ve popülizme kurban edilmektedir. Sonuçta, Türkiye, temel aktörlerini İlgisizlik, bilgi yetersizliği ve popülizmin oluşturduğu bu tablo ile dünyanın hiçbir ülkesinde rastlanmayan tabiri caizse sui-generis (kendine özgü) bir coğrafi işaretler sistemini yaratmayı başarmıştır.

AB, "Ortak Tarım Politikası" kalite politikaları tamamen Cİ üzerine dayandığı halde Türkiye'nin bir "Coğrafi İşaretler Politikası" ne yazık ki bulunmamaktadır. Bu nedenle uygulamada çok önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunları sistemin bileşenleri olan tescil, yönetişim ve denetim odaklı irdelemekte yarar vardır.

Tescillerle ilgili sorunlar: Tescillerle ilgili uygulamalarda önemli karışıklık ve yanlışlar söz konusudur. Daha önce de ifade edildiği gibi 6769 Sayılı Sınai Mülkiyet Kanunu içinde yer alan "Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Koruması" ile ilgili düzenleme AB 1151/2012 Tüzüğünün bir uyarlamasıdır. Tüzüğün ürün grupları içinde yer alan tarımsal ürünler grubu ile ilgili başlık **"Fruit, vegetables and cereals fresh or processed"** "İşlenmiş işlenmemiş meyve, sebze ve tahıllar" uyarlama yapılırken **"İşlenmiş ve işlenmemiş meyve ve sebzeler ile mantarlar"** olarak tercüme edilmiştir. Yani cereals (tahıllar) sözcüğü Türkçeye mantarlar olarak çevrilerek fahiş bir hata yapılmıştır. Sözgelimi bir tarımsal ürün olan Kastamonu Siyez Buğdayı bu uyarlamaya göre ne meyve ne sebze ve ne de mantar olmadığı için açılan ve "diğer ürünler" başlığını taşıyan ürün grubuna konulmuştur. Durum bu grupta yer alan İpsala Pirinci, Ege Pamuğu, Fethiye Tahini, Bilecik Şerbetçi Otu, Ödemiş İpeği, Rize Çayı, Isparta Gülü ve Isparta Gül Yağı gibi taze ve işlenmiş tarımsal ürünler için de aynıdır. Diğer ürünler grubu içinde halen tescilli 88 coğrafi işaret bulunmaktadır. Bunların 50'den fazlası taze ve işlenmiş tarımsal ürün olup geri kalanında yaklaşık tamamı canlı hayvan ve doğal taşlardan oluşmaktadır.

YÜciTA tarafından değişik platform ve değişik şekillerde yıllarca gerçekleştirilen eleştirilere rağmen devam eden bu hatalı uygulamaya artık son verilmeli, tarımsal ürünlerle ilgili başlık "Taze veya işlenmiş tarımsal ürünler" (Fresh or processed agricultural producs) olarak değiştirilmeli, ayrıca "Doğal taşlar" ve "Canlı hayvanlar" vs. ürün grupları oluşturularak "Diğer ürünler" başlıklı ürün grubu ortadan kaldırılmalıdır.

Tescillerle ilgili bir diğer sorun yemeklerle ilgilidir. Daha önce değinildiği gibi 555 sayılı KHK

"Geleneksel ürün adı" korumasını içermediği için yemeklere mahreç işareti verilmiş ancak bu uygulama yeni yasa ile sürdürülmüştür. Halen 456 tescilin sadece 5'i geleneksel ürün adı koruması altında olup, 2'si menşe, 449 adeti ise mahreç işareti taşımaktadır.

Mahreç işareti ile korunan ürünler coğrafi sınırları dışında üretilemezler, üretilseler bile aynı adı taşıyamazlar, aynı adla ticareti yapılamazlar. Söz gelimi Adana Kebabı sadece Adana'da, yani coğrafi işaret sınırları içinde ve tescil belgesindeki kurallara uyularak yapılan kebabın adıdır. Başka bölgelerde yapılan kebaplar Adana Kebabı adını taşıyamazlar çünkü bu bir haksız rekabet fiili oluşturur. Aksi halde işaretin değiştirilmesi gerekir. **İlerde şehirlerimiz arasında oluşabilecek ihtilafların da önlenmesi için yemeklere verilen işaretlerin gözden geçirilmesi kaçınılmazdır.**

Yönetişimle ilgili sorunlar: Sistemin bloke olmasında büyük rolü olan bu sorun tescil sahiplerinin sorumlulukları ile ilgili olup kaynağını yasamızdaki boşluktan almaktadır. Çünkü kanunumuzda tescil sahibinin tescilden doğan haklarının belirtilmiş olmasına rağmen, sorumluluklarına ilişkin herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu yasal boşluk nedeniyle tescil sahibi kurumlarımız tescilden sonra ne yapacaklarını bilmemekte ve tescil belgeleri duvarlara asılmaktadır. Oysa tescil sahibinin misyonu üretim zincirinin rasyonel çalışması ve ürünün korunması, geliştirilmesi ve savunmasına yönelik faaliyetlerde bulunmaktır. AB tüzükleri ve uygulamalarında yer alan bu sorumluluklar Cİ yönetişimi ile ilgili olup sistemin olmazsa olmazlarıdır. Ülkemizde uygulamanın kendisinden beklenen sonuçları doğuramamasının temel nedeni de yönetişim eksikliğidir. Bu nedenle tesciller katma değer yaratmamakta, Cİ tecavüzleri alabildiğince sürmektedir. Örneğin Malatya kayısısının fiyatı AB tescilinden sonra %35 düşmüştür. Böyle bir durum bugüne kadar hiçbir ülkede yaşanmamış olup, Cİ mantığı ile de terstir. Nitekim Çin'de Pinggu de Tao şeftalisinin fiyatı 2016 yılı AB tescilinden sonra 1,5 Yuan'dan 4 Yuan'a çıkmış ve bölge çiftçilerinin refahı önemli ölçüde artmıştır. AB'nin 27 ülkesinde korunan Antep baklavası aynı nedenlerle Antep'te korunamamaktadır.

Yönetişim boşluğu nedeniyle iç denetimlerde de yetersiz kalınmakta, tescilli ürünün tanıtım ve reklamı, araştırma, üreticilere teknik hizmet götürme gibi faaliyetler de yapılamamaktadır. Yönetişim zafiyeti amblem kullanımında da kendini göstermekte, uygulama hem çok yavaş yürümekte hem de çok yanlışlar yapılmaktadır. Özellikle ihraç edilen AB tescilli ürünlerimizde amblemlerin kullanılmaması Türkiye'ye milyonlarca dolarlık zarar vermektedir.

Cİ yönetişimi ile ilgili bu sorunun aşılması ve sisteme işlerlik kazandırılması için tescil sahiplerinin sorumluluklarını belirten yasal düzenleme ivedilikle yapılmalıdır. Sistemin kurtuluşu olacak bu düzenleme ile önüne gelenin tescil alması da engellenecektir

Denetimle ilgili sorunlar: Denetimsiz bir C sistemi düşünülemez. Çünkü sisteme meşruiyetini veren denetimdir. Cİ denetimi özel bir denetim olup tescilli ürünlerin üretim şartnamelerinde tanımlanan özellikleri taşıdığından ve kurallara göre üretildiklerinden emin olmayı sağlar. Fransızların 14. yüzyıldan beri korunan ünlü Roquefort Peyniri değer zinciri yılda 200-400 arasında denetimden geçmektedir.

Bu alanda da önemli sorunlar yaşanmaktadır. Türkiye 30 yıldır bir denetim yönetmeliği çıkaramamıştır. Nitekim Tarım Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 17 Şubat 2021 tarihinde ilgili bakanlık ve kurumlara sunulan denetim yönetmeliği yasalaşma olanağı bulamamıştır.

Denetimle ilgili olarak tescil belgelerinde iç denetimlerin kimler tarafından yapılacağı belirtilmiş olmakla beraber tescil sahibi kurumlarımızın bu konuda çok önemli zaafları bulunmaktadır. Dış denetimler konusunda gerçekleştirilen kamu ayaklı uygulamalar da tatmin edici olmaktan çok uzaktır.

Bu nedenle denetimle ilgili yönetmelik çıkarılmalı, dış denetimler konusunda AB standartlarına göre akredite olmuş bağımsız, tarafsız ve donanımlı özel sertifikasyon kuruluşları belirlenip devreye sokulmalıdır.

AB'de coğrafi işaretler kapsamına sadece tarım ve gıda ürünleri girdiği halde Sınai Mülkiyet Kanunu'muz tüm ürünlere tescil alma hakkını tanımakta, bu geniş yelpaze de haklı olarak tescil başvurularını arttırmaktadır. Kurumlarımızın yerel değerlerine sahip çıkma isteği, yeni kanun ile düşürülen tescil maliyetleri ve kentlerimiz arası şiddetlenen rekabet hiç şüphesiz gelecek yıllarda da tescil başvurularını önemli ölçüde arttıracaktır. İçinde 15-20 kişinin çalıştığı bir dairenin böylesine yüklü bir iş hacminin altından kalkması ise mümkün görülmemektedir.

Ayrıca AB ülkelerinde coğrafi işaret yönetişimi bu amaçla kurulmuş büyük çoğunluğu enstitü olan müstakil kamu kuruluşları tarafından gerçekleştirilmektedir.

O nedenle ülkemizde konu ile ilgili bir yeniden yapılanma gerçekleştirilmeli, bu bağlamda "Türkiye Coğrafi İşaretler Enstitüsü" mutlaka kurulmalıdır. Enstitünün ülkemizin yedi bölgesinde şubeleri olmalı, çalışma alanına bir kalite işareti olan organik tarım da alınmalıdır.

Cİ'de bir Türkiye mucizesinin yaratılması ancak bu önlemlerin alınması ile mümkün olacaktır.

Kaynakça

Eambrosia, (2024). Geographical Indications, https://ec.europa.eu/agriculture/eambrosia

Resmi Gazete, (1995). Coğrafi İşaretlerin Korunmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname, 7/6/1995, No: 22326, https://resmigazete.gov.tr/:/ (Erişim Tarihi: 10.10.2024).

Resmi Gazete, (2017a). Sinai Mülkiyet Kanunu, 10/1/2017, No : 6769,

https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6769&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5 (Erişim Tarihi : 10.10.2024).

Resmi Gazete, (2017b). Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adi Amblem Yönetmeliği, 29/12/2017, Sayı : 30285, https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/12/20171229-8.htm (Erişim Tarihi: 10.10.2024).

TÜRKPATENT, (2024). Coğrafi İşaretler Portalı, https://ci.turkpatent.gov.tr/anasayfa, (Erişim Tarihi: 01.11.2024).

WTO, (2024). TRIPS — Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, https://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/31bis_trips_02_e.htm, (Erişim Tarihi: 01.11.2024).

ANKARA

BESD-BİR
BEYAZ ET SANAYİCİLERİ VE DAMIZLIKÇILARI BİRLİĞİ DERNEĞİ

Büke
YEM&TOHUM

MAMAK BELEDİYESİ

1974
TÜRKİYEM - BİR
TÜRKİYE YEM SANAYİCİLERİ BİRLİĞİ