



Türk Tarımının Global Entegrasyonu ve Tarım 4.0



PROJE EKİBİ

Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Prof. Dr. Fatih Saygılı

Prof. Dr. Ayten Ayşen Kaya

Dr. Öğr. Üyesi Elif Tunalı Çalışkan

Arş. Gör. Özge Erdölek Kozal

İzmir Ticaret Borsası

TÜRK TARIMININ GLOBAL ENTEGRASYONU VE TARIM 4.0

İçindekiler

ŞEKİLLER LİSTESİ	4
HARİTALAR LİSTESİ.....	4
GRAFİKLER LİSTESİ.....	4
TABLolar LİSTESİ.....	5
KISALTMALAR.....	6
YÖNETİCİ ÖZETİ	7
GİRİŞ	9
TARIMDA YENİ TEKNOLOJİLER VE TARIM 4.0.....	11
1.1. Tarımın Teknolojik Dönüşümü	11
1.2. Dünya’da Tarım 4.0 Uygulamaları: Başarılı Ülke Örnekleri	15
DÜNYA’DA VE TÜRKİYE’DE TARIM SEKTÖRÜ	26
2.1. Dünya, Avrupa Birliği ve Türkiye’de Tarımın Mevcut Durumu	26
2.2. Türk Tarım Politikalarındaki Gelişmeler	36
2.2.1. 1990’lı ve 2000’li Yıllarda Türk Tarım Politikaları.....	36
2.2.2. Türkiye’de Yatırım Teşvikleri.....	40
2.2.3. Türkiye’nin Tarımsal Ürün Dış Ticareti.....	42
TÜRKİYE’DE TARIMIN BÖLGESEL GELİŞİMİ	49
İZMİR (TR 31) BÖLGESİNDE TARIMIN MEVCUT DURUMU	53
TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM SÜRECİ İÇERİSİNDE TÜRK TARIM SEKTÖRÜNÜN ANALİZİ .	56
5.1. Tarımda Teknolojik Dönüşümde Mevcut Durum Tespiti: Ara Çalıştay	56
2.3. Girdi-Çıktı Analizi	70
2.4. İzmir Bölgesi Tarımsal Yenilik Potansiyeli Çiftçi Anketi Değerlendirme.....	78
2.5. İzmir Bölgesi Tarımsal Yenilik Potansiyeli Teknoloji Firmaları Anketi Değerlendirme ...	103
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	107
Kaynakça	114

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Tarımda Temel Sorunlar	11
Şekil 2 Tarımın Teknolojik Dönüşümü	12
Şekil 3 Nesnelerin İnterneti Bağlantılı Çözümler	13
Şekil 4 Tarımda Akıllı Sistemler	14
Şekil 5 Geleceğin Akıllı Çiftlikleri.....	15
Şekil 6 Türkiye'de İşgücünün Ana Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı, (%)	30
Şekil 7 Önem Sırasına Göre Devlet Destekleri	100
Şekil 8 Tarım 4.0 Ekosisteminin Yerel Unsurları	113

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1 1995 Yılı Türkiye Bitkisel Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%)	50
Harita 2 2016 Yılı Türkiye Bitkisel Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%)	50
Harita 3 1995 Yılı Türkiye Hayvansal Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%).....	51
Harita 4 2016 Yılı Hayvansal Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%)	51

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1 2030 Yılına Kadar Tarım Sektörünü En Çok Etkileyecek Faktörler	16
Grafik 2 Ekilebilir Tarım Alanlarının Gelişimi, 1961-2014.....	26
Grafik 3 Toplam Alanlar İçinde Ekilebilir Tarım Alanların ve Nüfus Artışının Seyri, 1960-2017, (%)	27
Grafik 4 Kır ve Kent Nüfusunun Toplam Nüfus İçindeki Payı, 1960-2017 (%)	29
Grafik 5 Tarımsal Katma Değer, 1990-2014/2016.....	31
Grafik 6 Dünya, AB ve Türkiye'de Net Tarımsal Üretimin Seyri	32
Grafik 7 Dünya Fiyat Endeksleri.....	33
Grafik 8 Seçilmiş Ülkelerde Tarımsal Hasılanın Dünya Toplam Tarımsal Hasılasına Katkısı ve Toplam Destek Tahminlerinin Payı (%).....	35
Grafik 9 Türkiye'de Tarımsal Üretim Dış Ticareti, Milyar \$	43
Grafik 10 Türkiye'de Tarım Sektörünün Üretim ve GSKD İçindeki Görelî Payları (%).....	71
Grafik 11 Türkiye'de Tarım Sektörünün İhracat ve İthalat İçindeki Görelî Payları (%).....	72
Grafik 12 Türkiye'de Tarım Sektörünün Maliyetlerinin Değişimi	72
Grafik 13 Örneklemin İlçelere Göre Dağılımı (%)	79
Grafik 14 Örneklemin Yaş Dağılımları (%).....	79
Grafik 15 Eğitim Durumu, Örneklem İçindeki Paylar (%)	80
Grafik 16 Tarım Dışı Gelir Getirici Faaliyetler ile İlgilenme Durumu (%)	81
Grafik 17 Tarımsal Üretimi Sürdürmenin Temel Nedenleri (%)	85
Grafik 18 Tarımsal Üretimi Sürdürmenin Diğer Nedenleri	85
Grafik 19 Çiftçilerin Çocuklarına Tarımsal Üretime Devam Konusundaki Tavsiyeleri (%).....	87
Grafik 20 Tarımsal Üretimin Sürekliliğinin Sağlanmasında Temel Problemler	89

Grafik 21 İlçelere Göre İthal Girdi Kullanımı (İthal Girdi Kullanan Çiftçi Sayısı İçindeki Pay %)	90
Grafik 22 En Çok Kullanılan İthal Girdiler (%)	91
Grafik 23 Tarımsal Makinelerin Aitlik Durumları ve Yaş Aralıkları (Kişi Sayısı)	92
Grafik 24 Üretimi ve Üretim Kalitesini Arttırma Amaçlı Alınan Eğitimler (Kişi Sayısı, %)	94
Grafik 25 Yeni Teknolojileri Kullanan Çiftçilerin Üretim ve Üretim Kalitesini Arttırma Amaçlı Eğitim Durumları (Kişi Sayısı ve %)	94
Grafik 26 Çiftçinin Yaşına Göre Tercih Edilen Teknolojiler (Kişi Sayısı)	95
Grafik 27 Çiftçilerin Yaşına Göre Bilgiye Erişim Tercihleri (Kişi Sayısı)	96
Grafik 28 Yerel Aktörlerle İşbirliği Durumu (Kişi Sayısı)	97
Grafik 29 Yeni Teknolojileri Kullanan Çiftçilerin Yerel Aktörlerle İşbirliği Durumu (Kişi Sayısı)	97
Grafik 30 Devlet Desteklerinden Yararlanma Durumu (%)	98
Grafik 31 Devlet Desteklerinden Yararlanmama Nedenleri (%)	100

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 Başarılı Ülke Örnekleri Türkiye Karşılaştırması (2016)	24
Tablo 2 Türkiye'de Yatırım Teşviklerinin Dağılımı	41
Tablo 3 Türkiye'de Tarımsal Ürün İhracatında Başlıca Partnerler (ISIC Rev.3), % Paylar	44
Tablo 4 Türkiye Tarımsal Ürün İthalatında Başlıca Partnerler (ISIC Rev.3) % Paylar	45
Tablo 5 Türkiye Traktör ve Ekipman Dış Ticaretinin Dağılımı (Bin \$, 2016)	47
Tablo 6 İstihdamın Sektörel ve Bölgesel Dağılımı, (İİBS Düzey 1, +15 istihdam edilenler, %)	49
Tablo 7 İzmir'de Tarımın Mevcut Durumu (2016, %)	53
Tablo 8 Milli Tarım Projesi Kapsamında İzmir'de Desteklenecek Ürünlerin İlçelere Göre Dağılımı	55
Tablo 9 BİT Toplulaştırma Anahtarı	73
Tablo 10 Sektörel Ana Girdiler	74
Tablo 11 Sektörel ve Ekonomi Çapında Üretim Çoğaltanları	75
Tablo 12 Ters İthalat Matrisi Katsayıları	76
Tablo 13 Sektörlerin Dikey Uzmanlaşma Payları (İhracatın İthal Girdilere Bağımlılığı)	77
Tablo 14 Hane Bilgileri (Kişi Sayısı)	80
Tablo 15 Hayvancılık Faaliyetlerinin Genel Görünümü	82
Tablo 16 Üretimin Yapısı	83
Tablo 17 Tarımda Çalışan Çocuk Sayısına Göre Sürdürülebilirlik Etkisi	87
Tablo 18 Çiftçilerin Çocuklarının Eğitim Durumları (İlgili Düzeyde Eğitim Gören Çocuk Sayısı)	88
Tablo 19 Tarımsal Makine ve Aletlerin Yaş Aralıkları ve Çiftçi Yaşları Arasındaki İlişki (Kişi Sayısı)	92
Tablo 20 Üretimde Kullanılan Teknolojik Araç/Donanım Sayısı (Kullanan Çiftçi Sayısı)	93
Tablo 21 Akıllı Tarım Teknolojileri Aracılığı ile Bilgiye Erişim Durumları	93
Tablo 22 Devlet Desteklerinden Yararlanma Durumunun İlçelere Göre Dağılımı (Kişi Sayısı)	98
Tablo 23 Çiftçilerin En Çok Desteğe İhtiyaç Duyduğu Konuların Önem Dereceleri	101
Tablo 24 Ticari Teşebbüslerde Tarım, Ormancılık ve Balıkçılığa Yapılan Ar-Ge Harcamalarının Toplam Ar-Ge Harcamaları İçindeki Payı (% Sabit 2010 \$ ve Satın Alma Gücü Paritesine Göre)	110

KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği
ABD: Amerika Birleşik Devletleri
Ar-Ge: Araştırma Geliştirme
ARIP: Tarım Reformu Uygulama Projesi
bys: Başka yerde sınıflandırılmamış
BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
CEMA: Avrupa Tarım Makineleri Birliği
CSE: Tüketici Destek Tahmini
ÇATAK: Çevre Amaçlı Tarım Arazileri Koruma Programı
ÇKS: Çiftçi Kayıt Sistemi
DEFRA: İngiltere Çevre, Gıda ve Köyişleri Bakanlığı
FAO: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GPS: Global Positioning System, Küresel Konumlama Sistemi
GSKD: Gayri Safi Katma Değer
GSSE: Genel Hizmetler Destekleme Tahmini
GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GTHB: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
IIBS: İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması
ILO: Uluslararası Çalışma Örgütü
IOT: Internet of Things, Nesnelerin İnterneti
IPARD: Avrupa Birliği Katılım Öncesi Yardım Aracı
ISIC: Tüm Ekonomik Faaliyetlerin Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması
İBBS: İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması
KOSGEB: Küçük ve Orta Ölçekli işletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
NFIA: Hollanda Yabancı Yatırım Ajansı
OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PSE: Üretici Destek Tahmini
RFID: Radio Frequency Identification, Radyo Frekansı ile Tanımlama
STK: Sivil Toplum Kuruluşları
TAGEM: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TARMAKBİR: Türk Tarım Alet ve Makineleri İmalatçıları Birliği
TARSİM: Tarım Sigortaları Havuzu
TOBB: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TSE: Toplam Destek Tahmini
TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu
UK: Birleşik Krallık
UN: Birleşmiş Milletler
UNCTAD: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
USDA: Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı
VRA: Variable Rate Application, Değişken Oranlı Uygulamalar

TÜRK TARIMININ GLOBAL ENTEGRASYONU VE TARIM 4.0

YÖNETİCİ ÖZETİ

Endüstri 4.0 süreci ile başlayan büyük değişim ve teknolojik gelişmeler, tarım sektöründe de kendini göstermiş ve bu sürecin tarımsal üretime yansımaları ise verimlilik, etkinlik, hız, sürdürülebilirlik, gıda güvenliği, rekabet gücü olarak şekillenmeye başlamıştır. Bu büyük dönüşüm içinde, tarım sektörünün giderek artan küresel nüfusun gıda talebini karşılayabilmesi ileri teknolojilerin tarımsal üretim sürecinde kullanılmasına bağlı olmaktadır.

Tarım 4.0 olarak adlandırılan bu dönüşüm ile birlikte, tarım sektöründe yeni bir ekosistem tanımlanması gereği ortaya çıkmış ve bu kapsamda bilgisayar destekli kontrol sistemleri, çeşitli yazılım ve donanım araçları, dijital sensörlerle donatılmış tarım makineleri ve alanları ve bunların birbiriyle iletişimi, görüntü işleme teknolojileri gibi akıllı sistemlerin kurulması ve yaygınlaştırılması önem kazanmıştır. Bu sistemlerle, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için önemli olan tüm faktörler üreticilerin bilgisine hızlı ve eş anlı sunularak kaynakların etkin kullanımı sağlanmıştır.

Bir tarım ülkesi olan Türkiye'nin üretim potansiyelini, etkinliğini ve verimliliğini arttırmak amacı ile Tarım 4.0 uygulamalarına ve bu sürece entegrasyonu, Türk Tarım sektörünün geleceği ve sektörün uluslararası rekabet gücü kazanabilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu noktadan hareketle, İzmir Ticaret Borsası ve Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü'nün oluşturduğu işbirliği protokolü kapsamında "Türk Tarımının Global Entegrasyonu ve Tarım 4.0" proje konusu olarak belirlenmiştir.

Türk Tarımının Global Entegrasyonu ve Tarım 4.0 projesinin amacı; Türkiye'nin Tarım 4.0 sürecine entegrasyonu için gerekli olan ekosistem unsurlarının belirlenmesi, uygulanması ve yaygınlaştırılmasına yönelik politika önerilerinin geliştirilmesidir.

Bu çerçevede projemizin aşamaları şu şekilde gerçekleştirilmiştir;

Öncelikle tarım 4.0 süreci tanımlanmış ve dünyada tarımsal üretimde gerçekleşen bu dönüşümün unsurları ve akıllı sistemler hakkında bilgi verilmiş ve dünyadaki

uygulamalarından başarılı örnekler özetle anlatılmıştır. Bu bölüm Türk Tarımı'nın, Tarım 4.0 sürecine entegrasyonunda yol haritasının oluşturulmasında belirleyici olmuştur.

İzleyen bölümde, Dünya'da, AB'de ve Türkiye'de tarımın mevcut durumu temel göstergeler üzerinden karşılaştırılmış, Türk Tarım sektörünün gelişimi 1990'lı yıllardan günümüze kadar detaylı olarak incelenmiş ve bu dönüşüm süreci içerisinde sektörün analizi yatırım teşvikleri ve dış ticaret yönüyle yapılarak ortaya konmuştur. Bu analiz çerçevesinde Türk Tarım Politikası'ndaki gelişim ve değişimler de incelenerek Türk Tarımının global entegrasyonunda gerekli olan ekosistem unsurları ve politika önerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra İzmir bölgesi özelinde bu analiz detaylandırılmış ve bölgede tarımsal üretimde teknolojik yenilik potansiyelini belirlemeye yönelik bir ara çalıştay ve bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Projemizin ara çalıştay "Tarımda Teknolojik Dönüşüm, Mevcut Durum, Sorunlar ve Çözüm Önerilerinin Tespiti" temasıyla 29 Kasım 2017 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalıştayda tarım sektörünün paydaşları (üreticiler, oda ve birlikler, teknoloji firmaları, kamu kurumları ve üniversite temsilcileri) bir araya getirilmiştir. Türkiye'de tarımın mevcut durumu ve gelişme potansiyeli, Dünya'da ve Türkiye'de Tarım 4.0 uygulamalarında yaşanan gelişmeler paylaşılarak, farklı paydaşların görüşleri, katkıları, sorunlar ve çözüm önerileri ele alınmıştır.

Anket çalışması ise İzmir Bölgesinde belirlenen ilçelerde 500 çiftçiye ve 10 teknoloji firmasına yapılarak, tarımsal yenilik potansiyelinin belirlenmesine yönelik elde edilen sonuçlar projemizde detaylı olarak analiz edilmiştir.

Sonuç olarak, projemizin tüm aşamalarından çıkan sonuçlar değerlendirilerek, Türkiye'nin Tarım 4.0 sürecine entegrasyonunu başarı ile gerçekleştirmesi için politika önerileri ve araçları belirlenmiştir.

İzmir Bölgesi bazında gerçekleştirdiğimiz analizlerimiz, bölgeye özgü tarımsal ürünlerden gelişme potansiyeli olanların belirlenmesi ve bu kapsamda spesifik bir ürün ve işletme bazında (pamuk, üzüm, organik tarım, tıbbi aromatik bitkiler, seracılık gibi) bio-teknoloji ve bilişim teknolojilerinin uygulamalarının gerçekleştirilmesi yönünde yapılacak çalışmalara zemin oluşturulması açısından önemlidir. Bu sonuçlardan hareketle, projenin devamı halinde, Türk Tarımı için tanımlanan ekosistem unsurlarının bölgesel olarak uygulanması ve çıktılarının değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

GİRİŞ

Artan küresel nüfus ile birlikte, küresel gıda talebi de gün geçtikçe artmaktadır. 2016 yılında yaklaşık 7,5 milyar olan dünya nüfusunun, 2030 yılı itibari ile 8,5 milyara ve 2050 yılında ise 9,7 milyara yükseleceği öngörülmektedir. Bu nüfus artışının gıda ihtiyacının karşılanması için tarımsal üretimin 2050 yılına kadar %70 artış göstermesi gerekmektedir (FAO, 2017). Bu projeksiyon, bir yandan tarım sektörünün stratejik bir sektör olarak yeniden gündeme gelmesini sağlamış diğer yandan ise tarım sektörünün mevcut durumunun ve gelişme eğilimlerinin tüm dünyada gözden geçirilmesini gerekli kılmıştır.

2011 yılı ve sonrasında, ilk kez Almanya’da Endüstri 4.0 adı verilen, bilişim teknolojileri ile sanayinin bir araya geleceği, üretimin entegre bilgisayar sistemleri ile maksimum verimle yapılacağı ve yapay zekanın ön plana çıkacağı bir sanayi çevrimine girileceği duyurulmuştur. Bu süreçte, tarım sektörünün entegrasyonu büyük önem arz etmektedir. Bu entegrasyon, tarım sektörünün tüm değer zinciri adımlarının birbiri ile gerçek zamanlı ve sürekli iletişim içinde olacak biçimde bağlı olmasını ifade etmektedir. Bilgi iletişim teknolojilerinin tarım sektöründe kullanımı ile tarımsal üretimde verimlilik ve etkinliğin artırılması olarak tanımlanan Tarım 4.0; öncelikle güvenilir ve sağlıklı gıdaya erişim imkanları yaratmakta, bilgi paylaşımı ve karar alma süreçlerini hızlandırmaktadır.

Tarım 4.0 uygulamaları, tarım makinelerinin ve alanlarının sensörlerle donatılması ve birbirleriyle iletişim halinde olmalarıyla gerçekleştirilmekte, modern teknolojilerinin kullanımıyla verimlilik ve kalitenin artırılması hedeflenmektedir. Akıllı sistemlerle, tarımsal üretim için çok önemli olan iklim koşulları, toprağın durumu, bitkilerin mineralleri, sulama ve hasat zamanları gibi etkenler üreticilerin bilgisine hızlı ve eş anlı sunularak kaynakların etkin kullanımı sağlanmaktadır. Teknoloji temelli bu uygulamalarla üretim maliyetleri de önemli ölçüde azaltılabilmekte ve besin değeri yüksek kaliteli ürünler üretilerek, ülkelerin uluslararası rekabet gücü de arttırılmaktadır. Ayrıca, Tarım 4.0 çevre dostu ve sürdürülebilir bir tarımsal üretime de işaret etmektedir.

Bu kapsamda çalışmanın ilk bölümde, yeni teknolojilerin kullanımı ile tarım sektörünün geçirdiği dönüşüm süreci incelenecek ve ardından dünyada tarım 4.0 uygulamalarında başarılı olmuş ülke örneklerine yer verilecektir. İkinci bölümde, Dünya’da ve Türkiye’de tarım sektörünün mevcut durumu tespit edilecektir. İlk olarak Dünya’da, Avrupa Birliği ülkelerinde ve Türkiye’de tarım sektörüne ilişkin veriler bağlamında

karşılaştırmalar yapılacaktır. Bu bölümde ayrıca Türk Tarım Politikası'nda özellikle 1990 sonrasında yaşanan gelişmeler, Türkiye'deki destekler ve yatırım teşvikleri ile Türkiye'nin tarımsal ürün dış ticaretine değinilecektir. Üçüncü bölümde, Türkiye'de bölgeler düzeyinde tarımsal üretime ilişkin genel bir çerçeve çizilirken, dördüncü bölümde İzmir bölgesinde tarımın mevcut durumu anlatılacaktır. Çalışmanın beşinci bölümü teknolojik dönüşüm süreci içerisinde Türk Tarım sektörünün analizine ayrılmıştır. Öncelikle tarımda teknolojik dönüşümde mevcut durum tespiti için yapıldığı ara çalıştay sonuçları sunulacaktır. Ardından Türkiye'nin 1973-2012 yılları arasında TÜİK tarafından yayınlanan tüm girdi çıktı tabloları kullanılarak tarımın 40 yılına ışık tutulacak ve en son yayınlanan tablo olan 2012 Girdi-Çıktı Tablosu kullanılarak detaylı analizler yapılacaktır. Son olarak tarımda yeni teknolojilere uyum sürecinin incelenmesi için 500 çiftçi ile yüzyüze görüşmeler yapılarak uygulanan anket çalışmasının bulguları ve 10 tarımsal teknoloji üreten firma ile yapılan anket çalışmasının sonuçları paylaşılacaktır. Çalışmanın son bölümü ise sonuç ve önerilere ayrılmıştır.

BÖLÜM 1

TARIMDA YENİ TEKNOLOJİLER VE TARIM 4.0

1.1. Tarımın Teknolojik Dönüşümü

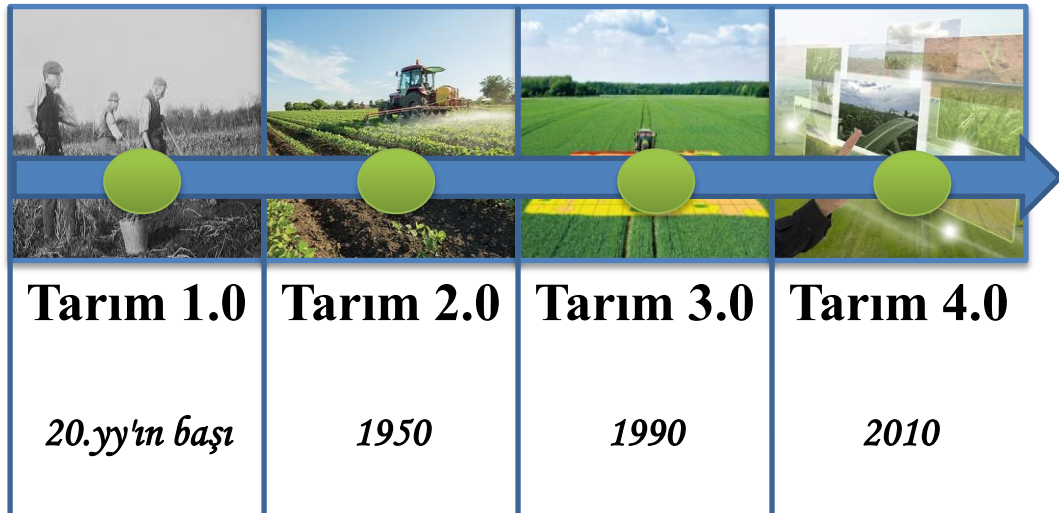
Dünya nüfusunun hızla artması, insanlığın en temel ihtiyaçlarından olan beslenme sorununa sürdürülebilir bir çözüm arayışını gündeme getirmiştir. 2050 yılında 9.7 milyar kişiye ulaşacağı tahmin edilen dünya nüfusunun beslenme ihtiyacının karşılanması için tarımsal üretimin %70 arttırılması gerektiği öngörülmektedir. Ancak, değişen iklim koşullarında bu tarımsal üretim artışının nasıl sağlanacağı ve nasıl sürdürülebilir kılınacağı günümüzde önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyadaki sera gazı emisyonunun %11 ile %15'inin endüstriyel tarım uygulamalarının sonucunda ortaya çıktığı göz önünde bulundurulduğunda kontrolsüz üretim artışının iklim değişikliğini kötü etkileyeceği bir gerçektir. Nüfus artışının bir başka sonucu da dünyada kentleşmenin de hızlı bir şekilde artması ve buna bağlı olarak hem tarımsal arazilerin hem de tarımsal işgücünün azalmasıdır. Tüm bunlara, tarım sektöründe hem teknolojinin hem de girdi maliyetlerinin yüksek olması ve aynı zamanda enerji ihtiyacının her geçen gün artması eklenince 2050 yılına kadar tarımsal üretimi %70 arttırmak için bir yol haritasına ihtiyaç duyulduğu açıktır.

Şekil 1 Tarımda Temel Sorunlar



Bununla birlikte günümüzde tarım sektörü gelişen teknolojinin etkisiyle büyük bir dönüşüm içindedir ve artık tarım sektörünün geleceği teknolojik uygulamalar ile şekillenmektedir. Günümüzde kullanılan uygulamaların daha net ortaya koyulabilmesi için tarımın teknolojik dönüşüm sürecini incelemek oldukça önemlidir.

Şekil 2 Tarımın Teknolojik Dönüşümü



Aslında tarımın teknolojik anlamda dönüşümü 20. Yüzyılın başlarına kadar uzanmaktadır. **Tarım 1.0** olarak adlandırılan ilk dönüşümün yaşandığı dönemin en temel özelliği düşük verimliliğe sahip emek yoğun üretim şekline sahip olmasıdır. Bu süreçte toplumun üçte birinin çok sayıdaki küçük çiftliklerde aktif olarak çalışarak temel tarım ürünleri üretimi sürecine katılmasıyla, toplumun gıda ihtiyacı yeterli düzeyde karşılanmıştır.

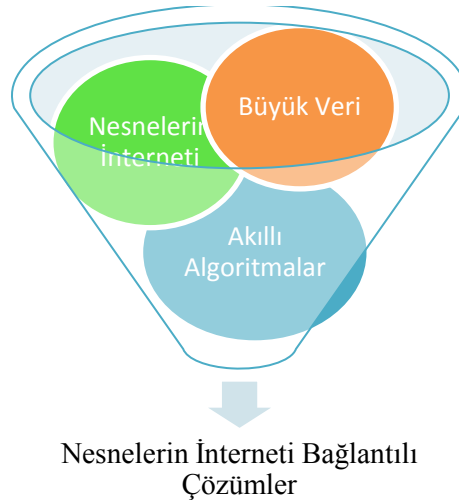
1950'lerin sonlarına gelindiğinde, sentetik pestisitler, gübreler ve daha etkili makineler üretim maliyetlerini düşürmüş ve bu sayede **Yeşil Devrim** adı verilen **Tarım 2.0** dönemi içerisine girilmiştir. Ucuz girdiler ve yeni araçlar sayesinde verimlilik artışı yaşanmıştır.

GPS sinyallerinin herkesin kullanımına açılmasıyla 1990'lı yıllarda başlayan **Tarım 3.0** süreci günümüzde daha çok **Hassas Tarım** olarak adlandırılmaktadır. GPS teknolojisi sayesinde manuel yönlendirme, hasat makinelerine uygulanan VRA (Variable Rate Application) sistemleri ile özellikle gübreleme sürecinin takip edilmesi bu dönemde uygulanan belli başlı teknolojiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Hassas tarım yöntemleri ile arazinin her bir parseline özgü ya da sürüdeki her bir hayvana özgü takip ve çözümler sunulmakta ve üretim maliyetleri azaltılarak süreç daha etkin bir şekilde yönetilmektedir.

2010'lu yıllara gelindiğinde ise, Endüstri 4.0 ile sanayide yaşanan devrimin benzeri paralel bir süreçte tarım sektöründe yaşanmaya başlanmıştır. Bu sürece **Tarım 4.0, Akıllı Tarım, Dijital Tarım** gibi isimler verilmekte ve genel olarak sensörleri, algılayıcıları, mikro işlemcileri, otonom karar sistemlerini, bulut tabanlı bilgi ve iletişim teknolojilerini içeren akıllı teknolojilerin tarım sektöründe uygulanmasına dayanmaktadır. İnternet tabanlı portallar ve çeşitli algoritmalar sayesinde büyük verilerin depolanması ve analiz edilerek tarladan sofraya tüm sürecin takip edilebilmesi, yönlendirilebilmesi ve gelecek projeksiyonlarının yapılabilmesi sağlanmaktadır. Tarım 4.0 beraberinde tarım ve gıda değer zincirindeki farklı aktörlerin işbirliğini dolayısıyla ekosistemin önemini de ortaya koymaktadır.

Tarım sektörünün daha verimli, rekabetçi, çevreci ve sürdürülebilir hale getirilmesi için Tarım 4.0 uygulamaları önemli ve etkili araçlar yaratmaktadır. Tarım 4.0 da kullanılan teknolojiler; tedarikçilerin, üreticilerin, yetiştiricilerin, araçların ve teknoloji sağlayıcıların yani tarım sektöründe çalışan farklı aktörlerin faaliyetlerini kapsamaktadır. Nesnelerin interneti, büyük veri ve akıllı algoritmalar ile tüm bu aktörlerin aktiviteleri bir araya getirilebilmektedir.

Şekil 3 Nesnelerin İnterneti Bağlantılı Çözümler



Teknolojinin tarım sektörüne uyumlanması ile tarımsal araçlar ve tarımsal alanlar sensörler ve algılayıcılar ile donatılmakta ve tarımsal araçların birbirleriyle iletişim halinde olmaları sağlanmaktadır. Sensörler sayesinde, nem, bitki örtüsü, sıcaklık, buhar ve hava koşulları ölçülebilmekte, uzaktan algılama ile bitki türleri ayrıt edilebilmekte, stres koşulları, kuraklık, toprak ve bitki koşulları izlenmekte, veriler toplanmakta ve analiz edilmektedir.

Uydulardan alınan görüntüler işlenerek sensörlerden alınan veriler ile birleştirilmektedir. Bulut bağlantılı insansız hava araçlarıyla tüm tarımsal araziler gözlemlenebilmekte ve elde edilen bilgiler akıllı cihazlarla takip edilebilmektedir.

Kullanıcıların konum bilgilerini doğru bir şekilde kaydetmelerini sağlayan navigasyon sistemi olan GPS teknolojisinin tarım sektöründe kullanılmaya başlanması ile çiftçiler toprak tipi, zararlı oluşum, yabancı ot istilası, su delikleri, sınırlar ve engeller gibi alan özelliklerinin tam konumunu bulabilmektedirler. Bu konumların doğru tespiti ile de tohumlar, gübreler, zirai ilaçlar ve sulama için gerekli su alan özelliklerine göre ve daha etkin kullanılabilir. Bu teknolojiyle dijital bilgiyi farklı alanlarda kullanarak coğrafi bilgi sisteminin oluşturulması, tarlanın verim, toprak, kalite yönüyle haritalanması ve toprak türüne bağlı olarak tarımsal girdilerin teslim oranlarının da belirlenmesi mümkündür.

Şekil 4 Tarımda Akıllı Sistemler

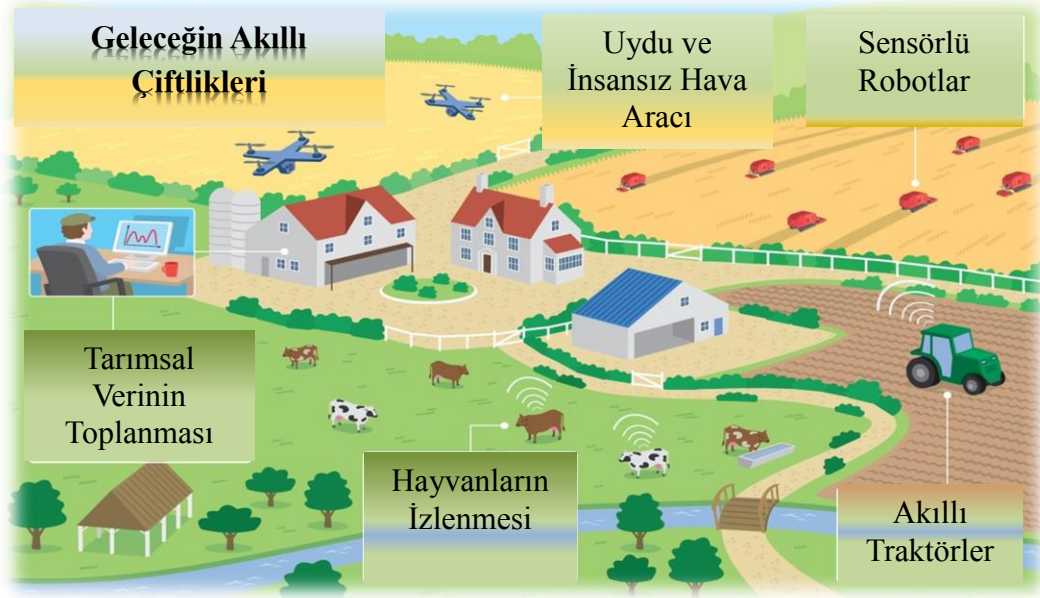


Ayrıca robotlar ve yapay zeka diğer endüstrilerde olduğu gibi, tarım sektöründe de kullanılmakta ve daha çok ürün daha hızlı ve sağlıklı bir şekilde yetiştirilebilmektedir. Örneğin, püskürtme ve ot ilaçlamada kullanılan robotlar, tarımsal üretimdeki kimyasalları %90 oranında azaltmaktadır. Robotlar ürünün toplanmasında da kaybı azaltarak, hızı artırarak maliyetleri de azaltmaktadır.

Akıllı sistemlerin temelini oluşturan bu teknolojilerin yanında, yine bilişim tabanlı çiftlik yönetim sistemleri ile tarımsal üretimin tüm aşamaları, kaynakların çiftliğe ulaşımından

ürünün çıkışına kadar (tarladan sofraya) izlenebilmektedir. Ayrıca tüketicilerin aldığı malın, tarladan satın aldığı yere kadar olan süreci takip edebileceği bir izleme ve sensör sistemi de vardır (RFID sensor and tracking). Bu sistem sayesinde üreticilerin güvenli gıda üretme sorumlulukları artmaktadır.

Şekil 5 Geleceğin Akıllı Çiftlikleri



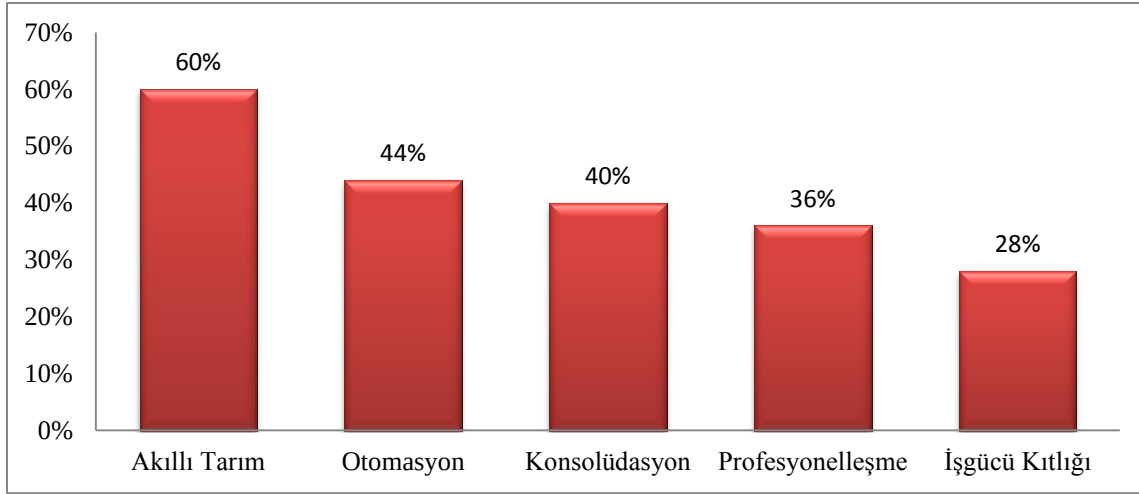
Sonuç olarak, nesnelerin interneti (IOT) olarak adlandırdığımız makinelerin birbirleriyle iletişim kurduğu sistemle, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) tarım sektöründeki teknolojik uygulamaların temelini oluşturmakta ve bunlara bağlı olarak büyük veri analizi ve akıllı algoritmalar ile verimlilik ve kalite artışı sağlanabilmektedir. Bunun yanı sıra, gerçek zamanlı üretim performansı değerlendirilmesi yapılabilmekte, güvenilir ve sağlıklı gıdaya erişim kolaylaşmakta, ürün ve üretim süreçlerinin detaylı analizi gerçekleştirilebilmekte, etkin ve sürdürülebilir kaynak kullanımı sağlanabilmekte, maliyetler düşürülebilmekte ve çevre dostu tarımsal üretim yapılabilmektedir. Dolayısıyla elimizdeki bu güçlü aracın doğru kullanılması pek çok fırsat ve rekabet avantajı yaratabilecektir.

1.2. Dünya’da Tarım 4.0 Uygulamaları: Başarılı Ülke Örnekleri

Huawei şirketinin 2017 yılında yaptığı “Akıllı Tarım Piyasa Araştırması” na göre 2015 yılında 13.7 milyar dolar olan dünya akıllı tarım pazarının değerinin 2020 yılında 26.8 milyar dolara yükselmesi beklenmektedir. Bu da pazarın 5 yıl içerisinde 2 kat değerlenmesi anlamına gelmektedir.

CEMA (Avrupa Tarım Makineleri Birliği) “Tarım 4.0: Tarımın Geleceği” raporunda Avrupa’da yıllık cirosu 26 milyar Euro olan 450 farklı tarım makinesi üreten 4500 üretici olduğu ve bu sektörde 135000 kişinin istihdam edildiği belirtilmektedir. Aynı Rapora göre, Avrupa’da satılan yeni tarım ekipmanlarının %70 ile %80’inde hassas tarım teknolojisi bileşeni yer almaktadır. Akıllı tarım uygulamalarının 2030 yılına kadar tarım sektörünü en fazla etkileyecek olan faktör olacağı ve AB tarımının sürdürülebilirliğinin sağlanması itici rol oynayacağı raporda vurgulanan bir başka noktadır.

Grafik 1 2030 Yılına Kadar Tarım Sektörünü En Çok Etkileyecek Faktörler



Kaynak: CEMA (2017), “Farming 4.0: Future of Agriculture”

Tarım 4.0’ın sağladığı avantajları zamanında fark eden ülkeler hem ulusal hem de ortak politikalarında Tarım 4.0 uygulamalarına öncelik vererek bu alandaki destekleri, teşvikleri ve ar-ge çalışmalarını hızlandırmışlardır. Çalışmanın bu bölümünde, tarımsal araştırma ve teknolojilere yatırım yapmaya başlayan yani akıllı tarım uygulamalarına geçiş yapan başarılı ülke örnekleri sunulmaktadır.

İngiltere:

İngiltere, akıllı tarım uygulamalarını üniversite, sanayi ve hükümet işbirliğiyle en başarılı şekilde gerçekleştiren ülkelerden biridir. Bu konuda genç bilim adamları yetiştirerek ve araştırma merkezleri kurarak süreci başlatmıştır. İngiltere’nin tarım 4.0 da gösterdiği başarının en önemli kaynağı tarımsal araştırmalara ve bu alandaki eğitime verdiği destek olarak gösterilmektedir. Öyle ki, sadece 2011-2012 arasında tarım ve gıda sektöründeki araştırma geliştirme faaliyetlerine hükümet 450 milyon Euro harcamıştır.

İngiltere’de tarım alanında çalışan pek çok kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Bu kurumların başlıcaları arasında hükümete bağlı olarak çalışan DEFRA (Çevre, Gıda ve Köyişleri Bakanlığı) gelmektedir. 2016 yılında DEFRA, Kuzey İrlanda Ekonomi, Çevre ve Köyişleri Bakanlığı, Galler Meclisi Hükümeti Köyişleri Bakanlığı ve İskoç Hükümeti birlikte Birleşik Krallıktaki tarım verilerini ve tarımın durumunu anlattıkları “Agriculture in the UK” raporunu yayınlamışlardır. Bu raporda oldukça çarpıcı veriler bulunmaktadır. Rapora göre, 2015 yılında tarım teknolojilerine 250 milyon pound harcamıştır. Bu sayede hektar başına buğday üretimini 7 tondan 8 tona çıkarabilmiştir. 2015 yılında tarım piyasasından elde edilen gelir 96 milyar pound olup GSYH’nın %0,7’sine eşittir. Tarım ve Gıda sektöründe 3.8 milyon kişi istihdam edilmektedir. Bu toplam işgücünün %1,2’sini oluşturmaktadır.

İngiltere’nin tarım alanında çalışan en önemli kurumlarından bir diğeri ise, Rothamsted Enstitüsüdür. Bu yıl 175. yılını kutlayan enstitünün temel çalışma alanı çevreye duyarlı tarım teknolojileridir. Enstitü 37 milyon pound bütçesi ve 450 araştırmacısıyla başarılı projelere imza atmaktadır. Yaptıkları çalışmaların İngiltere ekonomisine kümülatif katkısı yıllık 3000 milyon pound değerindedir. Kurumun araştırmacıları her yıl 300’e yakın yayın yaparak ve bunların %70’ini de ücretsiz sunarak dünya çapında bilgi yayılımına katkıda bulunmaktadır. Hâlihazırda gıda güvenliği, verimliliği arttırmak için genetik çalışmalar, geleceğin tarım ve gıda teknolojileri üzerine projeler yürütmektedirler. 2015 yılında dünyanın ilk tarla bitkileri analiz tesisini kurmuşlardır. 24 saat çalışan tesiste üzerindeki sensör ve kameralar ile 15mx120m’lik alanı tarayabilen bir tarayıcı bulunmaktadır. Bu sayede tarla yüzeyi taranarak bitkinin gelişimi ve sağlığı analiz edilebilmektedir.

İngiltere’deki tarım ve gıda teknolojileri alanındaki en önemli işbirliklerinden biri ülkenin önde gelen sekiz üniversitenin (Newcastle, Lancaster, Manchester, Durham, Liverpool, York, Leeds ve Sheffield Üniversiteleri) oluşturduğu N8 Agrifood platformudur. Bu platformda 450 den fazla araştırmacı, 150 den fazla doktora öğrenci, 269 milyon poundluk bir fon ile çalışmaktadır. Ayrıca, çalışmaları sayesinde 40’tan fazla işletmeye de destek sağlamaktadırlar. Temel çalışma alanları sürdürülebilir gıda üretimi, güvenli gıda tedarik zinciri ve bitki ve gıda sağlığıdır. Bu kapsamda hassas tarım ve tarım 4.0 teknolojilerine ve gen çalışmalarına ağırlık vermektedirler.

İngiltere hem ulusal işbirliğini hem de uluslararası işbirliğini ön plana çıkararak, tarım teknolojileri araştırmalarına ve eğitimlerine büyük önem vererek Tarım 4.0 alanındaki öncü ve başarılı ülkelerden biri haline gelmiştir.

Hollanda:

Tarımsal teknolojiler alanında oldukça başarılı bir diğer ülke örneği Hollanda'dır. Topraklarının yarısı deniz seviyesinin en az 1 metre altında olduğu için ülkenin %60'a yakını deniz altında kalan toprakların doldurulmasıyla elde edilmiştir. Hollanda buna rağmen dünya tarım ürünleri ihracatında 2. sırada yer almaktadır. Avrupa Birliği tarım ihracat hacminin %77'sine, dünya meyve ticaretinin %6'sına ve dünya sebze ticaretinin %16'sına sahiptir. Lale ihracatında 8.1 milyar Euro ile dünyada 1. sıradadır. Toplam tarım ihracatı 2016 yılında rekor kırarak 85 milyar Euro'ya ulaşmıştır. Ayrıca Hollanda 107 ülkeden 4.6 milyar Euro değerinde tarımsal ürün ithal edip, ardından bu ürünleri paketleyip işleyerek 150 den fazla ülkeye ihraç ederek 7.9 milyar Euro kazanç elde etmektedir. Dünya'nın 25 büyük gıda ve içecek firmasından üçünün Hollanda'da bulunması ve tarımsal gıda üretimi sektöründe toplam 4150 firmaya sahip olması da bu süreci etkileyen önemli unsurlardan biridir.

Tarım 4.0 teknolojileri alanında en ileri ülkelerden biri olan Hollanda'nın başarısı uzun vadeli ve teknolojiye dayalı tarım politikaları izlemesinden kaynaklanmaktadır. Hollanda hükümeti, tarımın sürdürülebilirliğini ve verimliliğini arttırmak için uydu verilerini satın almak üzere 1.4 milyon Euro değerinde çalışma yapmıştır ve bu elde edilen verilerle çevrimiçi olarak çiftçilere toprak, atmosfer ve ekin gelişimi hakkında bilgiler sunmaktadır. Toplanan bu veriler, çiftçilerin bitkileri yakından izleyerek daha fazla verimlilik ve sürdürülebilirlik elde etmelerini sağlamaktadır.

Hollanda'nın sınırlı ekilebilir alanlarında verimlilik artışını sağlamasının ardında, tarımsal politikaların yanı sıra bilgi teknolojilerindeki başarısını tarımsal teknolojilere yansıtabilmiş olması da bulunmaktadır. Hollanda Yabancı Yatırım Ajansı (NFIA) verilerine göre, bilişim hizmetleri sektöründe dünyanın 4. büyük ihracatçısı konumunda olan Hollanda'daki yeniliklerin %70 i bilişim teknolojileriyle ilgili gerçekleşmektedir. Bu sayede Hollanda hem tarımsal teknolojileri üretebilmekte hem de bu teknolojileri ihraç edebilmektedir. 2015 yılında tarım teknolojileri ihracatının değeri 9 milyar Euro'ya ulaşmıştır. Hollandalı üreticiler; yüksek verimli sulama sistemleri, ileri tohum teknolojileri, yenilenebilir enerji sistemleri, cobotlar ve otomasyon sistemleri, büyük veri analizi ve akıllı çiftlik yazılımları ile üretimlerini ve verimliliklerini arttırmayı başarmışlardır.

Ülkenin bir başka avantajı da 2014 yılında QS dünya üniversiteleri sıralamasında tarım ve ormancılık alanında Avrupa'nın 1., dünyanın 2. üniversitesi olan Wageningen

Üniversitesinin yaptığı çalışmalardır. Wageningen Üniversitesi'nin ekonomik araştırmaları, gıda güvenliği, tarım ve gıda politikaları, tarım ve gıda değer zincirinin geliştirilen yazılımlar ile izlenmesi ve tarım teknolojileri üretiminde yoğunlaşmaktadır. Tarım teknolojileri çalışma grubunun başlattığı ve dahil olduğu projeler arasında yabancı otları otomatik olarak belirleyip haritalamak için drone geliştirmek, bahçe ve hasat robotu geliştirmek, dayanıklı ve hassas sensörler ve algılayıcılar üretmek bulunmaktadır.

Hollanda'da özel sektörde yaşanan bu gelişmelerde önemli paya sahiptir. Regen firması hazırladığı eko-köy projesiyle Hollanda'da kendi yiyeceğini ve enerjisini kendi üreten köyler kurmayı hedeflemektedir. Amacı teknolojik altyapıyı kullanarak daha organik yiyecekler üretmek, daha temiz hava ve su tüketmek, kendine yeterli enerjiyi üretmek olan projenin ilk adımları Amsterdam şehrinde atılmıştır. Bu çerçevede şehirden 25 km uzakta 25 eve sahip alan oluşturulmaktadır. İlk evlerin 2019 yılının ikinci çeyreğinde tamamlanması planlanmıştır. Şirket bu projenin başarılı olması halinde başta İsveç, Danimarka ve Norveç olmak üzere farklı Avrupa ülkelerinde de projenin uygulanacağını açıklamıştır.

Hollanda tarım sektörü, çok güçlü bir uluslararası itibara sahiptir ve hükümet yeniliklere yatırım yaparak bu lider konuma destek vermektedir. Ayrıca üniversiteler, araştırma kuruluşları, tarımsal gıda üreten firmalar ve teknoloji üreten firmaların tarımsal teknoloji alanında yaptığı çalışmalarda ülkenin tarım ve gıda sektörleri için önemli katkılar sağlamaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri:

Dünyanın en büyük tarım ihracatçısı olan Amerika Birleşik Devletleri'nin başarısının sırrı hem teknolojiye hem de teknoloji kullanımını öğretmeye yaptığı yatırımlardır. ABD'nin Federal Tarım Departmanı'na (USDA) bağlı pek çok enstitü ve alt kuruluş bulunmaktadır. Bunlardan biri olan Ulusal Tarım ve Gıda Enstitüsü'nün amacı, tarımsal üretimde verimliliği arttırmak, su, gübre ve zirai ilaç kullanımını azaltarak gıda fiyatlarını düşürmek, tarımın çevreye verdiği zararları azaltmak ve güvenli gıdalar üretilmesini sağlamaktır. Bu kapsamda enstitü, fizik, mühendislik ve bilgisayar bilimlerindeki araştırmalara, tarım araçları, sensör ve yazılım üretimine ve çiftçilere teknolojiyi nasıl kullanacaklarına yönelik verilen eğitimlere destek olmaktadır.

2016 yılında ABD ticaret bakanlığı tarafından düzenlenen “Select USA” adlı zirvede, tarımsal üretim ve tarım teknolojilerinin önemi vurgulanmıştır. Üretim artışı için, arazi ıslahı ve örtü altı yetiştiricilikle yetinmeyen çiftçiler, devletten destek alarak sıcaklık, nem ve zararlı madde kontrolünü çevrimiçi yapan entegre sistemleri tarlalarında kullanmaya başlamışlardır.

Amerika dünya badem üretiminin %80 ini üretmektedir. Ancak bademin suya ihtiyacı çok fazladır, dolayısıyla üretim maliyeti yüksektir. Bu duruma çözüm bulmak amacıyla badem ağaçlarına nem sensörleri yerleştirip toprak analizleri yapılmıştır. Bulutta toplanan bilgiler çiftliklerin sulama sistemlerine aktarılmış ve sulama uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu teknoloji sayesinde sadece sulamada %20 oranında tasarruf sağlanmıştır.

Ayrıca, NASA topraktaki nem miktarını ölçmek amacıyla gözlem uydusunu uzaya göndermiştir. Uydu her üç günde bir, bilim insanlarına kuraklık, sel ve iklim değişikliği konularında detaylı bilgiler iletmektedir.

ABD’nin tarım teknolojileri alanındaki ilerlemesinde tarım 4.0 çerçevesinde hem tarımsal ekipman ve makine hem de yazılım üreten özel şirketlerinde rolü oldukça büyüktür. 2001 yılında dünyanın en büyük tarım ekipmanı imalatçısı olan Amerikan firması John Deere traktörlerinde ve diğer mobil makinelerinde GPS sensörlerini eklemiş ve bu sayede gübreleme ve zirai ilaçlamada harcanan yakıt maliyeti yaklaşık %40 azalmıştır. Birçok çiftçi ürün iyileştirmesi ve verim haritasının çıkarılması için GPS kullanmaya başlamıştır. Yine Amerika’da geliştirilen Scoutpro isimli mobil uygulama ile üretici arazisini canlı olarak izleyebilmekte ve arazi koşullarının ayrıntılı bilgisine sahip olabilmektedir. Bunlara ek olarak, Chicago’da bulunan Green Sense Çiftliği, ABD’nin en büyük kapalı dikey çiftliğidir. Burada bulunan dikey raflarda bilgisayar sistemleriyle ısı, nem, yeterli miktarda ışık ve su sağlanarak yüksek kalitede bitkiler üretilmektedir. Bu bitkiler bilgisayar kontrollü LED’ler ile uygun ortam yaratılarak desteklendiği için haftada iki kez ürün alınabilmektedir.

ABD Federal Tarım Departmanı hem üretim için entegre teknolojilere teşvikler vermekte hem de çiftçilere tarımsal teknoloji kullanabilmeleri için çeşitli destek imkanları sunmaktadır. Bu teşvik ve destekler ile Amerika’da bugün yılda yaklaşık 300 milyar dolar değerinde tarımsal gıda ürünü üretilmektedir.

İsrail:

İsrail topraklarının yüksek tuz oranı nedeniyle sadece %20'sinin ekilebilir olması, doğal su kaynaklarının Birleşmiş Milletlerin su fakirliği sınırının altında olması ve tarımsal işgücünün oldukça az olmasına rağmen tarımsal teknolojiler alanında gösterdiği başarılar ile günümüzde kendi gıda ihtiyacının %95'ini kendi üretimiyle karşılıyor durumdadır. Bu bağlamda İsrail, başarılı ülke örnekleri arasında belki de en dikkat çekici olanıdır. Tüm bu dezavantajları geliştirdiği ve uyguladığı teknolojiler sayesinde avantaja çevirmeyi başarmıştır. Her yıl yaklaşık 2 milyar dolar değerinde sebze ve meyve ihracatının yanında, ürettiği gübre ve tarım teknolojilerini de pek çok ülkeye ihraç etmektedir.

Bu aşamaya gelebilmek için öncelikle tarıma uygun arazilerin ıslahı yapılmıştır. Deniz seviyesinin 150 metre altındaki çöle kurduğu yedi çiftlikten sebze ve meyve ihracatının %66'sını gerçekleştirmektedir. Arazisinin çöl olmasından dolayı toprağın sadece üst kısmındaki 30 cm'lik bölümde ekim yapmasına rağmen ürettiği ürünlerin %90'nını ihraç etmektedir. Ardından sulama soruna çözüm bulabilmek için tuzlu suyu ve sanayideki atık suyu arıtarak yeniden kullanmaya başlamıştır. Ülkede sulamada kullanılan suyun %86'sı yeniden kazanılan sudan sağlanmaktadır. Yerleştirilen her bir güneş enerjisi panelinde günlük üretilen elektrik enerjisi ile 3 bin litre tuzlu suyu arıtabilmektedir. Toprak altına döşenen borular ile de sıcaklık 12 ay kontrol altında tutulabilmektedir. Başta dünyanın en büyük gübre şirketlerinden biri olan İsrail Kimya Şirketi olmak üzere çeşitli teknolojiler kullanarak gübre üreten pek çok şirket kurulmuştur.

İsrail'in önde gelen tohum firmalarından olan Evogene bitki genetiği ve biyo-teknoloji alanındaki araştırma geliştirme çalışmalarıyla ürün verimliliğini arttırmaya çalışmaktadır. Afimilk firması geliştirdiği teknoloji ile üreticilere gerçek zamanlı olarak hem hayvanların sağlık durumları hem de sütün kalitesi hakkında bilgiler vermektedir. Eshet Eilon şirketi ise ürettiği spektral görüntüleme makinesi ile X ışınlarını kullanarak meyvenin besin değeri, olgunluk, kalite bilgilerini ve hatta ne zaman olgunlaşacağı bilgisini vermektedir. Firma bu makine sayesinde Arap ülkelerine yapmış olduğu hurma ticaretine en büyük engel teşkil eden ve hurmada bulunan bir tür küf cinsi mantarını önceden belirlemekte ve müdahalede bulunup ihracatın önlenmesinin önüne geçilmesinde yardımcı olmaktadır.

İsrail hükümeti tarımsal teknolojileri özellikle sulama sistemleri, biyo-teknoloji ve atık suyun yeniden kullanımına yönelik olan teknolojileri desteklemektedir. Öyle ki tarım

teknolojileri alanında yapılan araştırma geliştirme harcamaları İsrail'in bütçesinin %17'sini oluşturmaktadır. İsrail'in tarım sektörünün zorlu koşullarının dönüşümünde tarım teknolojisi alanındaki yeni teknolojik girişim şirketlerinin etkisi büyüktür.

Japonya:

Japonya'da tarım sektörü GSYH'nin %1,5 ini oluşturmaktadır. Tarıma uygun arazileri topraklarının sadece %11'ini kapsayan, tarımda çalışan nüfusu giderek azalan, halihazırda tarım sektöründe çalışanların yaş ortalamasının oldukça yüksek olduğu, yüksek vergilere sahip olan ve kırsal kesimde üretilen ürünlerin ancak büyük şehirlerde ve hatta bazen uluslararası pazarlarda ticarileştiği Japonya, tarım teknolojilerine yaptığı yatırımlar sayesinde tarım sektörünü yeniden canlandırmaya başlamıştır. Tarımsal teknolojiler bir yandan üretimi, verimliliği ve kaliteyi arttırırken diğer yandan da tarımı cazip hale getirerek vatandaşların ilgisini tekrar tarıma yöneltmeye başlamıştır.

Ülkede tarım ile ilgili kararlarda sorumluluk Tarım, Ormancılık ve Balıkçılık Bakanlığındadır. Bakanlığın yayınladığı Gıda, Tarım ve Kırsal Alanlar Yıllık Raporuna (2016) göre tarım politikalarında girdi maliyetlerinin azaltılması, dağıtım ve işleme sürecinde yapısal reformlar uygulanması, stratejik ihracat sisteminin oluşturulması önemli yer tutmaktadır. Girdi maliyetlerinin azaltılmasında en önemli etken olarak tarımsal teknolojiler görülmektedir.

Tarımsal teknolojiler konusunda üniversiteler, teknoloji merkezleri ve özel sektör ön plana çıkmaktadır. Osaka Prefecture Üniversitesi'nde 2000 m²'lik bir sebze fabrikası kurulmuştur. Bu fabrikada hiç güneş ışığı kullanılmadan sadece yapay ışıklar kullanılarak hem iki kez daha hızlı ürün gelişimi sağlamakta hem de yılda 20 kez hasat yapılabilmektedir. Steril olarak üretilen bu sebzeler yıkanmadan tüketilebilmektedir. Tokyo Tarım ve Teknoloji Üniversitesi ağırlıklı olarak robotik alanında çalışmalar yapmaktadır. Üniversitedeki bilim insanlarının tasarladığı giyilebilir mekanik iskelet, el ile toplanan ürünlerin hasatı sırasında çiftçilerin hayatını kolaylaştırmakta ve hasatın daha hızlı yapılmasını sağlamaktadır. Bu sayede çiftçilerin bacak yorgunluğu ve ağırları %50, kol ve omuz yorgunluğu ve ağırları %85 azaltılmıştır. Fukushima Tarımsal Teknoloji Merkezi ise, teknoloji üretiminin yanı sıra yerel çiftçilere teknik destek sağlamakta, tarımın önemi konusunda farkındalık çalışmaları yürütmekte ve çiftçilere teknoloji üretmeleri ve kullanmaları için ücretsiz laboratuvar olanakları sunmaktadır.

Spread firması, bir çiftlikte robotlarla yılda 10 milyon adet marul üretmektedir. Bu süreçte çiftlikte kullanılan suyun %98'i geri dönüşüme gönderilmektedir. Isı, nem, ışık ve karbondioksit seviyesi bilgisayarlar ile ayarlanmaktadır. Mebiol firması 0,06 milimetre inceliğinde tasarladığı hidrojel film sayesinde çok az miktarda su ile bitkisel üretimde yüksek verimlilik sağlamaktadır. Bu film sayesinde su, gerekli vitamin ve mineraller bitkiye verilir, zararlı maddeler süzülür. Patruş firması ürettiği piramit şeklindeki plastik paketler ile ürünlerin raf ömrünü uzatmayı başarmıştır.

Topraksız tarım konusunda oldukça başarılı olan Japonya, robotlar sayesinde üretim ve hasadı hızlandırarak 8 saniyede bir meyve toplamayı başarmıştır. Oluşturulan bio-çiftliklerde üreticiler; sıcaklık, nem ve ışığı bilgisayarlar ile kontrol ederek üretim yapabilmektedir. Ayrıca, kameralar ve sensörler ile sıcaklığı, gün ışığı süresini ve toprağın su tutma kapasitesini takip ederek zararlılarla ve hastalıklarla mücadele edip, doğru hasat zamanını da belirleyebilmektedirler. Japonya bir domates bitkisinden dönen lens sistemi ile zararlı güneş ışınlarını süzüp sadece yararlı ışınları vererek 10.000 adet domates üretebilmektedir. Tsukuba Bilim Expo'su'nda 1 domates bitkisinden aynı yöntem ile 16.897 adet domates elde edilmiştir.

Tüm bu teknolojik gelişmeler sayesinde Japonya'nın tarım ihracatı %24 artarak 35 milyar dolarlık gelir sağlanmıştır. Japonya hükümeti çiftçileri desteklemek ve tarımı cazip hale getirmek için fiyat destekleme politikasını sürdürmektedir. Ayrıca kırsal üretimin ticarileşmesinin kolaylaşması için de çalışmalar yürütmektedir. Tarımsal teknolojiler sayesinde hem sektörün istihdamını hem de ülkenin rekabetçiliğini arttırmak için çalışmalarını sürdürmektedir.

Tablo 1'de her biri ayrı özelliklere sahip başarılı ülke örnekleri ile Türkiye'nin karşılaştırılması sunulmuştur.

Tablo 1 Başarılı Ülke Örnekleri Türkiye Karşılaştırması (2016)

	İngiltere	Hollanda	Amerika	İsrail	Japonya	Türkiye
Yüzölçümü (km ²)	243.610	41.540	9.834.000	20.770	377.970	785.350
Nüfus (milyon)	65.354	16.980	325.952	8.192	127.749	79.622
Tarım Alanları (km ²)	171.320	18.370	4.058.625	5.339	44.960	385.460
Ekilebilir Alanlar (km ²)	60.110	10.330	1.522.625	2.972	42.010	206.450
Toplam istihdam içinde tarım istihdamının payı	% 1,1	%2,3	%1,7	%1,1	%3,5	%19,5
Tarımsal katma değer GSYH içindeki payı	% 0,5	%1,6	%1,0	%1,2	%1,2	%6,2
Tarımsal İhracat (Milyon \$)	30.981	100.188	161397	2155	10496	16.641
Tarımsal İthalat (Milyon \$)	66.901	69.415	159.548	6.168	73.888	15.638
Toplam ihracat içinde BİT ürünlerinin payı	% 4,10	% 10,92	%9,66	%11,73	%8,31	% 1,47
Toplam ithalat içinde BİT ürünlerinin payı	% 8,29	% 13,46	%14,06	%10,88	%13,01	% 5,67

Kaynak: FAO, Dünya Bankası, Dünya Ticaret Örgütü, UNCTAD, UN

Türkiye yüzölçümü, nüfus, tarım alanları ve ekilebilir alanlar açısından ABD’nin ardında ikinci sırada yer almaktadır. Toplam istihdam içerisinde tarımsal istihdamın payında ve tarımsal katma değer GSYH içerisindeki payında bu ülkeler arasında ilk sıradadır. Buna rağmen ülkelerin ihracat performanslarına baktığımızda Türkiye’nin kaynaklarını henüz etkin kullanmadığı görülmektedir. Başta Hollanda ve İsrail olmak üzere bu ülkelerin başarısının teknolojiye dayandığı ortadadır. Toplam ihracat ve ithalatlarında Bilgi ve İletişim Teknolojileri ürünlerinin payına bakıldığında Tarım 4.0 sürecine uyum sağlamış ülkelerin bu ürünlerin hem ihracatında hem de ithalatında yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu ülkeler teknoloji ile verimliliklerini arttırabilmişlerdir.

Tarım 4.0 alanında dünyada yaşanan gelişmeler ile Türkiye’de bu alanda çalışmalarını hızlandırmıştır. Tarımsal üretim potansiyeli oldukça yüksek olan Türkiye’de son yıllarda tarımsal teknoloji alanındaki araştırma geliştirme faaliyetleri hem devlet politikaları, hem üniversite ve araştırma merkezleri hem de özel sektör tarafından desteklenerek geliştirilmektedir. Başta Ege Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Konya Gıda Tarım Üniversitesi olmak üzere bu alandaki çalışmalar ulusal ve uluslararası işbirlikleri ile artmaya başlamıştır. Ege Üniversitesi İİBF ve İzmir Ticaret Borsası ortaklığı ile yürütülen “Türk Tarımının Global Entegrasyonu: Tarım 4.0” projesi de bu alanda yapılan çalışmalardan biridir. Ayrıca başta GSM şirketleri olmak üzere; tarımsal ekipman, ar-ge ve

yazılım üreten firmaların sayısı ve patent başvuruları her geçen gün artmaktadır. Bu alanda özel sektör firmaları arasında da işbirliği örnekleri görülmeye başlanmıştır. Vodafone Türkiye ve TABİT ortaklığında kırsal kalkınmaya destek olma hedefiyle Aydın ilinde kurulan Vodafone Akıllı Köy, dünyanın ve Türkiye'nin uçtan uca dijital teknolojilerle donatılmış ilk akıllı köyü olma yolunda hızla ilerlemektedir. Geleneksel tarım yöntemlerinin ileri teknoloji ile birleştirildiği Vodafone Akıllı Köy'ün başlıca amaçları arasında tarımsal üretimdeki verimliliği bilgi ve teknolojiler ile arttırmak, tarımda genç istihdamı arttırmak, teknolojinin diğer köylere de yayılmasını sağlamak bulunmaktadır. Bitkisel üretim maliyetlerinde en az %20, hayvansal üretim maliyetlerinde en az %22 ve sulamada en az %20 tasarruf hedeflenmektedir. Bu çalışmanın izleyen bölümünde Türkiye'de tarımın mevcut durumu ortaya koyulmuş ve özellikle 1990 sonrasında Türk tarım politikasında yaşanan gelişmeler ve yatırım teşvikleri konularında detaylı bilgiler sunulmuştur.

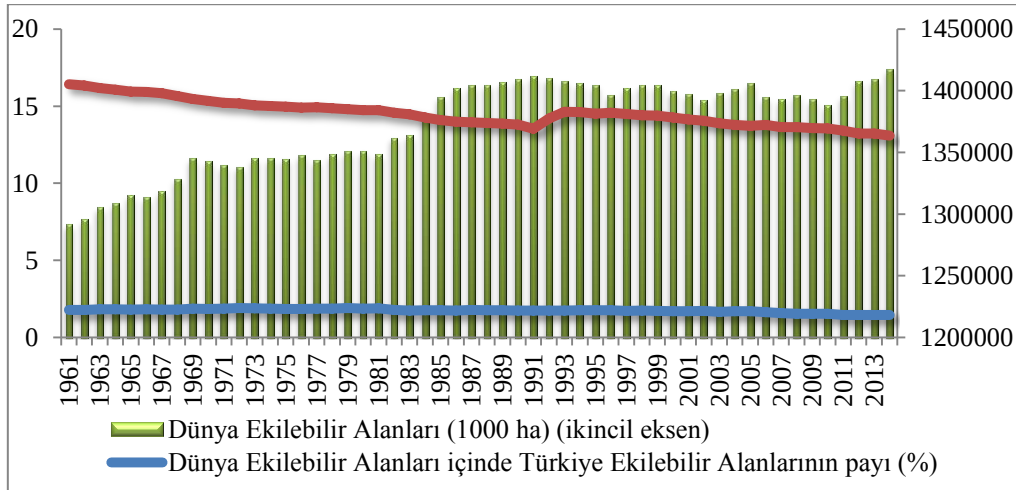
BÖLÜM 2

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE TARIM SEKTÖRÜ

2.1. Dünya, Avrupa Birliği ve Türkiye'de Tarımın Mevcut Durumu

Tarım ve gıda sanayi, hem ülke nüfusunun beslenmesini sağladıkları hem de çeşitli sanayi kollarına temel girdi sağladıkları için büyük öneme sahiptir. Bu yüzden özellikle son yirmi yılda teknolojik açıdan dinamik gelişmelerin yaşandığı tarım sektörünün stratejik bir sektör olarak yeniden gündeme gelmesi tüm ülkeler için oldukça önemlidir. Çalışmanın bu bölümünde, Dünya'da, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde ve Türkiye'de tarım sektörünün genel görünümüne ilişkin bir çerçeve sunulacaktır. Grafik 2, Dünya'da, AB ülkelerinde ve Türkiye'de 1960 sonrası dönemde ekilebilir tarım alanlarındaki değişimi göstermektedir. Dünya tarım alanları 1990'dan sonra artış eğilimine geçse de bu artış eğilimi korunamamış, 2003 yılından sonra azalışa geçmiştir. 2010 yılında ise, Dünya'da ekilebilir alanlar tekrar artış eğilimine geçmiştir. Ancak burada asıl önemli nokta, ekilebilir alanlardaki artışın nüfus değişimlerinin meydana getirdiği gıda talebini karşılayacak oranda artıp artmadığıdır.

Grafik 2 Ekilebilir Tarım Alanlarının Gelişimi, 1961-2014

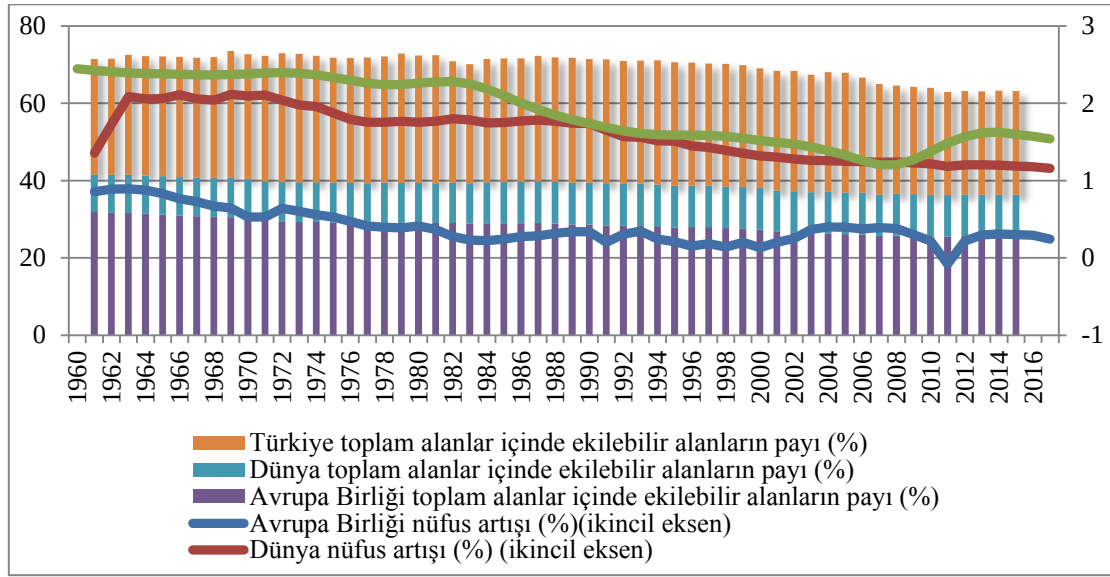


Kaynak: FAO

Grafik 2'de dünya ekilebilir alanları içinde AB ülkelerinin payının Türkiye'den daha yüksek olduğu gösterilmektedir. Grafik 3 de, Dünya'da ve Türkiye'de nüfus artış hızı ve ekilebilir alanların toplam alanlar içindeki payı arasındaki ilişkiyi daha açık bir biçimde

göstermeyi amaçlamıştır. Avrupa Birliği ülkelerinin dünya ekilebilir alanları içindeki payı 1990'lı yılların başına kadar azaldıysa da, 1993 yılından sonra tekrar yükselişe geçmiştir, yayınlanan 2014 verisine göre dünya ekilebilir alanlarının yaklaşık %13.5'ine Avrupa Birliği üyesi ülkeler sahiptir. Türkiye'nin ise, ele alınan yıllarda Dünya tarım alanları içindeki payında ele alınan yıllarda önemli bir değişiklik olmamıştır. 1961-2014 döneminde bu oran %2'in altındadır.

Grafik 3 Toplam Alanlar İçinde Ekilebilir Tarım Alanların ve Nüfus Artışının Seyri, 1960-2017, (%)



Kaynak: Dünya Gelişmişlik Göstergeleri

Ekilebilir alanların tarihsel seyri, nüfus artışı ile birlikte ele alındığında daha anlamlı bir tablo ortaya koyulabilmektedir. Grafik 3'den yıllık nüfus artış oranları incelendiğinde, dünya nüfus artış oranının 1960-1994 döneminde %2 ile %1,5 bandında dalgalandığı görülmektedir.

Türkiye'de ise, nüfus artış hızı 2006 yılına kadar dünya nüfus artış hızının üzerinde bir oranda seyretmiştir. Dünyadaki nüfus artış hızındaki azalma eğiliminin aksine Türkiye'de özellikle 2008 yılından sonra bir artış trendi söz konusudur. Bu grafik, hem toplam nüfusu beslemeye yönelik gıda üretiminin de her yıl en az 1,5 kat artması gerektiğini göstermesi bakımından hem de dünya ekilebilir alanlarındaki artışın, dünya nüfus artış hızından daha yavaş bir şekilde arttığını göstermesi bakımından önemlidir.

Nüfusun artış hızı önemli olduğu kadar, nüfusun kır ve kent dağılımı da oldukça önemlidir. Nüfusun kır ve kent arasında yer değiştirme dinamikleri, kendi başına kapsamlı

araştırmaların konusudur. Fakat yine de, Dünya’da sanayileşme eğilimlerinin hız kazanması ile nüfusunun hızla kırdan kente geçişi arasında doğrudan bir bağlantı bulunduğu açıktır.

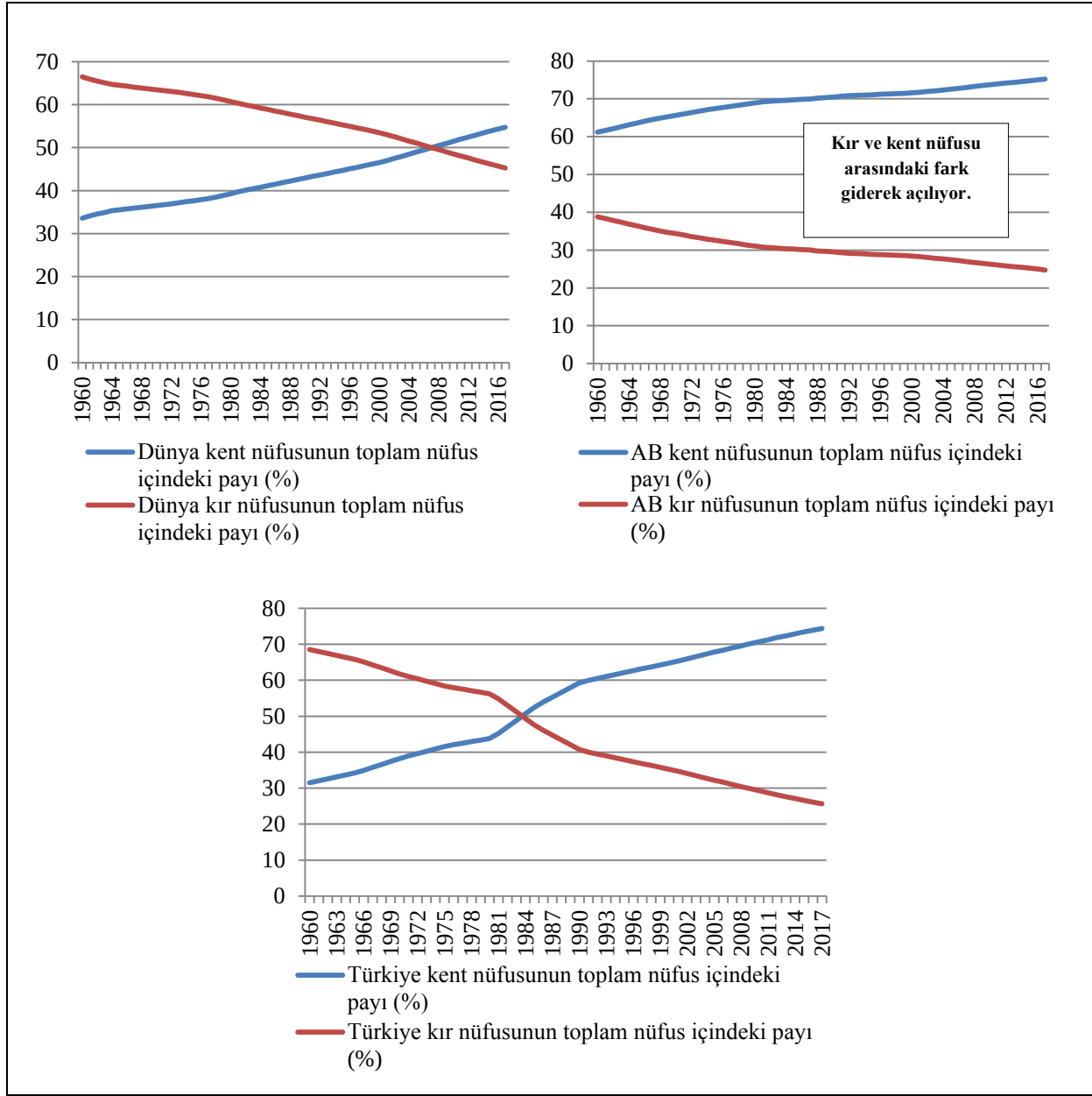
Grafik 4’te sunulan kır ve kent nüfuslarının toplam nüfus içindeki payı incelendiğinde, Dünya’da, AB ülkelerinde ve Türkiye’de kır nüfusunun giderek azaldığı görölmektedir. Dünya’da 1960’lı yıllarda kır nüfusunun toplam nüfus içindeki payı %66 seviyesindedir. Dünya’da 2008 yılında kent nüfusunun toplam nüfus içindeki payı ilk kez kır nüfusunun toplam nüfus içindeki payını aşmış, bu yıldan itibaren kır nüfusu ile kent nüfusu arasındaki fark kırsal nüfus aleyhine açılmaya başlamıştır.

Türkiye’de ise, 1980’li yıllara gelindiğinde, toplam nüfus içinde kırdaki nüfusun oranı %50’nin üzerinde iken 1990 yılında bu oran %40.7’dir. Bu dönemde, kır nüfusunun toplam nüfus içindeki payı azaldıysa da, Avrupa Birliği ülkeleri ile kıyaslandığında bu oranın görece yüksek olduğunun da altı çizilmelidir. Aynı yıl Avrupa Birliği ülkelerinde ise bu oran %29’dur. Ancak, 1980 sonrası kır ile kent nüfusu arasındaki farkın giderek arttığı da görölmektedir. Bu eğilimin, Dünya genelinde bir eğilim olduğu anlaşılmaktadır ve nüfusun bu yer değiştirme hareketi beraberinde iki önemli soruyu da gündeme getirmektedir:

- Azalan kır nüfusu ve dolayısı ile azalacak tarımsal istihdam, artan şehir nüfusunu nasıl besleyecektir?
- Şehirde yaşayan nüfusun tüketim alışkanlıkları, artan şehirleşme ile birlikte düşünüldüğünde nasıl değişecektir ve tarımsal üretim bu değişime ne ölçüde yanıt verebilecektir?

Nüfusun yer değiştirme hareketinin izleri, tarımsal katma değerin GSYH içindeki payının tarihsel gelişiminden de okunabilmektedir. Dünya’da ve Türkiye’de tarımsal katma değerin milli hasılaya katkısı da giderek azalma eğilimindedir. 1990’lı yılların başında dünyada tarımsal katma değerin GSYH içindeki payı %8 civarında iken, 2016 yılında yayınlanan ve tarımsal üretimi ormancılık ve balıkçılık ile birlikte ele alan Dünya Bankası verileri bu oranın yaklaşık %3.5 olduğunu göstermektedir. Avrupa Birliği üye ülkelerinde tarımın yurtiçi hasılaya katkısı ise oldukça düşük düzeydedir, 2017 yılı verileri bu oranın %1.4 olduğunu ortaya koymaktadır.

Grafik 4 Kır ve Kent Nüfusunun Toplam Nüfus İçindeki Payı, 1960-2017 (%)



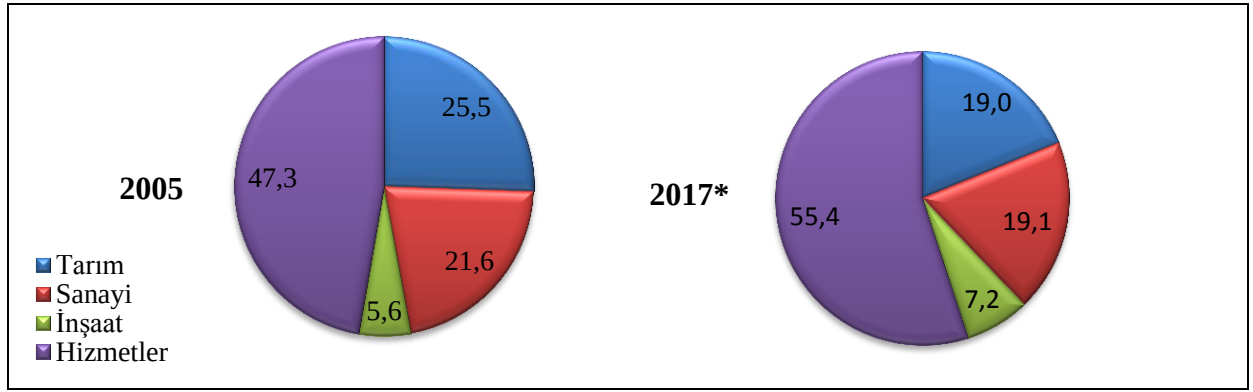
Kaynak: FAO, Dünya Gelişmişlik Göstergeleri

Türkiye’de ise tarımın GSYH içindeki payının değişimi daha çarpıcıdır. 1960 yılında tarımın milli hasılaya katkısı %56 seviyesindeyken, bu oran 1980 yılında %26’ya kadar gerilemiştir. 1990 yılında %15.8 seviyesinde olan bu katkı, 2016 yılında açıklanan son verilere göre %7’ye düşmüştür. Türkiye, özellikle 1980 sonrası dönemde tarımdan büyük ölçüde vazgeçmiş görünmektedir. Burada önemli olan noktalardan biri, gözden düşen tarımın yerini imalat sanayinin de alamamış olmasıdır. 1980 sonrası ithal ikameci politikaların yerini dışa açık politikalara bırakması, bu kapsamda tarımsal desteklerin azaltılması, tarımsal ürün fiyatlarındaki baskılar ve dış ticaret hadlerinin tarımın aleyhine dönmesi gibi faktörler büyük

ölçüde tarımın aşamalı bir biçimde tasfiyesini hızlandırmıştır. Türkiye 1990'lı yıllardan bugüne büyük ölçüde hizmetler sektörüne dayalı bir büyüme patikasını izlemektedir.

Toplam istihdam içinde tarımsal istihdamın payı da nüfus ve katma değer ile paralel olarak azalma eğilimindedir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) verileri Dünyada çalışan nüfus içinde tarımda çalışan nüfusun payının 1991 yılında %43.3 olduğunu bu oranın 2017 yılında %26.5'a gerilediğini ortaya koymaktadır. Avrupa Birliği'nde ise 1991 yılında %9.8, 2017 yılında ise %4.2'dir (ILO, 2018). Türkiye'de istihdam profili ise, Dünya ve Avrupa Birliği ülkelerinden farklıdır. 1991 yılında toplam istihdamın %48'i tarımda çalışmaktadır, bu oran aynı yıl için Dünya ortalamasının da üzerindedir. Ancak 2005 yılına gelindiğinde %25.5 ve 2017 yılında ise, toplam istihdamın %19'u tarım sektöründe yer almaktadır (TÜİK, 2017).

Şekil 6 Türkiye'de İşgücünün Ana Faaliyet Kollarına Göre Dağılımı, (%)

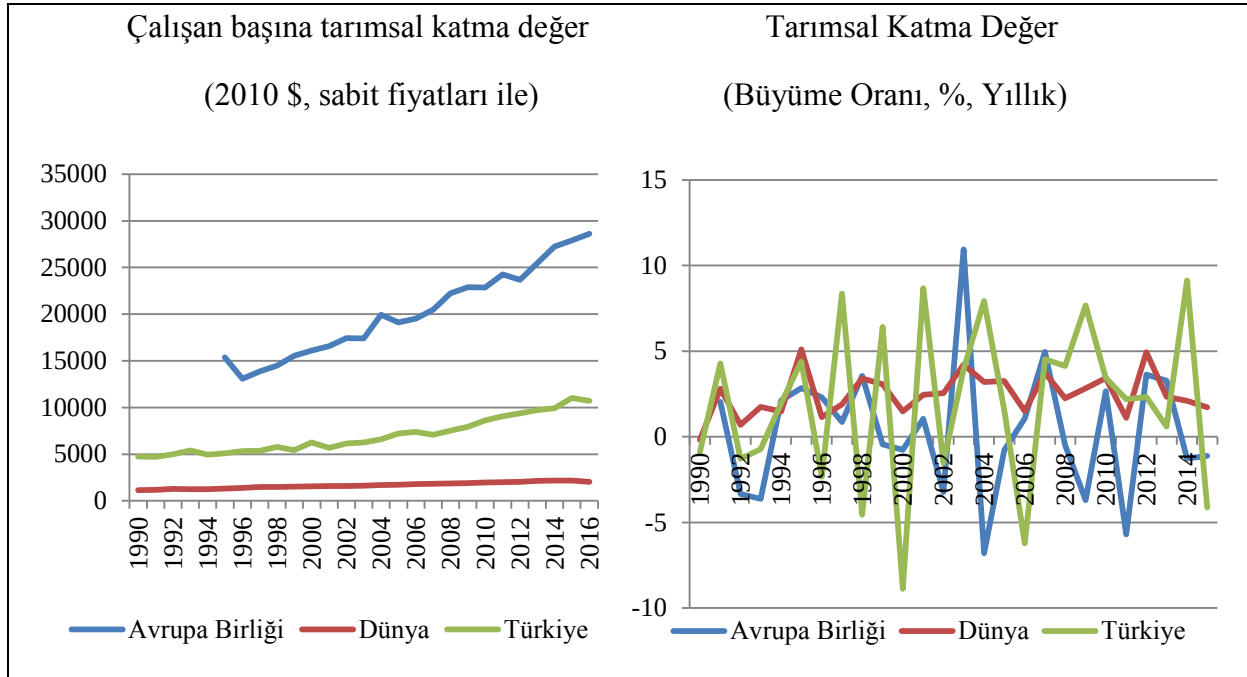


Kaynak: TÜİK, İşgücü İstatistikleri *2017 yılı 6 aylık geçici verileridir.

Bu çerçevede, Dünya'da, Avrupa Birliği'nde ve Türkiye'de çalışan başına tarımsal katma değerinin seyri ve tarımsal katma değer büyüme oranındaki dalgalanmalar incelenmiştir. 1990-2014 döneminde, tarımsal katma değer büyüme oranının yüksek oynaklık gösterdiği Grafik 5'ten izlenebilir. Bu noktada, tarım sektörünün dışsal şoklara olan yüksek duyarlılığının, üretim potansiyelini doğrudan etkilediği unutulmamalıdır.

Diğer taraftan, çalışan başına tarımsal katma değer incelendiğinde özellikle Avrupa Birliği ülkelerindeki, 1996 yılı ve sonrasında görülen artışa dikkat çekilmelidir. Türkiye çalışan başına katma değer üretiminde, dünya ortalamasının üzerindedir. Dünya'da 1990 yılında çalışan başına katma değer 1.154 \$ iken, Türkiye'de bu değer 4.755 \$'dır. 2016 yılında ise, Türkiye'nin çalışan başına tarımsal katma değer üretimi 10.723 \$ seviyesine yükselmişken, Dünya'da bu değer 2.024 \$'a çıkmıştır.

Grafik 5 Tarımsal Katma Değer, 1990-2014/2016

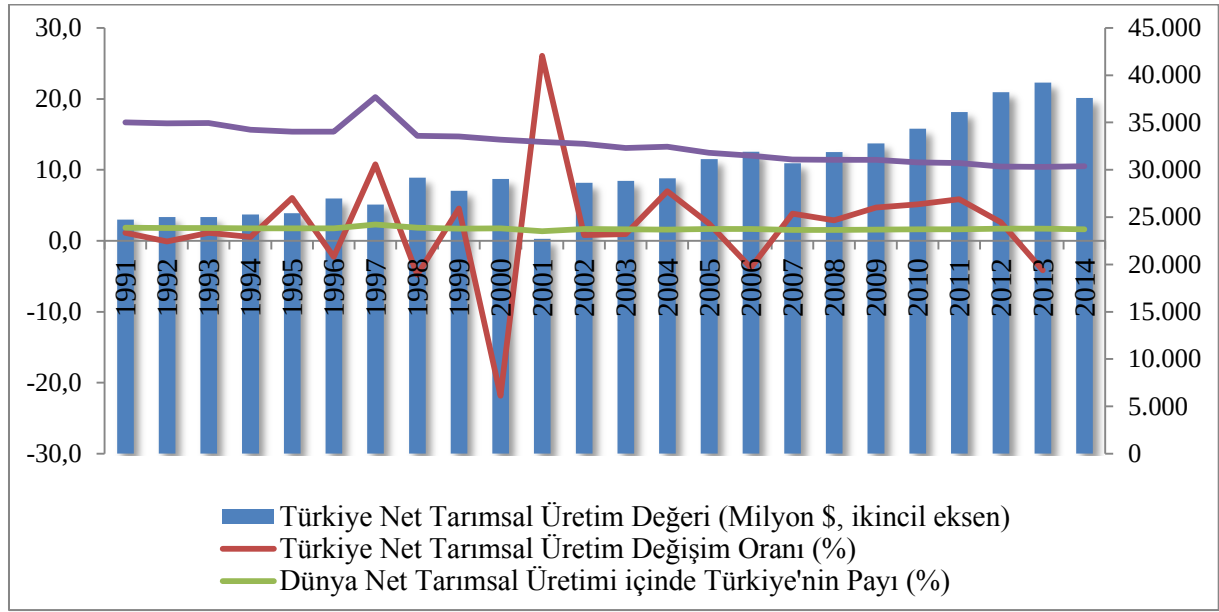


Kaynak: Dünya Gelişmişlik Göstergeleri

Bu noktada, Avrupa Birliği ülkelerindeki yüksek verimliliğe dikkat çekilmelidir. Avrupa Birliği ülkelerinde tarımın yurtiçi hasılaya katkısı sınırlı olsa da çalışan başına tarımsal katma değer hem dünya ortalamasının hem de Türkiye'nin çok üzerindedir. Özellikle 2000'li yılların başında tarımda çalışan işgücünün verimliliği yükselişe geçmiştir ve halen artış eğilimindedir. Bunu, Avrupa'da Sanayi 4.0 adı verilen yeni endüstri devrimine geçiş sürecinin tarıma yansımaları bağlamında ele almak mümkündür.

Dünya Bankası'nın sunduğu verilerde, tarım sektörü ormancılık ve balıkçılık sektörlerine ilişkin verileri de kapsamaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yayınlanan istatistiklerde ise tarımsal üretim değerleri, ormancılık ve balıkçılığı kapsam dışında bırakma imkanı sunmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'deki bitkisel ve hayvansal üretimin Dünya içindeki payına FAO tarafından sunulan istatistikler kullanılarak da incelenmiştir. Grafik 6, Dünya'da ve Türkiye'de gayrisafi üretim değerlerinden yem ve tohum üretim değerlerinin çıkarılmasıyla elde edilen net üretim değerlerini karşılaştırma olanağı sunmaktadır. Türkiye'de çalışan başına katma değerdeki artışa rağmen, dünya net tarımsal üretimi içinde Türkiye'nin payı 2000 yılından beri neredeyse aynıdır ve bu oran %2'nin altındadır.

Grafik 6 Dünya, AB ve Türkiye'de Net Tarımsal Üretimin Seyri



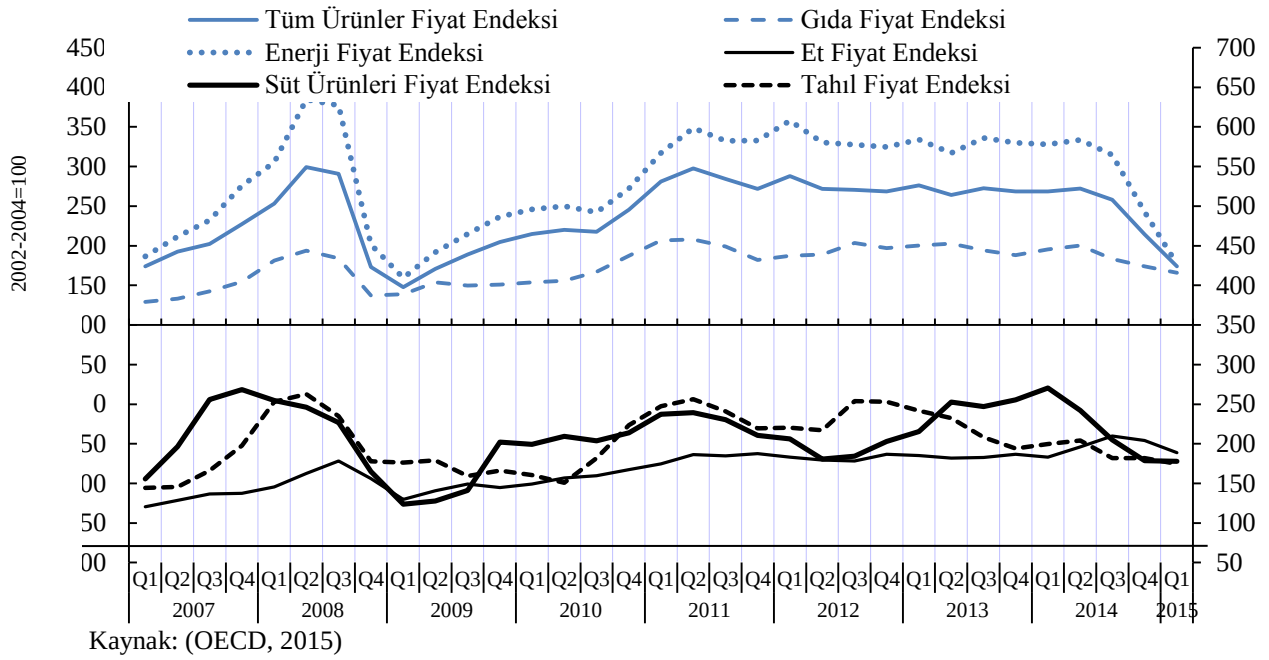
Kaynak: FAO

Not: Net üretim değerleri, gayrisafi üretim değerlerinden yem ve tohum üretim değerlerinin çıkarılmasıyla elde edilmektedir.

Dünya tarım üretiminin önümüzdeki on yıl içinde düzenli olarak, ancak önceki on yıllardan daha yavaş bir oranda artması beklenmektedir. Bununla birlikte, dünyada nüfus artış hızının da önümüzdeki 50 yıl içinde daha yavaş artması tahmin edilmektedir. Ancak nüfus artış hızının azalarak artması, dünyada net tarımsal üretiminde de en azından eşdeğer düzeyde bir artışın sağlanmasını zorunlu hale getirmektedir. Ancak mevcut veriler incelendiğinde, net tarımsal üretimin değişim oranının dalgalı seyri önümüzdeki 50 yılda artan nüfusu besleyecek gıda üretimini karşılayacak bir sürdürülebilirlik potansiyeline sahip görünmemektedir. Bu konjonktürün, gıda fiyatları üzerindeki etkilerinin neler olacağı önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tarımsal ürünlerin dünya fiyatları, 2000 yılından sonra yukarı yönlü hareket etmekte ve bu dalgalanmalar daha sık ve uzun süreli yaşanmaktadır. Bu eğilim, 2009 yılı sonrasında daha belirgin biçimde sürmektedir. Grafik 7, Dünya'daki bazı fiyat endekslerinin son 10 yıldaki hareketlerini göstermektedir.

Grafik 7 Dünya Fiyat Endeksleri



Aşarkaya (2015) tarafından yayınlanan Tarım Sektörü raporunda, fiyat artışlarına etki eden faktörler şu biçimde sıralanmaktadır:

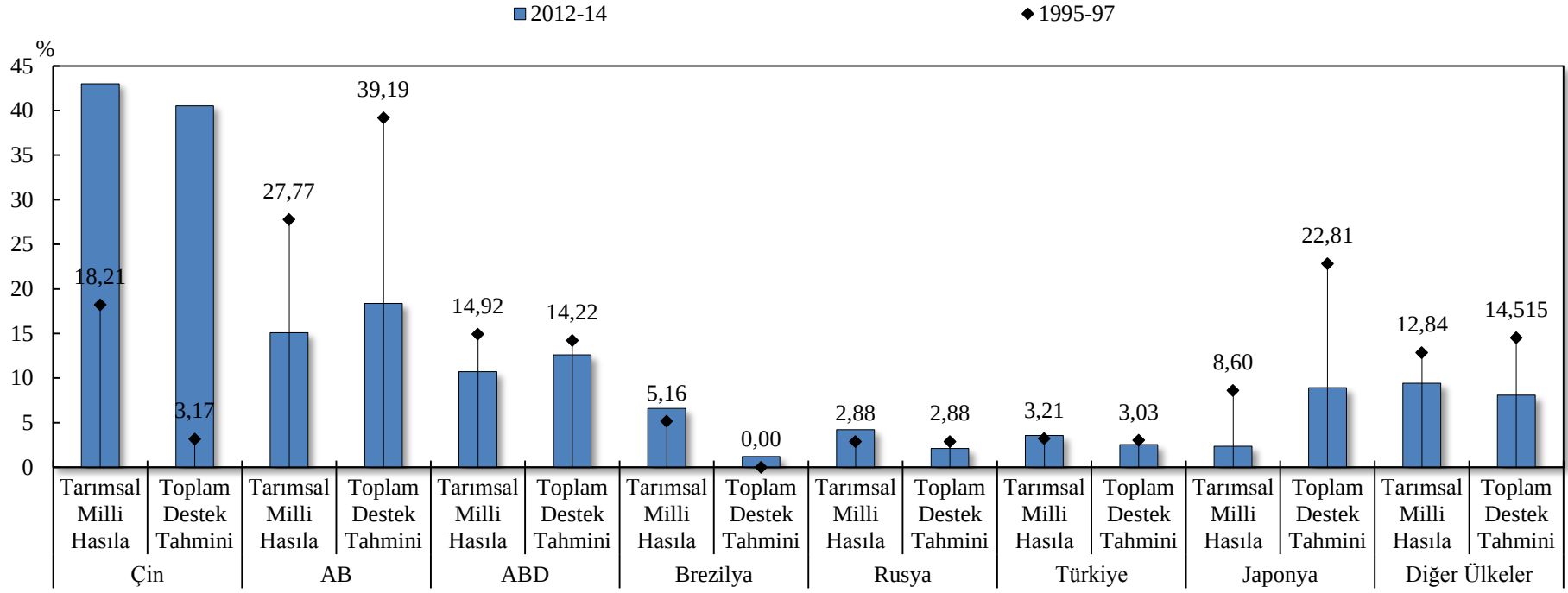
- **Tarımsal üretim artışında yaşanan ivme kaybı:** 1990 sonrası dönemde başta tahıllar olmak üzere tarım ürünlerinin artış hızının gerilemeye başladığı görülmüştür. Özellikle gelişmiş ülkelerde devlet müdahalelerinin azaltılması, küresel nüfus artışı nedeniyle kentleşme oranının artmasının tarımsal alanları azaltması ve dönem dönem yaşanan kuraklıklar söz konusu gerilemeye etki eden başlıca faktörler olmuştur.
- **Tahıl stoklarının azalması:** 2008 yılında tahıl stoklarının 1982'den bu yana, buğday stoklarının ise 1977'den bu yana en düşük düzeye gerilemesi 2008 yılında tahıl fiyatlarında yüksek oranda artışlara neden olmuştur. Stok tutma maliyetlerinin yıllar itibarıyla yükselen seyri stok düzeylerini olumsuz etkilerken, dış ticaretin yaygınlaşması ülkelerin stok politikalarını yeniden gözden geçirmelerine ve stok düzeylerini azaltmalarına neden olmuştur.
- **Maliyetlerin artış kaydetmesi:** Artan petrol fiyatları sektörün enerji maliyetlerini olumsuz etkilemiş, yine aynı dönemde çok yüksek oranlarda artan taşıma maliyetleri ve gübre fiyatları da sektörde maliyetlerin artmasında etkili olmuştur.

- ***Gelişmekte olan ülkeler kaynaklı talep artışı:*** Başta Çin ve Hindistan olmak üzere gelişmekte olan ülkelere kişi başı gelirin artması, bu ülkelere tarım ürünlerine en duyarlı sınıf olan orta düzey gelir grubuna mensup kişi sayısını önemli ölçüde artırmıştır.
- ***Gelişmiş ülkelerin biyoyakıt politikaları:*** Son yıllarda ABD’de ve AB’de biyoyakıtı verilen destekler neticesinde artan üretim, bu ürünün üretiminde kullanılan tahılların fiyatlarında yukarı yönlü baskıya neden olmuştur.
- ***Finansal piyasalardaki spekülasyonlar:*** 2000’li yıllarda yatırım ve hedge fonlarının emtia piyasalarında daha fazla işlem yapması ile birlikte “futures” piyasasında fiyatların arttığı izlenmiştir. Bu dönemde, satın alım kotalarının kaldırılması spekülasyon amaçlı alımları hızlandırırken, likidite koşullarının olumlu seyri de fiyatları yukarı yönlü desteklemiştir.

Tarımsal üretimin mevcut durumu ve eğilimleri, ülkelerin tarımı ne kadar desteklediği ile doğrudan ilişkilidir. Destek ve teşvikler, gıda ihtiyacının giderek artacağı önümüzdeki 50 yılda tarım politikalarının en önemli araçlarından biri olmaya devam edecektir. Avrupa Birliği ile birlikte Çin, ABD ve Japonya da, 1990’ların ortasına kadar tarımsal katma değer üretiminde öncü ülkeler olmuşlardır. Bu ülkelerin tarımsal üretim potansiyelleri ve toplam destek tahminleri arasındaki ilişki Grafik 8’den izlenebilir. Son yıllarda Çin’in, dünya tarımsal GSYH’sinin % 43’ünden fazlasını oluşturduğu; Avrupa Birliği, ABD ve Japonya’nın ise katkılarının sırası ile yaklaşık, % 15, % 11 ve % 2 olduğu görülmektedir.

Toplam destek tahmini ise, tarıma verilen desteğin ekonomiye yükünü ifade etmektedir. Grafik 8’de toplam destek tahmini (TSE), milli hasıla içindeki pay cinsinden ifade edilmektedir. Ülkelerin tarım sektörünü desteklemedeki göreceli ağırlığının gelişimini incelemek için en kapsamlı göstergelerden biri olan TSE, Üretici Destek Tahmini (PSE), Genel Hizmetler Destekleme Tahmini (GSSE), Tüketici Destek Tahmini (CSE) kalemlerinin bileşiminden oluşmaktadır.

Grafik 8 Seçilmiş Ülkelerde Tarımsal Hasılanın Dünya Toplam Tarımsal Hasılasına Katkısı ve Toplam Destek Tahminlerinin Payı (%)



Kaynak: (OECD, 2015)

1990'lı yılların ortalarına kadar, AB ülkeleri, Japonya ve ABD tarıma yapılan transferlerde öncü görünmektedir. Toplam TSE içindeki payları sırasıyla % 40, % 23 ve % 14 iken Çin'in bu dönemde, tarım sektörüne politika desteği sağlama bakımından nispeten küçüktür. Ancak 2012-2014 dönemi Toplam Destek Tahminleri incelendiğinde Çin'i tarımsal destekleri toplam TSE'nin %41'ine yükseldiği görülmektedir. Bu artış, Çin'in tarımsal katma değerinin milli hasılaya katkısındaki keskin artışın kaynağını büyük ölçüde açıklamaktadır. Türkiye ise, Grafik 8'de görülen ülkeler arasında Brezilya'dan sonra tarımı destekleme aracı olarak TSE'yi diğer ülkelere oranla en az kullanan ülke pozisyonundadır. Türkiye'nin tarımsal destek tahminlerinin milli hasıla içindeki payı % 3'ten 2012-2014 yılında %2.5'a gerilemiştir. Bu çerçevede, Türkiye'de tarım politikası bağlamında destekleme biçimleri ve yatırım teşvikleri üzerinde önemle durulması gereken konuların başında gelmektedir.

2.2.Türk Tarım Politikalarındaki Gelişmeler

Türkiye'de yatırım teşviklerine ilişkin daha detaylı bir analiz yapmadan önce, ilk olarak tarım politikalarında 1990'lı yıllardan bugüne gerçekleşen değişikliklerin kısa bir özetini sunmak faydalı olacaktır. Bu nedenle ilk olarak, 1990 sonrası Türk tarımındaki politika değişimlerinin genel görünümü sunulacak, ardından yatırım teşviklerinde mevcut durum analizi gerçekleştirilecektir. Son olarak da tüm bu politika değişimleri ve teşvikler kapsamında düşünülmek üzere, Türkiye'de bitkisel ve hayvansal üretimin ihracat potansiyeline ilişkin bir analiz sunulacaktır.

2.2.1. 1990'lı ve 2000'li Yıllarda Türk Tarım Politikaları

1990'lı yıllarda Dünyadaki gelişmelere bağlı olarak Türk Tarım Politikalarında da değişimler yaşanmaya başlamıştır. Türk Tarım Politikalarında değişimlere neden olan en önemli faktörlerden birisi, 1994 yılında Dünya Ticaret Örgütü ile Tarım Anlaşması imzalanmasıdır. Türkiye 1995 yılında yürürlüğe giren bu anlaşma ile tarım politikalarında; iç destekler, ihracata yapılan yardımlar, ithalatta korumacılık ve tarımın çok işlevliliği gibi birçok konuda tarım politikalarında değişiklikler yapmıştır. 1990'lı yılların sonuna kadar Türk Tarım sektörü, girdi sübvansiyonu ve fiyat desteği şeklinde yapısal önlemleri içermeyen, kısa vadeli fiyat ağırlıklı destekleme politikası araçlarını kullanarak yönlendirilmiştir.

Türk tarım sektöründe uygulanan bu politikaların tarım sektörünü başarıya götürememesi ve bütçeye ağır yükler getirmesi sonucu, uluslararası kuruluşların da baskısı ile

özellikle tarımsal politika araçlarından olan destekleme politikalarının değiştirilmesine yönelik bazı yeni uygulamalar hayata geçirilmiştir. Bu dönem içerisinde tarım politikalarının değişimi açısından en önemli etkiyi, 2001 yılında Dünya Bankası ile birlikte imzalanan Tarım Reformu Uygulama Projesi (Agriculture Reform Implementation Project, ARIP) yapmıştır.

Bütçe üzerindeki baskıyı azaltma ve tarım sektöründeki büyümeyi teşvik etme amacına yönelik olarak Dünya Bankasının desteği ile uygulamaya konan bu tarım reformunun üç temel destekleme aracı şunlardır:

- (1) Doğrudan gelir desteği (arazi miktarına bağlı),
- (2) Fiyat ve girdi desteklerinin aşamalı olarak kaldırılması,
- (3) Tarımdaki devlet işletmelerinin (TEKEL, ÇAYKUR, ŞEKER ve TMO vb.) özelleştirilerek tarım ürünlerinin işlenmesi ve pazarlanmasında hükümet müdahalesinin azaltılması

Böylelikle Türkiye'nin tarımsal destek politikası önemli düzeyde değişmiş ve bu değişime bağlı olarak tarımsal yapı da önemli düzeyde etkilenmiştir. Proje ile gelen önemli yeniliklerden biriside üreticilerin çiftçi kayıt sistemi (ÇKS) adı altında kayıtlarının oluşturulmasıdır. Bu kayıt sistemi günümüzde de üreticilere desteklerin aktarılmasında etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

2000'li yıllarda Türk Tarım Politikalarının değişmesine etki eden iki önemli gelişmeden birisi Avrupa Birliği Ortak Tarım ve Balıkçılık Politikalarına Uyum ve Dünya Ticaret Örgütü Tarım Anlaşması esas alınarak 2004 yılında hazırlanan ve 2006-2010 dönemini kapsayan "Tarım Strateji Belgesi" dir. Diğeri ise, 2006 yılında yürürlüğe giren 5488 sayılı Tarım Kanunu'dur. Tarım Strateji Belgesi ile tarımsal üretime yönelik olarak piyasa mekanizmalarını bozmayacak şekilde destekleme araçları yeniden belirlenmiştir. Destekleme araçları şunlardır:

- Doğrudan gelir desteği, fark ödemesi (Prim Desteği)
- Telafi edici ödemeler (Alternatif Ürün Programı)
- Hayvancılık destekleri
- Tarım sigortası ödemesi
- Kırsal kalkınma destekleri
- Çevre amaçlı tarım arazisini koruma programı (ÇATAK) destekleri

- Diğer destekler (Ar-Ge hizmetleri, ihracat teşvikleri, kredi destekleri, bazı girdi destekleri, vb.) (Kalkınma Bakanlığı, 2004).

“Tarım Reformu Uygulama Projesi” 2009 yılında sona ermiştir. 1 Haziran 2009’da “Türkiye Tarım Havzalarının Üretim ve Destekleme Modeli” adı altında yeni tarım politikası uygulamaya koyulmuştur. Tarım Reformu Uygulama Projesi ile başlanılan doğrudan gelir desteği de bu yılda kaldırılmıştır. Fakat benzer bir uygulama mazot, gübre ve toprak analizi desteği adı altında devam etmektedir. Ürün bazlı devam eden fark ödemesi destekleri 30 tarım havzası temelinde uygulanmaya devam etmiştir (TOBB, Türkiye Tarım Sektörü Raporu, 2013: 34).

2017 yılında "Milli Tarım Politikası" uygulamaya koyulmuştur. Bu yeni politika ile bitkisel üretim, hayvancılık ve tarım desteklerinde önemli değişiklikler yapılmıştır.

Hayvancılıkta bölge bazlı destekleme uygulamasına geçilmiştir. Bunun için "Mera Hayvancılığı Yetiştiricilik Bölgesi", “Damızlık Düve Üretim Merkezleri”, "Damızlık-Koç Teke Üretim Merkezleri", "Damızlık Manda Üretim Merkezleri" belirlenmiştir.

Bitkisel üretim ve tarım desteklerinde ise, "Havza Bazlı Destekleme Modeli" ile tarımsal faaliyet yapılan her ilçe, bir tarım havzası olarak kabul edilerek 941 tarım havzası belirlenmiştir (GTHB, 2018). "Havza Bazlı Destekleme Modeli" ile havza sayısı 30 havzadan 941 havza/ilçeye çıkarılarak desteklenecek ürünlerin dağılımı da bu havza sayısına göre belirlenmiştir. Tarımsal Destekleme ve Yönlendirme Kurulu tarafından açıklanan destekler 3 yıllık bir dönem için belirlenmeye başlanmıştır. Bu uygulama ile üretim planlaması ve çiftçinin ekim yapmadan ne üreteceğine karar vermesi açısından önemli bir uygulama olmaktadır.

T.C. Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından verilen tarımsal destekler şunlardır:

- *Alan Bazlı Tarımsal Destekler*

Bitkisel Üretim Destekleri: Mazot ve Gübre desteği, fındık desteği. Havza Bazlı Fark Ödemesi Destekleri, Sertifikalı Tohum, Fide ve Fidan, Organik Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları Destekleri

- *Hayvancılık Destekleri*

Yem Bitkileri, Arıcılık, Su Ürünleri Süt Tozu Desteklemeleri, Hayvan Başı Destekleri, Tiftik Üretimi, İpek Böceği, Hayvan Gen Kaynaklarını Koruma Destekleri, Çoban İstihdamı ve Aşı Desteği, Damızlık Koç Teke Yetiştiriciliği, Yatırımlarının Desteklenmesi, Damızlık Manda Düvesi Yetiştiriciliğinin Desteklenmesi, Düve Alım Desteği, Damızlık Düve Yetiştiriciliğinin Desteklenmesi, arıcılık, İpek Böcekçiliği, Kaz ve Hindi Yatırımları Desteği, GAP-DAP-KOP –DOKAP Bölgeleri kapsamındaki desteklerdir.

- *Kırsal Kalkınma Destekleri*

Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (2016-2020), Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Genç Çiftçi Projelerinin Desteklenmesi, Bitkisel Üretim Yapan Küçük Aile işletmelerinin Desteklenmesi, IPARD Kapsamında Verilen AB Hibe Destekleri.

- *Faiz İndirimli Krediler*

- *Diğer Tarımsal Amaçlı Destekler*

Yurtiçi sertifikalı tohum kullanım desteği, Yurtiçi sertifikalı tohum üretim desteği, Yurtiçi sertifikalı fide/fidan ve standart fidan kullanım desteği, Yurtiçi sertifikalı fidan üretim desteği, Tarım Sigortaları (TARSİM) Prim Desteği (TGHB, Destekleme Bülteni,2018; Resmi Gazete, 2018).

2018 yılı için toplamda 21 ürün desteklenmektedir. Bu 21 üründen buğday, arpa, çavdar, çeltik, dane mısır, tritikale, yulaf, mercimek, nohut, kuru fasulye, pamuk, soya, yağlık ayçiçeği, kanola, aspir, çay ve zeytinyağına yıllardır fark ödemesi (destekleme primi) ödenmektedir. Fındıkta ise alan bazlı olarak dekar başına destek verilmektedir.

- *AR-GE Destekleri*

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, tarım sektörünün ihtiyaç duyduğu öncelikli konularda bilgi ve teknolojilerin geliştirilmesi, çiftçiler, tarımsal sanayiciler ile ihracatçılara aktarılması ve tarım sektöründeki örgütlerin Ar-Ge kapasitelerinin geliştirilmesi amacıyla Ar-Ge projelerine geri ödemesiz doğrudan destekleme ödemesi vermektedir.

5488 sayılı Tarım Kanuna bağılı olarak çıkartılan Araştırma ve Geliştirme Destek Programına İlişkin Tebliğ kapsamında, tarım sektörünün ihtiyacı olan konularda üniversiteler, sivil toplum örgütleri, meslek kuruluşları, çiftçi örgütleri ve özel sektör tarafından yürütölen Ar-Ge projeleri desteklenmektedir.

Bakanlık Ar-Ge proje desteklerine 2007 yılından itibaren başlanmış olup, Proje başvurusu, projelerin değeriendirilmesi ve kabul edilen projelerin izlenmesi ile ilgili olarak Sekretarya görevi TAGEM tarafından yürütölmektedir.

2.2.2. Türkiye’de Yatırım Teşvikleri

Türkiye’de yatırım teşvikleri, sektörel öncelikleri belirleme ve sektörel desteklemenin en önemli politika araçlarından biridir. Teşviklerin uygulama biçim ve esasları sıklıkla değışmektedir. Ancak bu çalışmada, teşviklerin uygulama farklılıkları değil, en genel hatları ile teşviklerin bitkisel üretim ve hayvancılık arasında nasıl dağıldığı incelenecektir.

Tablo 2, Türkiye’de tarımda yatırım teşviklerinin dağılımını göstermektedir. Yatırım teşviklerinin dağılımını incelemek, sektörlerin teşvikine ilişkin politika çıkarımları yapabilmek için de uygun zemini de oluşturmaktadır.

Tarıma verilen teşvik belgeleri yıllar itibari ile değışkenlik göstermektedir. 2002-2017 döneminde, 2010 -2011 dönemi hem bitkisel üretim hem de hayvancılık için verilen teşvik belgelerinin en yüksek seviyesine ulaştığı yıllardır.

Genel eğilim olarak, 2010 sonrası dönemde, bitkisel ve hayvansal üretimin teşviki için verilen belge sayısı ve teşvik miktarı artış eğilimine geçmiştir. Ancak bu noktada, yatırım teşvik istatistikleri değeriendirirken dikkat edilmesi gereken önemli bir hususu hatırlatmakta fayda vardır. Bu veriler, yalnızca teşvik belgeleri üzerinden hesaplandığından, teşvik verilen yatırımın gerçekleşip gerçekleşmediğine dair bir bilgi vermemektedir. Dolayısı ile bitkisel üretime ve hayvancılığa verilen teşviklerin üretimi ne kadar desteklediğine ilişkin, bir başka ifade ile yatırımların realize edilme oranına ilişkin bir açıklama yapılamamaktadır. Ancak, Türkiye’nin 2010 yılı sonrasında net tarımsal üretiminde küçük de olsa bir artış gözleendiğinin altı çizilmelidir.

Tablo 2 Türkiye'de Yatırım Teşviklerinin Dağılımı

	Belge Adedi			Sabit Yatırım (Milyon TL)			İstihdam			Toplam Teşvikler		
	Bitkisel Üretim	Hayvancılık	Tarım Toplam	Bitkisel Üretim	Hayvancılık	Tarım Toplam	Bitkisel Üretim	Hayvancılık	Tarım Toplam	Belge Adedi	Toplam Yatırım	İstihdam
2001	9	41	54	10	56	71	241	2.406	2.703	2.050	12.367	105.706
2002	12	18	36	25	58	89	2.022	1.447	3.690	2.654	11.668	135.446
2003	17	37	56	26	52	81	762	1.522	2.320	3.175	11.679	143.379
2004	19	18	44	32	63	109	797	3.279	4.368	3.460	15.878	158.354
2005	27	25	61	30	34	72	651	1.518	2.298	3.551	16.054	147.482
2006	22	18	44	57	53	116	496	1.629	2.245	2.475	13.298	98.018
2007	53	18	72	85	34	122	1.409	400	1.839	2.241	19.939	100.289
2008	50	16	71	80	29	114	1.303	230	1.618	2.445	20.826	91.008
2009	40	19	67	62	144	215	818	920	1.817	2.073	23.606	78.336
2010	111	128	251	308	940	1.261	3.360	3.767	7.269	3.551	67.818	131.942
2011	58	131	207	209	864	1.111	1.557	3.569	5.433	3.963	48.950	120.445
2012	43	55	108	222	429	668	1.312	1.368	2.810	3.990	62.419	151.957
2013	36	56	103	230	568	827	1.403	1.466	3.011	4.619	96.383	188.937
2014	32	58	94	177	486	667	974	1.179	2.196	3.923	63.853	142.483
2015	83	55	150	342	361	750	1.429	1.081	2.668	4.528	100.302	142.943
2016	69	53	133	275	463	784	1.418	1.271	2.875	5.137	97.562	139.089
2017	34	35	75	113	541	704	459	2.591	3.105	3.043	41.810	87.124

Kaynak: Hazine Müsteşarlığı

2.2.3. Türkiye'nin Tarımsal Ürün Dış Ticareti

Dünya'da imalat sanayi ve hizmetlerin hızlı yükselişi devam ederken, Türkiye'de tarımın görece olarak önemini koruduğu görülmektedir. Türkiye, Osmanlı'dan bugüne dünyaya büyük ölçüde tarıma dayalı sanayi ürünleri ve tekstil ürünleri ihraç ederek entegre olmuştur. Tarımsal üretimin hava değişikliği, toprağın durumu gibi dışsal değişkenler tarafından da belirlendiği düşünüldüğünde, tarımsal üretimin diğer sektörlerdeki üretime kıyasla daha kırılgan/dış şoklara daha açık bir yapıda olduğu söylenebilir.

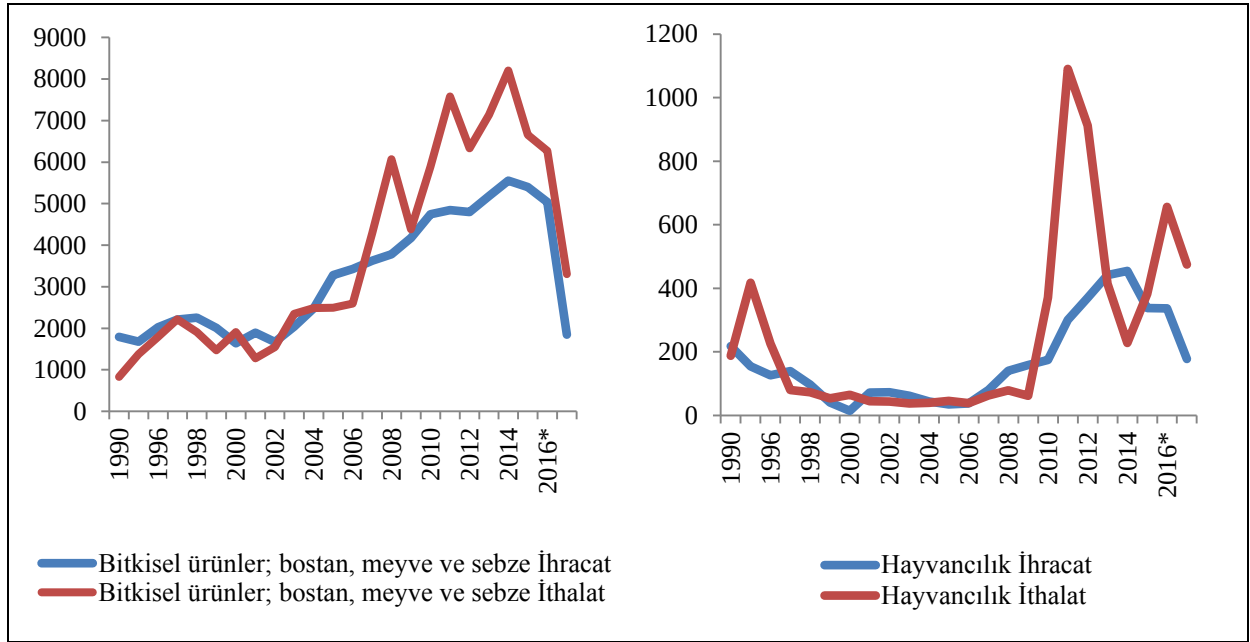
Bu koşullar altında ve Türkiye'nin ihracatında yaklaşık 100 yıldır tarıma dayalı sanayiler büyük önem taşıdığı bilgisi ile birlikte düşünüldüğünde, Türkiye'nin dış ticaretin mal grupları itibari ile dağılımının incelenmesi, tarımsal üretimin Türkiye için önemini ortaya koyabilmek açısından oldukça önemlidir.

İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması 3. Revizyona göre, 011 ve 012 kodlu Bitkisel Ürünler, bostan, meyve ve sebze ile Hayvancılık kalemleri analize dahil edilmiştir. Grafik 9, bitkisel üretim ve hayvancılığa ilişkin dış ticaret istatistiklerini sunmaktadır. Bu veriler ışığında, Türkiye 1990-2017 döneminde, bitkisel ürünler; bostan, meyve ve sebze kalemlerindeki dış ticaretinde ilk kez 1997 yılında net ithalatçı pozisyonundadır.

2003 yılında da net ithalatçı olan Türkiye'de bu süreç 2007 yılından sonra kronikleşerek bu yıldan sonra bitkisel ürünler ithalatçısı konumundadır. 1990 yılında bitkisel ürünler; bostan, meyve ve sebze kalemlerinde ihracatın ithalatı karşılama oranı yaklaşık %216 iken, bu oran 2000 yılında %85'e gerilemiş, ardından yükselişe geçse de 2007 yılından itibaren ihracatın ithalatı karşılama oranı sürekli gerilemiştir. 2016 yılı geçici verilerine göre bu oran %80'dir.

Hayvancılık dış ticareti incelendiğinde, hayvancılıkta dışa bağımlılığın gelişimi 1990'lı yılların başına rastlamaktadır. Türkiye, hayvancılık kaleminde bitkisel üretime kıyasla daha dışa bağımlı bir ülke görünümündedir. Grafik 9'dan da görüldüğü gibi 2009 yılından sonra hayvancılık ithalatı önemli ölçüde artmıştır. 2016 yılında, hayvancılık dış ticaretinde ihracatın ithalatı karşılama oranı %51'e gerilemiştir.

Grafik 9 Türkiye'de Tarımsal Üretim Dış Ticareti, Milyar \$



Kaynak: TÜİK, * 2016 ve 2017 verileri geçicidir. Not: 011 ve 012 kodlu kalemler

Yalnızca bu sektörlerdeki dış ticaretin hacmi değil, bu ticaretin gerçekleştirildiği pazarlar da önemlidir, bu nedenle Türkiye'nin bitkisel üretim ve hayvancılık ihracat ve ithalatındaki önemli pazarlar tespit edilmiştir. Türkiye tarımsal dış ticaretinde başlıca pazarlar incelenirken, 1990-1995-2000-2005-2010 ve 2015 yılları için ilgili kalemlere ilişkin tüm ihracat ve ithalat verileri ülkelere göre derlenmiş, ilgili yılda ihracat ve ithalat değerleri en yüksek olan beş ülke en önemli tarımsal ticaret partnerleri olarak seçilmiş, ilgili yılın ilgili kalemindeki toplam ihracat ve ithalat değeri içinde bu ülkelerin payları hesaplanmıştır. Bu noktada tüm yıllarda bu beş ülkenin payının %50 ve üzerinde olmasına dikkat çekmektedir.

Tablo 3 Türkiye'de Tarımsal Ürün İhracatında Başlıca Partnerler (ISIC Rev.3), % Paylar

İlk 5 Ülke		Bitkisel Üretim İhracatı İçinde En Yüksek Paya Sahip Ülkeler (%)	Hayvancılık İhracatı İçinde En Yüksek Paya Sahip Ülkeler (%)	
1990	Almanya	21.3	Suudi Arabistan	58.2
	ABD	14.6	Kuveyt	16.0
	İtalya	6.6	Suriye	12.9
	Fransa	4.0	Lübnan	3.1
	İngiltere	3.5	Fransa	2.1
1995	Almanya	24.8	Suudi Arabistan	40.9
	İtalya	8.4	Lübnan	23.0
	ABD	8.2	Libya	16.8
	Fransa	5.2	Fransa	4.5
	Suudi Arabistan	4.7	Almanya	3.3
2000	Almanya	18.6	Almanya	21.4
	ABD	7.4	Fransa	15.1
	İtalya	6.6	Suudi Arabistan	12.9
	Rusya Fed.	5.2	Gürcistan	8.7
	Hollanda	4.3	İngiltere	8.2
2005	İtalya	17.9	Gürcistan	10.2
	Almanya	11.4	Almanya	9.9
	Rusya Fed.	9.4	Azerbaycan	9.2
	ABD	5.9	Fransa	7.7
	Fransa	5.6	İtalya	7.2
2010	Rusya Fed.	18.2	Irak	62.6
	Almanya	9.2	Suriye	17.3
	İtalya	7.8	İsrail	4.1
	Irak	5.1	Azerbaycan	3.0
	Fransa	4.4	Almanya	2.4
2015	Rusya Fed.	18.1	Irak	57.6
	İtalya	12.1	Suriye	16.5
	Almanya	8.8	ABD	4.6
	Irak	7.1	Azerbaycan	3.8
	Fransa	5.3	İsrail	3.8

Kaynak: TÜİK verilerinden yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 4 Türkiye Tarımsal Ürün İthalatında Başlıca Partnerler (ISIC Rev.3) % Paylar

İlk 5 Ülke	Bitkisel Üretim İthalatı İçinde En Yüksek Paya Sahip Ülkeler (%)		Hayvancılık İthalatı İçinde En Yüksek Paya Sahip Ülkeler (%)	
1990	ABD	23.4	Polonya	30.6
	Fransa	17.1	Avustralya	19.3
	Arjantin	12.4	Yeni Zelanda	11.8
	Güney Afrika	4.5	Çek Cumhuriyeti	9.5
	Malezya	4.4	Macaristan	6.5
1995	ABD	28.7	Almanya	39.2
	Türkmenistan	7.3	Ukrayna	19.0
	Malezya	5.9	Avustralya	9.6
	Rusya Federasyonu	5.2	Fransa	7.0
	Arjantin	4.8	Hollanda	5.2
2000	ABD	34.9	Avustralya	22.5
	Yunanistan	4.1	ABD	16.8
	Suriye	4.1	İngiltere	16.0
	Rusya Federasyonu	4.1	Almanya	8.1
	Türkmenistan	3.2	Yeni Zelanda	6.0
2005	ABD	31.9	İngiltere	17.4
	Yunanistan	7.4	Almanya	17.0
	Brezilya	5.7	Kanada	10.2
	Bulgaristan	4.9	Avustralya	8.6
	Arjantin	3.5	Lübnan	8.2
2010	ABD	25.2	ABD	17.1
	Rusya Federasyonu	6.6	Rusya Federasyonu	14.9
	Yunanistan	6.1	Ukrayna	7.1
	Ukrayna	5.0	Brezilya	6.0
	Brezilya	4.6	Kanada	4.2
2015	ABD	17.1	Fransa	17.6
	Rusya Federasyonu	14.9	Hollanda	17.2
	Ukrayna	7.1	Almanya	7.4
	Brezilya	6.0	İtalya	5.8
	Kanada	4.2	İngiltere	5.6

Kaynak: TÜİK verilerinden yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Bu doğrultuda, bitkisel üretim ihracatında 1990-2015 döneminde en önemli partnerin Almanya olduğu söylenebilir. 1990 yılında bitkisel üretim ihracatının %21'i Almanya'ya yapılırken, 1995 yılında bu oran yaklaşık %25'e yükselmiştir. 2005 yılından itibaren Almanya'nın bitkisel üretim ihracatından aldığı pay azalmıştır ve 2010 yılından itibaren Rusya pazarı, Almanya'nın yerini almıştır. Hayvancılık ihracatında, 2000 yılına kadar Suudi Arabistan en önemli pazar kabul edilebilir. 2005 yılında ise pazar oldukça parçalıdır. Hayvancılık ihracatının bu dönemde büyük ölçüde Ortadoğu Pazarı'na yapıldığı görülmektedir. Hayvancılık ihracatında, 2005 yılından itibaren Irak pazarı oldukça dikkat çekicidir. 2010 yılında hayvancılık ihracatının %63'ü Irak'a yapılırken, diğer önemli ihracat partnerlerinin (Suriye, İsrail, Azerbaycan, Almanya) hayvansal ürünler ihracatı içindeki paylarının toplamı %26'dır.

Türkiye'nin bitkisel üretim ithalatında 1990-2015 dönemindeki en önemli partner ABD'dir. 1990 yılında Türkiye bitkisel üretim ithalatının %23'ünü ABD'den yaparken, bu oran 2005 yılında %32'ye yükselmiştir. 2015 yılında ise, Türkiye bitkisel üretim ithalatının %17'si ABD'den, % 15'i ise Rusya'dan yapılmıştır.

Hayvancılık ithalat pazarları ise, büyük ölçüde Orta Doğu ülkelerine yoğunlaşan ihracat pazarlarından farklı bir görünüm çizmektedir. 1990 yılında hayvancılık ithalatının %31'i Polonya'dan ve %19'u Avustralya'dan yapılırken, 1995 yılında en önemli ithalat partneri ithalatın %39'unun yapıldığı Almanya olmuştur. 2015 yılında ise, Fransa toplam hayvancılık ithalatının %17.6'sının yapıldığı ülke olarak ilk sırada, Hollanda ise %17.2 ile ikinci sıradadır.

Tarımsal üretimin, bir dizi tarımsal makine ve ekipman ile sürdürülmesi bunun tarımsal makine ve teçhizata ilişkin dış ticaretin ele alınması boyutunu da beraberinde getirmektedir. Tablo 5, Türkiye'de traktör ve ekipman dış ticaretini sunmaktadır. Buna göre, Türkiye'nin tarımsal makine ve ekipman ihracatında en büyük pay, %55 ile traktör ihracatıdır. Traktör ihracatı hariç tutularak yapılan bir hesaplamada ise, %29.3 ile toprak işleme, ekim, gübreleme ve bitki bakım ekipmanları en önemli ihracat kalemi olarak ortaya konulabilir. İkinci sırada ise, %27.4 ile "Diğer Tarım Makinaları" olarak ele alınan, tohum ilaçlama, çit budama, yem hazırlama, ormancılık, kümes ve arıcılık makinaları yer almaktadır.

Tablo 5 Türkiye Traktör ve Ekipman Dış Ticaretinin Dağılımı (Bin \$, 2016)

	İhracat	Yüzde	Traktör hariç Yüzde	İthalat	Yüzde	Traktör hariç Yüzde
Sulama Ekipmanları	11.703	1,9%	4,2%	19.443	2,8	6,5
İlaçlama Ekipmanları	14.603	2,4%	5,3%	8.033	1,2	2,7
Sulama & İlaçlama Aksam-Parça	8.005	1,3%	2,9%	28.959	4,2	9,6
Yükleyiciler	266	0,0%	0,1%	4.465	0,6	1,5
Toprak İşleme, Ekim, Gübreleme ve Bitki Bakım Ekipmanları	81.424	13,2%	29,3%	18.806	2,7	6,3
Hasat, Harman, Biçme, Balya ve Sınıflandırma Ekipmanları	60.243	9,8%	21,7%	176.419	25,6	58,8
Süt Sağma Ekipmanları		2,8%	6,2%	12.970	1,9	4,3
Diğer Tarım Makinaları *	75.951	12,3%	27,4%	28.234	4,1	9,4
Tarımsal Römork	6.900	1,1%	2,5%	169	0,0	0,1
Traktör	338.701	55,0%		390.224	56,5	0,0
El Traktörü	1.279	0,2%	0,5%	2.711	0,4	0,9
Toplam	616.169			690.433		

Kaynak: TARMAKBİR, Türkiye Tarım Makineleri Sektörü Sektör İstatistik Raporu, 6 Ekim 2017

*Tohum İlaçlama, Çit Budama, Yem Hazırlama, Ormancılık, Kümes ve Arıcılık Makineleri

Türkiye'nin en önemli ithalat kalemi ise, toplam makine ve teçhizat ithalatının %56,5'ini oluşturan traktörlerdir. Traktör hariç ithalat incelendiğinde ise, hasat, harman, biçme, balya ve sınıflandırma ekipmanlarının ithalatın %26,6'sını oluşturduğu görülmektedir. 2016 yılında TARMAKBİR tarafından yayınlanan bu veriler ışığında, bu yılda ihracatın ithalatı karşılama oranı %89 olarak hesaplanmaktadır.

Sanayide başlayan hızlı dönüşümün, tarımsal makine ve teçhizatlar da önemli dönüşümler yaratması beklendiğinde, TARMAKBİR (2018) tarafından yayınlanan Türkiye'de tarım makineleri sanayisinin geleceğine ilişkin geliştirdiği senaryolarda, tarımın yakın gelecekte daha büyük kapasiteli makinalarla yapılacağı vurgulanmaktadır. Bu

beklentinin nedeni, tarım arazilerinin miras yoluyla parçalanmasının önlenmesi uygulamaya konacak yeni kanunlardır. Diğer önemli vurgu ise tarımsal makinelerin tasarlanmasında bilişim teknolojilerinin ve Ar-ge'nin öneminin artacağı bu nedenle üniversite-sanayi işbirliklerinin daha önemli hale geleceğidir. Dolayısıyla, yakın gelecekte tarımsal makine ve teçhizat üretiminin ve buna bağlı olarak ithalat ve ihracatının da niteliksel değişmelere uğraması beklenebilir.

BÖLÜM 3

TÜRKİYE’DE TARIMIN BÖLGESEL GELİŞİMİ

Bu bölümde öncelikle, Türkiye’de istihdamın sektörel ve bölgesel dağılımı İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflamasına (İBBS) göre Düzey 1 bölgelerinde ele alınmakta, ardından Düzey 2 bölgelerinde bitkisel ve hayvansal ürünler üretiminin 1995 ve 2016 yıllarındaki genel durumu özetlenmektedir. 1995 yılı bölgesel düzeyde verilere ulaşılabilen ilk yıl iken, en son yayınlanan istatistikler 2016 yılı için yayınlanmıştır, bu nedenle bu iki yıl dönem başı ve dönem sonu değerleri olarak kabul edilerek incelenmiştir.

2016 yılında Türkiye’de toplam istihdamın %20’si halen tarım sektöründe bulunmaktadır. Ayrıca, Düzey 1 bölgeleri kapsamında bakıldığında Akdeniz, Orta Anadolu, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Kuzeydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu bölgelerinde tarımsal istihdam toplam istihdamın %20’den daha fazlasını oluşturmaktadır. Bu tablo, Türkiye’de belirli bölgelerin sanayi ve hizmetler sektöründe uzmanlaşırken, oldukça geniş bir alanda da tarımın hala temel sektör olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Türkiye’de tarımın önemini görece koruyor olması, Türkiye’de tarım sektöründeki bölgesel farklılıklara değinmeyi gerekli kılmaktadır.

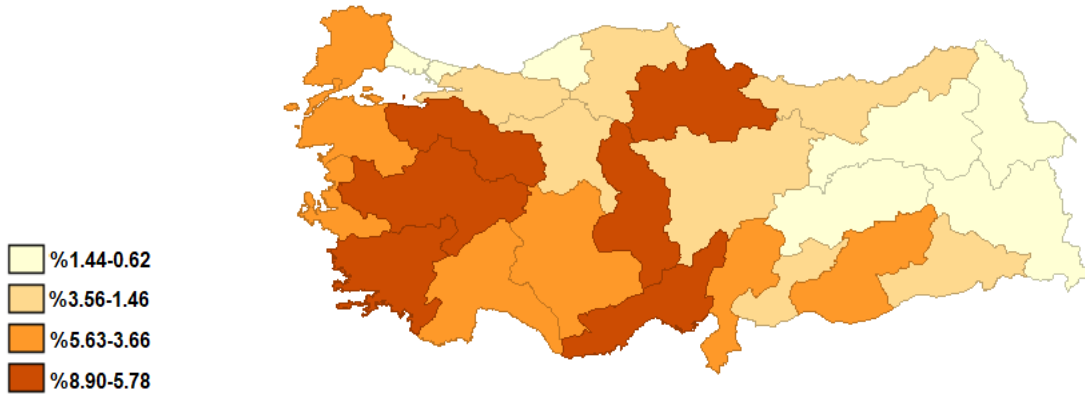
Tablo 6 İstihdamın Sektörel ve Bölgesel Dağılımı, (İİBS Düzey 1, +15 istihdam edilenler, %)

	Tarım		Sanayi (*)		Hizmet	
	2005	2016	2005	2016	2005	2016
TOPLAM	25.7	19.5	26.3	26.8	48.0	53.7
İstanbul (TR1)	0.4	0.9	42.7	32.8	56.9	66.3
Batı Marmara (TR2)	35.6	22.7	22.5	30.3	41.9	47.0
Ege (TR3)	28.7	23.1	27.4	27.9	43.9	49.0
Doğu Marmara (TR4)	14.4	11.9	40.5	39.1	45.1	49.0
Batı Anadolu (TR5)	11.6	10.1	23.4	25.6	65.0	64.3
Akdeniz (TR6)	26.0	23.3	21.1	21.0	52.9	55.6
Orta Anadolu (TR7)	36.7	30.5	20.3	23.7	43.0	45.8
Batı Karadeniz (TR8)	47.1	39.9	16.4	18.7	36.5	41.4
Doğu Karadeniz (TR9)	57.1	42.2	9.5	15.5	33.5	42.2
Kuzeydoğu Anadolu (TRA)	63.7	50.8	5.1	11.9	31.2	37.3
Ortadoğu Anadolu (TRB)	46.0	35.3	12.6	18.4	41.5	46.3
Güneydoğu Anadolu (TRC)	27.0	22.7	22.4	24.6	50.6	52.8

Kaynak: TÜİK, İşgücü İstatistikleri

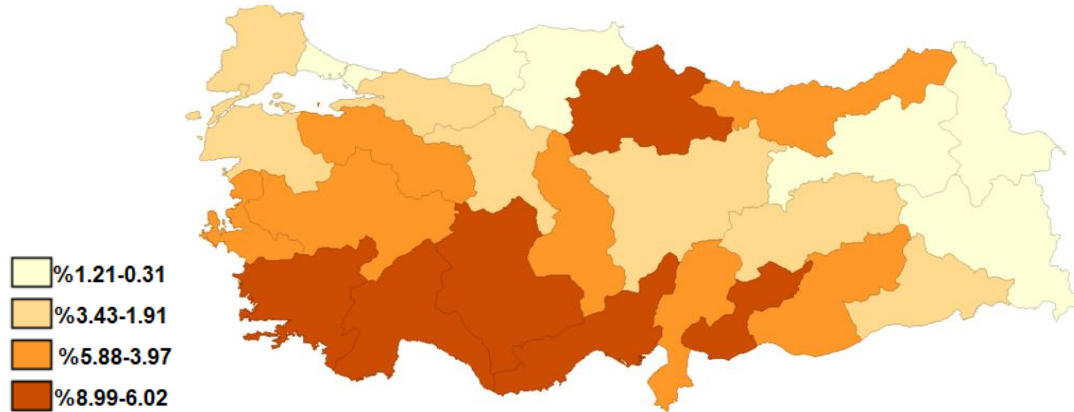
Tablo 6, Türkiye’de istihdamın sektörel ve bölgesel dağılımını göstermektedir. Buna göre, 2005 yılında tarımsal istihdamın en fazla olduğu bölge Kuzeydoğu Anadolu (TRA) bölgesidir. Tarımsal istihdamın en az olduğu bölge ise, İstanbul’dur. Türkiye’de tarımsal istihdam 2005-2016 dönemleri incelendiğinde tüm bölgelerde (İstanbul hariç) keskin bir düşüş yaşamıştır.

Harita 1 1995 Yılı Türkiye Bitkisel Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%)



Kaynak: TÜİK verilerinden GeoDa programı kullanılarak çizilmiştir.

Harita 2 2016 Yılı Türkiye Bitkisel Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%)



Kaynak: TÜİK verilerinden GeoDa programı kullanılarak çizilmiştir.

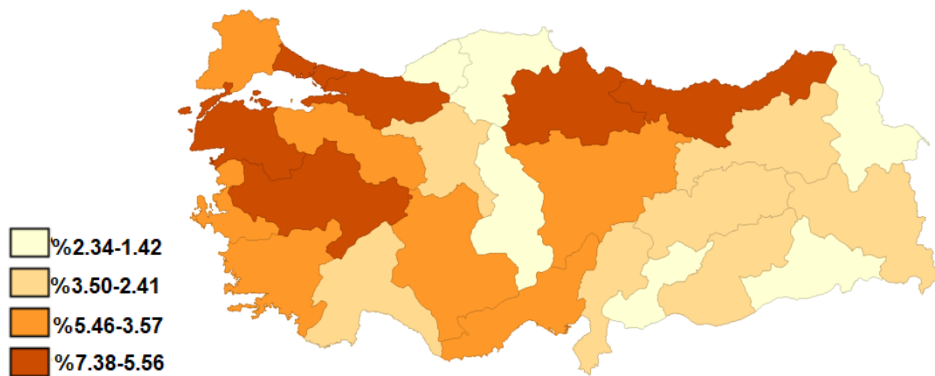
Bitkisel ve hayvansal üretim değerlerinin Türkiye’nin bölgelerinde nasıl dağıldığını görmek, bölgesel teşvik politikalarının uygulanmasında izlenecek politikalar konusunda fikir vermesi bakımından önemlidir. Bu doğrultuda, İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 2, 26 bölge düzeyinde elde edilen veriler, verilerin erişilebildiği en eski (1995) ve en güncel (2016) veriler dikkate alınarak derlenmiş ve GeoDA programı kullanılarak haritalandırılmıştır.

1995 yılında, üretim değeri en yüksek bölgeler: TR62(Adana, Mersin), TR33 (Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak), TR32 (Aydın, Denizli, Muğla), TR83 (Samsun, Tokat, Çorum, Amasya), TR71 (Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir) ve TR41 (Bursa, Eskişehir, Bilecik)'dir.

2016 yılında ise, Üretim değeri en yüksek bölgeler: TR62(Adana, Mersin), TR61 (Antalya, Isparta, Burdur), TR52 (Konya, Karaman), TR32 (Aydın, Denizli, Muğla) ve TR83 (Samsun, Tokat, Çorum Amasya)'dır. 1995 ve 2016 yılındaki üretim değerleri karşılaştırıldığında, Türkiye'de bitkisel üretimin bölgesel dağılımının bu yıllar arasında önemli ölçüde değiştiği söylenebilir.

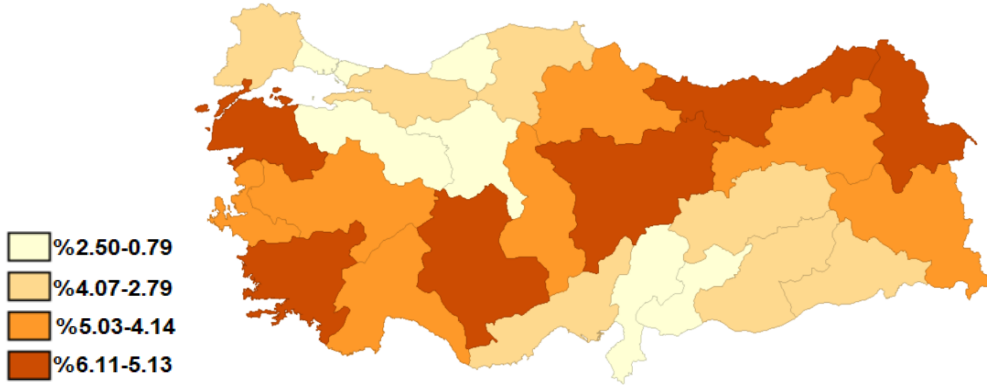
1995 yılında, Türkiye'de toplam işlenen tarım alanları incelendiğinde ise, en fazla işlenen tarım alanına sahip bölge olarak karşımıza TR52 (Konya, Karaman) çıkmaktadır. Bu bölgeyi, TR72 (Kayseri, Sivas, Yozgat); TRC2 (Şanlıurfa, Diyarbakır); TR71 (Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir); TR33 (Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak; TR83 Samsun, Tokat, Çorum, Amasya) bölgeleri izlemektedir. Bu tablodan, bitkisel üretim değeri ile ekilen alanlar arasında doğrudan bir ilişki bulunmadığı anlaşılmaktadır. Örneğin Konya, Karaman bölgesi 1995 yılında en fazla işlenmiş tarım alanına sahipken, bitkisel üretim değeri 26 bölge içinde 7. sıradadır. 2016 yılında ise, Konya, Karaman (TR52) bölgesi en geniş işlenmiş tarım alanlarına sahiptir. Bitkisel üretim değeri sıralamasında aynı bölge bu kez 3. sıradadır.

Harita 3 1995 Yılı Türkiye Hayvansal Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%)



Kaynak: TÜİK verilerinden GeoDa programı kullanılarak çizilmiştir.

Harita 4 2016 Yılı Hayvansal Ürünler Üretim Değerinin Bölgesel Dağılımı, (%)



Kaynak: TÜİK verilerinden GeoDa programı kullanılarak çizilmiştir.

1995 yılında, TR42 (Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova) bölgesi hayvansal ürünler üretiminin en önemli bölgesidir. Bu bölgeyi, TR33 (Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak); TR22 Balıkesir, Çanakkale; TR83 Samsun, Tokat, Çorum, Amasya; TR90 Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane ve TR10 İstanbul bölgeleri izlemektedir. Üretim değerlerine (1000 TL) bakıldığında ise sırasıyla 28.393, 25.189, 23.609, 22.659, 21.415, 21.399 TL olduğu ve en yüksek üretime sahip bölgeler arasında ilk sırada ve son sırada yer alan bölgenin üretim değerleri arasında küçük bir fark konusudur. Aynı yılda bitkisel üretim değerlerinde en fazla paya sahip beş bölgenin üretim değerleri incelendiğinde de fark oldukça azdır (sırası ile 96.602, 87.590, 76.959, 72.471, 64.685, 62.698 TL).

2016 yılı hayvansal ürünler üretim değerleri incelendiğinde, TR33 kodlu Manisa, Afyon, Kütahya, Uşak bölgesi en yüksek üretim değerine sahiptir. Bu bölgeyi takip eden diğer bölgeler ise şu şekilde sıralanabilir: TRA2 (Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan); TR52 (Konya, Karaman); TR22 (Balıkesir, Çanakkale; TRB2 Van, Muş, Bitlis, Hakkari); TR83 (Samsun, Tokat, Çorum, Amasya).

BÖLÜM 4

İZMİR (TR 31) BÖLGESİNDE TARIMIN MEVCUT DURUMU

İzmir, 1995-2017 döneminde Türkiye'nin bitkisel üretim değerinin yaklaşık %3-5'lik kısmını oluşturmaktadır. Toplam işlenen tarım alanlarının ise yaklaşık %1'i İzmir'de yer almaktadır. Hayvansal ürünler değeri ise Türkiye toplamının %0.01'ini, 2016 yılı itibari ile canlı hayvanlar değerinin %4.68'ini oluşturmaktadır.

İzmir'in tarımsal üretimde Türkiye'ye katkısı görece olarak düşük gibi görünse de, İzmir'in, Türkiye'nin toplam tarım ve ormancılık ihracatının 2002 yılında %22'sini oluşturmaktadır. Bu katkı zaman içinde azaldıysa da, önemini hala korumaktadır. 2015 yılında Türkiye toplam tarım ve ormancılık ihracatının %15'i İzmir tarafından yapılmaktadır.

Tablo 7 İzmir'de Tarımın Mevcut Durumu (2016, %)

	Ege Bölgesi'nin Türkiye içindeki Payı		İzmir'in Türkiye içindeki payı (%)		İzmir'in Ege Bölgesi içindeki payı %	
	1995	2016	1995	2016	1995	2016
Toplam İşlenen Tarım Alanı (hektar)	9.79	9.60	0.91	0.88	9.31	9.15
Bitkisel Üretim Değeri (1000 TL)	18.90	16.55	3.72	4.10	19.68	24.74
Canlı Hayvanlar Değeri (1000 TL)	14.78	13.56	2.92	4.68	19.78	34.52
Hayvansal Ürünler Değeri (1000 TL)	15.41	6.58	4.99	1.81	32.38	27.42

Kaynak: TÜİK, Tarım İstatistikleri

Türkiye ve İzmir'de tahıllar ve bitkisel üretim değerleri incelendiğinde, Türkiye'de ekilen alan bakımından en çok ekilen ürünler 2000 yılında buğday, şeker pancarı ve arpa iken, İzmir'de buğday, kütü pamuk ve lif pamuktur. 2016 yılında ise, Türkiye'de en çok ekilen ürünlerde değişim söz konusudur. Türkiye genelinde 2016 yılında silajlık mısır, şeker pancarı ve buğday en çok ekilen alana sahipken, İzmir'de de silajlık mısır, buğday ve kütü pamuk ekilmiştir.

Verim açısından incelendiğinde ise, Türkiye'de 2016 yılında en yüksek verime sahip ürünler (kg/da) şeker pancarı, yem şalgamı ve şeker kamışıdır. İzmir'de ise, İtalyan çimi, yem şalgamı ve silajlık mısırdır.

Meyveler açısından incelendiğinde Türkiye’de 2000 yılında en fazla üretilen ürünler elma, çekirdekli üzüm ve zeytin iken, 2016 yılında sofralık çekirdekli üzüm, Washington portakal ve yaş çaydır. İzmir’de ise, 2000 yılında üretimi en yüksek ürünler zeytin, çekirdeksiz üzüm ve mandalina iken, 2016 yılında sofralık çekirdekli üzüm, yağlık zeytin, satsuma mandalınadır.

Ağaç başına ortalama verim dikkate alındığında, Türkiye’de 2016 yılında muz, çilek ve baharatlık işlenmemiş kırmızıbiber en yüksek verime sahip ürünlerdir. İzmir’de ise sofralık çekirdekli üzüm, çilek ile kurutmalık çekirdeksiz üzümdür.

Sebzeler incelendiğinde, 2016 yılında Türkiye’de ekilen alan bakımından en önemli üç sebze sofralık domates, karpuz, kavun iken İzmir’de salçalık domates, karpuz, sofralık domatestir. Üretim miktarı açısından bakıldığında, 2016 yılında Türkiye ve İzmir’de en yüksek üretim miktarına sahip sebzeler salçalık ve sofralık domates ile karpuzdur (TÜİK, Tarım İstatistikleri, 2016).

Milli Tarım Projesi kapsamında, Türkiye genelinde 941 tarım havzası tanımlanmış ve stratejik ürünler arz açığı, stratejik ve bölgesel önem, insan beslenmesi - sağlığı ve hayvansal üretim açısından önem arz etmeleri açısından değerlendirilmiş ve sonuç olarak desteklenecek ürünleri içeren kapsamlı listeler yayınlanmıştır.

Buğday, arpa, çavdar, çeltik, dane mısır, tritikale, yulaf, mercimek, nohut, kuru fasulye, pamuk, soya, yağlık ayçiçeği, kanola, aspir, çay, fındık, zeytinyağı ve yem bitkilerinden oluşan 19 ürün bazında destekleme politikaları oluşturulmuştur. Tablo 8, İzmir ve ilçelerinde desteklenecek olan ürünlerin bir dağılımını göstermektedir.

Tablo 8 Milli Tarım Projesi Kapsamında İzmir'de Desteklenecek Ürünlerin İlçelere Göre Dağılımı

Aliağa	Arpa, Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates	7
Balçova	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	3
Bayındır	Arpa, Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates	7
Bayraklı	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	3
Bergama	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Ayçiçeği (Yağlık), Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates	7
Beydağ	Arpa, Buğday, Triticale, Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates	6
Bornova	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	3
Buca	Buğday, Mısır (Dane), Triticale, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	5
Çeşme	Buğday, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	4
Çiğli	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri	4
Dikili	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Nohut, Ayçiçeği (Yağlık), Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates, Soğan (Kuru)	9
Foça	Buğday, Mısır (Dane), Kuru Fasulye, Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Soğan (Kuru)	7
Gaziemir	Arpa, Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	4
Güzelbahçe	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	3
Karaburun	Arpa, Buğday, Yem Bitkileri, Yulaf, Zeytinyağı	5
Karşıyaka	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	3
Kemalpaşa	Arpa, Buğday, Triticale, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	5
Kınık	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı	5
Kiraz	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates	4
Menderes	Arpa, Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı	6
Menemen	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Ayçiçeği (Yağlık), Yem Bitkileri, Zeytinyağı	6
Narlidere	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	3
Ödemiş	Arpa, Buğday, Pamuk (Kütlü), Triticale, Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates, Soğan (Kuru)	8
Seferihisar	Buğday, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	3
Selçuk	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı	5
Tire	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı, Patates	6
Torbalı	Buğday, Mısır (Dane), Pamuk (Kütlü), Yem Bitkileri, Zeytinyağı	5
Urla	Arpa, Buğday, Nohut, Yem Bitkileri, Zeytinyağı	5

Kaynak: www.tarim.gov.tr

BÖLÜM 5

TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM SÜRECİ İÇERİSİNDE TÜRK TARIM SEKTÖRÜNÜN ANALİZİ

5.1. Tarımda Teknolojik Dönüşümde Mevcut Durum Tespiti: Ara Çalıştay

Türkiye'nin Tarım 4.0 sürecine entegrasyonu için gerekli olan ekosistem unsurlarının belirlenmesi, uygulanması ve yaygınlaştırılmasına yönelik politika önerilerinin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Yapılan analizlerin, tarımsal teknoloji kullanıcıları, sağlayıcıları vb. gibi gruplar ile paylaşılması, konuya ilişkin farklı bakış açılarının tartışılabilmesi için bu proje kapsamında tüm paydaşların bir arada bulunacağı bir ara çalıştay organize edilmiştir. Bu çalıştayın odak noktası, tarımda teknolojik dönüşümün etkilerinin ortaya koyulması, sorunların ve çözüm önerilerinin belirlenmesidir. Bu amaca yönelik olarak üreticilerin, teknoloji firmaların, kooperatiflerin, odaların, birliklerin, kamu kurumlarının ve üniversitelerin temsilcilerinin de katılımıyla Tarım 4.0'ın mevcut durumu ve gelişme potansiyellerinin tartışılabileceği ortak bir platform oluşturulmuştur.

Çalıştay, iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalıştay katılımcıları, ilk aşamada tartışmaların etkin bir biçimde yürütülebilmesi için temsil ettikleri alanlar doğrultusunda 4 temel gruba ayrılmıştır. Bu gruplar; üreticiler (2 masa-12 temsilci), teknoloji firmaları (2 masa-13 temsilci), oda ve birlik (1 masa- 6 temsilci), kamu ve üniversite (2 masa -18 temsilci) olarak belirlenmiştir.

Her gruba, 2 sorusu ortak ve 3 sorusu temsil ettikleri alanlara özel olmak üzere toplam 5 soru yöneltilmiştir. Ortak sorular, akıllı tarım uygulamalarının bilinirliği, tarımsal üretime ve sürdürülebilirliğine katkıları üzerine yoğunlaşırken diğer üç soru, temsilcilerin kendi alanlarında tarım 4.0 uygulamalarının gerçekleştirilmesi sırasında karşılaştıkları temel sorunlar, çözüm önerileri, destekler ve tarım sektörünün geleceğine yönelik beklentileriyle ilgilidir.

Tartışmalardan elde edilen ilk aşama masa sonuçları, masa moderatörleri tarafından tüm katılımcılara sunulmuştur. İkinci aşamada ise, karma masalar oluşturulmuş ve ilk

aşamada elde edilen sonuçlar çerçevesinde masalardan ortak çözüm önerilerini belirtmeleri istenmiştir.

“Türk Tarımının Global Entegrasyonu ve Tarım 4.0” projesinin ara çalıştayından elde edilen temel bulgular şöyle özetlenebilir:

1. Tur: Ortak Alan Temsilcilerinin Grup Tartışmaları

- Birinci Tur Ortak Soru 1: “Akıllı tarım uygulamaları size ne ifade etmektedir?”

Üreticiler akıllı tarımı; uydu ve uyarı sistemleri ile hava koşullarının tahmini ve zararlılarla mücadele, işçi ve üretim maliyetlerinde azalma, tarımsal girdilerin ve kaynakların verimli kullanılması, teknolojik ekipmanlar sayesinde ürün miktarı ve verimin artması; doğaya ve insan sağlığına önem veren üretim olarak tanımlamıştır.

Teknoloji firmalarına göre; akıllı tarım uygulamaları veya tarımda teknolojik temelli uygulamalar; tarımsal üretimin her aşamasında dijital teknolojilerin kullanılmasını, tarladan sofraya kadar geçen süreçte otomasyon, dijitalleşme ve senkronizasyonun sağlanarak, maliyetlerin düşürülmesini, verimlilik ve etkinliğin artırılmasını ifade etmektedir.

Birlik ve kooperatifler ise, akıllı tarım uygulamalarının tarımda üretim aşamasından hasat ve işleme teknolojileri ve pazarlama sürecine kadar olan her aşamada amaca uygun bilgisayar teknolojisi, drone, sensörler vb. gibi bilişim teknolojilerinin kullanılması olduğunu belirtmişlerdir.

Kamu ve üniversite temsilcilerine göre akıllı tarım uygulamaları; geleneksel tarımın aksine doğanın değişkenliğinin yönetilmesi, tarımsal üretimde planlamadan ürünlerin son kullanıcıya ulaşımına değin büyük veri analizi sayesinde izlenebilirlik, sensörlerin kullanımı, sürdürülebilirlik, kalite yönetimi, maliyet tahmini, koruyucu tarım ve kaynakların etkin kullanılması anlamına gelmektedir.

- Birinci Tur Ortak Soru 2: “Akıllı tarım uygulamaları ile tarımsal üretimde ve sürdürülebilirliğinde hangi sorunlarınıza çözüm bulabileceğinizi düşünüyorsunuz?”

Üreticiler; akıllı tarım uygulamalarının giderek artan girdi maliyetlerini düşüreceğini, ürün gelişiminin izlenmesini sağlayacağını, oluşabilecek ani sorunlar nedeniyle oluşabilecek

zararların erken uyarı sistemleri ile önlenebileceğini vurgulamışlardır. Üreticilere göre, analiz uygulamaları ile fenolojik ve vejetatif süreçlerin izlenebiliyor olması sürekliliği getirecektir.

Teknoloji firmalarına göre, akıllı tarım uygulamaları, üretimin hava koşulları ve iklimle uyumunu kolaylaştıracak, zararlılara karşı mücadele edilmesini sağlayacak, karar aşamasından sofradaki çatala kadar giden süreçte kesintisiz bir akıllı üretim halkası kurabilecektir. Bu uygulamalar sayesinde üretimde verimlilik artacak, maliyetler düşecek, karlılık artacak, çiftçinin yaşam kalitesi artacak, kente göç tersine dönecek, ithalata olan bağımlılık azalacak, gıda güvenliği konusunda iyileşmeler yaşanacak, tarımın big-datası (büyük veri tabanı) oluşacak ve bilgiye hızlı ve düşük maliyetle ulaşmak mümkün olacaktır. Ayrıca böylelikle gıda fiyatlarının bu gelişmelere paralel olarak düşebileceği ifade edilmiştir. Buna ek olarak, teknoloji firmaları, akıllı teknolojilerin tarıma uygulanması ile çevreye daha duyarlı bir üretim sürecinin de mümkün olacağını ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinin büyük ölçüde sağlanacağını altını çizmişlerdir.

Birlik ve kooperatifler, akıllı tarım uygulamaları sayesinde toprak ve su kalitesinin arttırılabileceğini, rasyonel su kullanımının gerçekleştirilebileceğini, daha güvenilir verilere ulaşılabileceğini ifade etmişlerdir.

Kamu ve üniversite temsilcileri masasından elde edilen bulgular, diğer masalarda da tartışılan ana başlıkların özeti niteliğindedir. Bu kapsamda kamu ve üniversite temsilcilerinin vurguladıkları temel noktalar şu alt başlıklarda özetlenebilir.

- Üretim artışı ve verimlilik: Akıllı tarım uygulamaları, uygun cihaz ve yöntemlerle tarımsal üretim verilerinin doğru olarak toplanmasını ve böylece üretim artışını sağlayacaktır. Ayrıca, tarımsal pazarlamada da kullanılan uygulamalar ile verimlilik ve dolayısıyla gelir artışı yaratılabilecektir.
- Girdi optimizasyonu: Üretim planlamasının daha etkin yapılmasını sağlayarak girdi optimizasyonunu gerçekleştirecektir.
- Enerji sorunu ve karbon salınımı: Akıllı tarım uygulamaları sayesinde enerji kullanımı daha verimli hale gelecek ve karbon salınımı da azalacaktır. Ani iklim değişiklikleri tahmin edilebilecektir.
- Tersine göç: Tarımda çalışan insan kaynağının iyileştirilmesine ve kırsaldan şehre göçün engellenmesine yardımcı olacaktır.

- Gıda Güvenliği: Akıllı tarım uygulamaları sayesinde gıda üretim aşamalarının izlenmesinin ve gıda güvenliğinin sağlanması kolaylaşacaktır. Ayrıca işleyiş aşamasında problemlerin daha net tanımlanması ve ortaya çıkarılması sağlanacaktır.

Çalıştığınız 1. Turundaki ortak soruların ardından her masanın temsilcilerine yönelik sorulara geçilmiştir. Her masanın temsilcilerine yöneltilen spesifik sorular çerçevesinde yapılan tartışmalar aşağıda özetlenmiştir.

- **Birinci Tur Üretici Masası Soru 1:** “Tarımda yeni teknolojilerin neden kullanılması gerektiğini ve kullanılmaması durumunda ne gibi sorunlarla karşılaşılacağını düşünüyorsunuz?”

Üreticilere göre, tarımsal üretimde artışın önündeki en önemli engeller, özellikle tarımda çalışanların yaş ortalamasının yüksek olması, tarımda çalışacak nitelikli işgücünün olmaması ve işçi verimliliğinin düşük olmasıdır. Üreticiler, bu temel problemlerle birlikte, yeni teknolojilerin tarımda kullanılmasına da uyum sağlanamaması halinde, tarımsal üretim artışının önündeki temel engellerin daha da derinleşeceğini ve bu durumda rekabet gücünün azalacağını vurgulamışlardır. Üreticilerin tartışmalarında, bu soruyu, tarımda teknoloji kullanımının;

- Verimlilik artışları sağlayacağı,
- Üretimin ve ürünlerin kalitesini arttıracacağı,
- Uluslararası rekabet gücünün artmasına katkı sağlayacağı şeklinde ifade etmişlerdir.

Tartışmada ele alınan bir diğer konu da, bu teknolojilerin uygulanmasının “ekolojik sürdürülebilirlik” konusunda önemli katkılar yapacağıdır.

- **Birinci Tur Üretici Masası Soru 2:** “Tarımsal teknolojilere ulaşmada ve uygulamada karşılaştığınız başlıca engeller nelerdir?”

Üretici tartışmalarından saptanan temel problemler şu şekilde özetlenebilir:

- Üretimde kullanılan ithal makinelerin ülkemizdeki üretimin ihtiyaçlarına cevap verememesi,
- İthal makinelerin uzun vadeli kullanımında yedek parça, teknik destek vb. eksiklikleri ile karşılaştırılması,

- Çiftçinin teknik bilgisinin sınırlı olması nedeni ile, veri okuma ve yorumlama konularında yaşanan problemler,
 - Tarımda çalışan eğitimli nüfusun yetersizliği,
 - Tarımda kullanılacak teknoloji seçiminde, çiftçinin teknolojiyi değerlendirmesi ve kendisine en uygunu alabilmesi için güvenilir kurumlar tarafından sağlanacak bilgi desteğinden yoksunluk,
 - Tarım arazilerinin parçalı ve küçük yapısı nedeni ile tarımsal teknoloji kullanımının yüksek maliyetleri,
 - Tarımsal teknoloji kullanımının tanıtılması, özendirilmesi, uygulanması aşamalarında devlet desteği ve erişim konusunda yaşanan problemler.
- **Birinci Tur Üretici Masası Temsilcileri Soru 3:** “Akıllı tarıma geçilebilmesi için ihtiyaç duyduğunuz teknolojik ve mali destekler nelerdir? “

Üreticilerin öncelikli olarak istediği desteklerin; devlet desteği kapsamında yer almayan üretim aletlerinin satın alınması için gereken destekler, çiftçinin kendi arazisine ait meteoroloji tahmin sistemleri desteği, KDV desteği, vergisiz mazot desteği ve ürün desteği olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, masanın ortak görüşü olarak, kooperatifler ve çiftçi örgütlerinin desteklenmesi ve onların aracılığı ile özellikle küçük arazi sahipleri içinde makinelerin ortak alımının sağlanabileceği ve bu sayede akıllı tarım uygulamalarının yaygınlaştırılabileceği vurgulanmıştır. AR-GE harcamalarının ve devlet teşviklerinin yetersiz düzeyde kaldığı söylenmiştir. Genç çiftçi projesi kapsamında teşvikler verilirken kişilerin eğitim almasının sağlanmasının gerekliliği üzerinde durulmuştur. Son olarak, Avrupa Birliği projeleri gibi finansal desteklerin daha etkin olacak iller için yönlendirilmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir.

- **Birinci Tur Teknoloji Firmaları Temsilcileri Masası Soru 1:** “Tarımsal teknoloji üretiminde karşılaştığınız temel zorluklar nelerdir?”

Teknoloji firmalarının karşılaştıkları sorunlar şu şekilde özetlenebilir:

- Hibe ve desteklerin yetersiz olması,
- Mevcut desteklerin de hayata geçirilmesi ve kullanımı açısından zorluklar içermesi,
- Nitelikli işgücünün yetersizliği.

Teknoloji firmalarının temsilcileri, çiftçilerde tarımda ileri teknoloji algısı ve bilgisi yerleşmediğinden bu teknolojilere olan talebin az olduğunu ve bu nedenle teknoloji üreten firmaların da tarım sektöründe gelecek görmedikleri için bu sektöre girmediklerini ifade etmişlerdir.

Çözüm önerisi olarak, öncelikle tarımda teknolojinin kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için, eğitim toplantı, kurs ve fuarlarla akıllı tarım uygulamalarının tanıtılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, tarım projelerine verilen teşviklerin arttırılması, destek mekanizmalarının yeniden düzenlenmesi ve fikri mülkiyet haklarının korunması gibi önerilerde bulunmuşlardır.

- **Birinci Tur Teknoloji Firmaları Temsilciler Masası Soru 2:** “Tarımda yeni teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılmasında etkili olan unsurlar nelerdir?”

Temsilcilerin temel vurgusu, devlet desteği ile teknoloji üreten firmaların sayıca arttırılması gerektiğidir. Bununla birlikte, yeniliğe açık öncü çiftçilerin yetiştirilmesinin ve çiftçinin pilot projelerde teknolojinin uygulanabilirliğini deneyimlemesi ve karlılığı hakkında bilgiye erişebileceği gerekli ortamın oluşturulmasının önemi vurgulanmıştır. Bu alandaki projelerin, seminerlerin, çeşitli eğitim ve kursların, sosyal aktivitelerle birlikte çiftçilere anlatılması ve benimsetilmesinin tarımda teknoloji kullanımını arttıracaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, çiftçiye çiftçiyle ikna etmenin yollarının bulunmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çünkü yakın çevresinde uygulamaları ve uygulamaların karlılığını gören üreticilerin, diğerlerine göre daha kolay ikna olabildiği, görerek, dokunarak ve yaşayarak öğrenmenin en etkili yöntem olduğu vurgulanmıştır.

- **Birinci Tur Teknoloji Firmaları Temsilcileri Masası Soru 3:** “Akıllı tarım uygulamalarında sektör olarak ihtiyaç duyduğunuz destekler nelerdir?”

Teknoloji firmalarının temsilcilerine göre öncelikle çiftçinin Tarım 4.0 ve akıllı tarım uygulamalarına güven duyması sağlanmalıdır. Bu nedenle bilgilendirme toplantılarının daha yerele indirilmesi gerekmektedir. Kamunun teknoloji firmalarına finansal desteğinin yanı sıra projeleri çiftçiye anlatabilmesinin gerekliliği ve çiftçi algısını değiştirmesinin önemi vurgulanmış ve özellikle Kamu Spotlarının bu konuda etkili olacağı belirtilmiştir. Patent, tescil ve araştırma sürecinin kısaltılması ve araştırma enstitülerinin geliştirilmesi ve hizmet alabilecek düzeye gelmesi sunulan diğer önerilerdir.

- **Birinci Tur Birlik ve Kooperatif Temsilcileri Masası Soru 1:** “Birlik ve Kooperatif Üyelerinin tarımsal teknolojilere ulaşmasının önündeki engeller nelerdir?”

Masa temsilcilerinin belirttiği temel sorunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Mevcut politikaların, tarımsal teknolojiye ulaşmada yetersiz kalması,
- Tarımda çalışan nüfusun eğitim seviyesinin yetersizliği,
- Üreticilerin, akıllı teknolojileri tek başlarına kullanabilmek için yeterli finansmana sahip olmamaları,
- Uygulamada iyi örneklerin tanıtılması ve yaygınlaştırılması konusundaki yetersizlikler,
- Tarımsal teknoloji üretimindeki yetersizlikler ve tarımsal teknolojiye dışa bağımlılık,
- Üreticiler, politika yapımcıları ve ekosistemin diğer unsurları arasındaki bilgi akışındaki sorunlar.

- **Birinci Tur Birlik ve Kooperatif Temsilcileri Masası Soru 2:** “Akıllı tarım uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik önerileriniz nelerdir?”

Temsilciler, akıllı tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması için küçük ölçekli aile işletmecilerin zayıf yapılarının desteklenmesini önermişlerdir. Ek olarak, güçlü çiftçi örgütlerinin, kooperatif ve odalar gibi çiftçi örgütlerini destekleyecek kurumlar ile işbirliği ve ortak çalışmalara yönlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

- **Birinci Tur Birlik ve Kooperatif Temsilcileri Masası Soru 3:** “Tarım uygulamalarının yaygınlaştırılmasında üretici örgütlerinin rol ve sorumlulukları nelerdir?”

Birlik ve kooperatiflerin, üretici ve ortaklarına yönelik eğitim çalışmalarına ağırlık vermesi gerektiğini söylemişlerdir. Üreticilere girdi vb. konularda destek sağlanmasının önemini belirtmişlerdir. Ayrıca, temsilciler kamu otoritelerinin, teknoloji destekleri ile ilgili tüm süreç ve bilgileri şeffaflıkla üreticilere iletmesini ve bu teknoloji desteklerinden yararlanabilmeleri için ortak proje çalışmaları yapmalarını önermektedir.

- **Birinci Tur Üniversite ve Kamu Kurumları Temsilcileri Masası Soru 1:** “Akıllı tarım uygulamalarına yönelik kamu/kamu araştırma kurumları ve üniversiteler olarak neler yapılması gerekmektedir?”

Masa temsilcileri teknoparklarda tarım 4.0 uygulamalarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasını ve ilgili kamu kurumlarının tarım 4.0 ile ilgili güdümlü projelere destek vermeleri gerektiğini belirtmişlerdir. Katılımcılar, yerel yönetimlerin akıllı tarım kapsamında üretilen teknolojilerin uygulamaya geçirilmesine yönelik politikaları gerçekleştirmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Finansal destek sağlanmasının ve belediyelerin pilot projeler ile tarım 4.0 uygulamalarını desteklemeye yönelik çalışmalar yapmasının gerekliliğinin altını çizmişlerdir. Bu bağlamda, uygulama aşamasında olan bölgelere özel devlet destekli bir tarım uydu kenti oluşturmaktan ve hatta Türkiye’ye özel silikon vadisi oluşturma fikrinden bahsetmişlerdir. Ayrıca altyapı eksikliklerinin giderilmesi, AR-GE çalışmalarında akıllı tarım uygulamalarına ağırlık verilmesi ve disiplinler arası araştırmaların teşvik edilerek kaynakların daha etkin kullanımının sağlanmasının önemini vurgulamışlardır.

Masada soru ile ilgili olarak vurgulanan diğer noktalar ise,

- Kamu kurumlarında konu ile ilgili çalışanlar için farkındalık çalışmaları yapılması,
- Kurumlar arası entegrasyonun sağlanması amacı ile bir üst kurulun oluşturulması,
- Çiftçi, ara eleman, uzman ve tüketici düzeyinde eğitim çalışmalarının yapılması,
- Kurumlar ortaklığında açık kodlu kaynak sistemlerinin kurulması gerektiğidir.

- **Birinci Tur Üniversite ve Kamu Kurumları Temsilcileri Masası Soru 2:** “Akıllı tarım teknolojileri uygulamalarının yaygınlaştırılması konusunda etkili olan unsurlar nelerdir? Bu konuda kamu ve üniversitelerin rolü nedir/ne olmalıdır?”

Masa temsilcilerine göre, akıllı tarım teknolojilerinin yaygınlaştırılması için öncelikle tanıtımının yapılması gerekmektedir. Bir yandan, Tarım Bakanlığı tarafından hazırlanabilecek kamu spotları vb. gibi çalışmalarla farkındalık yaratılması, diğer yandan akıllı tarım teknolojileri üreten firmaların tanıtım çalışmalarıyla gerçekleştirilmesi önemlidir. Ayrıca, akıllı tarımı tanıtıcı fuar, kongre, panel, üretici toplantıları gibi etkinliklerin yaygınlaştırılmasının da etkili olacağını belirtmişlerdir.

Teknoloji altyapısı ile ilgili olarak ise, tarımsal internet altyapısının ve kablosuz veri transfer ağının yaygınlaştırılması, tarımsal bulut ve veri tabanı oluşturulmasının gerekliliği

üzerinde durmuşlardır. Eğitim çalışmalarının düzenlenmesi, girdi ve altyapı maliyetlerinin azaltılması, ilgili bakanlıklarca uygun politikaların geliştirilmesi ve uygulanması, kooperatifler, oda ve borsalar gibi STK'ların üreticiyle doğrudan temas halinde olan kurumların desteklenmesi ve girişimciliğin teşviki masadaki temsilcilerce akıllı tarım teknolojilerinin yaygınlaştırılmasını sağlayacak diğer unsurlar arasında sayılmıştır.

- **Birinci Tur Üniversite ve Kamu Kurumları Temsilcileri Masası Soru 3:** “Akıllı tarım uygulamalarında kullanılacak Ar-Ge'nin üretilmesi için ihtiyaç duyduğunuz destekler nelerdir?”

Kamu ve üniversite temsilcilerinin ihtiyaç duydukları destekler şu biçimde özetlenebilir:

- Teknoloji, hibe programları ve vergi indirimi şeklindeki finansal desteklere ihtiyaç duyulmaktadır.
- TÜBİTAK, TAGEM gibi kurumların tematik destek programları kapsamında çağrıya çıkması ve yeni hibe programlarının oluşturulması gerekmektedir.
- Tarım 4.0 alanında uzmanlaşma için yurtdışı eğitim programlarının desteklenmesi önemlidir.
- AR-GE elemanı desteği verilmesi, lisans, yüksek lisans, doktora öğrencilerinin yasal projelerde çalıştırılmasına destek verilmesi gerekmektedir.
- Etkin bilimsel araştırmaların yapılabilmesi için tarımsal veri ve istatistiklerin sağlıklı kaydedilmesi ve erişiminin sağlanması, konu ile ilgili araştırmacı veri bankasının oluşturulması, disiplinler arası çalışmaların desteklenmesi, kamu kurumu laboratuvarlarının kullanımı ve gerektiğinde ortak kullanımının sağlanması gereklidir.
- Kurumlar arası eşgüdüm sağlanmalıdır.

2. Tur: Farklı Alanların Temsilcilerinden Oluşan Karma Grup Tartışması

İlk turda, tüm masalara sorulan iki ortak ve sektör temsilcilerine spesifik olarak yöneltilen üç farklı sorunun ardından sonuçlar toplanmış ve her masanın moderatörleri tarafından tüm görüş ve öneriler çalıştay katılımcıları ile paylaşılmıştır.

İkinci turda masa düzeni yeniden oluşturulmuştur. Yeni oluşturulan masalarda her sektörü/alanı temsilen en az bir kişinin bulunmasına dikkat edilmiştir. Bu sayede ortak çözüm önerilerinin farklı bakış açılarıyla ortaya koyulması amaçlanmıştır.

- **İkinci Tur Karma Masalar Soru 1:** Bu turda masalara yöneltilen ilk soru, birinci turda elde edilen sonuçları dikkate alarak “*Akıllı tarım paydaşları olarak tespit edilen temel sorunlara ortak çözüm önerileriniz nelerdir?*” sorusudur.

Bu kapsamda yapılan tartışmalar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir:

- **Paydaşlar arası işbirliğinin önemine ilişkin öneriler:** Çalıştaya katılan temsilcilerin sunduğu çözüm önerilerinin başında paydaşların bir arada ve işbirliği ile çalışması gelmektedir. Bu işbirliği için tüm paydaşları içeren ve bir üst çatıda birleşen iyi bir örgütlenme modeli yaratılması oldukça önemlidir. Bu örgütlenme modelinde multidisipliner ve özverili ekiplerin kurulmasının işlerliğini arttıracak belirtilmiştir. Ayrıca sektör içi ilişkilerin düzenlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.
- **Eğitilmiş işgücünün eksikliğinin giderilmesine yönelik öneriler:** Bu öneriler temelde iki eksende incelenebilir. İlk eksen, tarımda çalışacak yeni, nitelikli genç çiftçilerin yetiştirilmesi için yapılması gereken köklü değişikliklerdir. İkinci eksen ise, tarımsal üretimin iyileştirilmesi için mevcut çiftçilerin çağa uyum sağlayabilmesini kolaylaştıracak, onlara yeni nitelikler kazandıracak uygulamalardır. Yapılan tartışmalarda, özellikle kamuda çalışanlar arasında teknolojiyi kullanabilen kişilerin yetersizliğine değinilmiş ve bu nedenle eğitim konusuna ayrıca vurgu yapılmıştır.

Bu aşamada sunulan çözüm önerilerinin temel hedefi tarımın prestijli bir meslek haline getirilmesi olmuştur. Teknolojik bilgiyi üreticilere yorumlayacak, aktarabilecek teknik ara elemanların yetiştirilmesi ve süreci takip etmesi gerektiği belirtilmiştir. Tarım eğitimlerinin ilkokuldan başlamasının nitelikli işgücü yetiştirebilmek için önemli bir adım olduğu vurgulanmıştır. Köy enstitüleri mantığı ile alana yönelik insan yetiştirecek kurumların ve tarım teknik okullarının kurulmasına duyulan ihtiyaç vurgulanmıştır. Ayrıca, ziraat öğrencilerine yazılım dersleri verilmesi önerilmiştir.

Nitelikli insanların yetiştirilmesi ve öncelikle eğitimcilerin ardında da çiftçilerin yeni teknolojilere uyumunun kolaylaştırılması için, çeşitli eğitimlere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Mevcut tecrübeler, eğitim veren kurumların genellikle uygulama aşamasında yetersiz kaldığını gösterdiğinden, eğitim programları ile uygulamaların birbirleriyle mutlaka uyumlu olması gerektiğinin altı önemle çizilmiştir. Üretilen teknolojik cihaz, yazılım, yöntem ve araştırma sonuçlarının çiftçiye ulaştırılması amacıyla saha çalışmaları yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Araştırmacıların, araştırmalardan elde edilen verilerin ve araştırmaların

sonuçlarının kayıt edildiği bir veri bankasının kurumsal bir yapı altında oluşturulması gerektiği ifade edilmiştir.

Tarım 4.0'ı Türkiye'de etkili şekilde uygulayabilecek, bu sistemi yetkin olarak organize edebilecek kişi sayısının oldukça az olduğu belirtilmiştir. Tarım 4.0 konusunda eğitim düzeyinin yetersiz olması nedeniyle eğitici ve kullanıcı eğitimlerinin verilmesi gerekliliği üzerinde durulmuş ve üniversitelerin ve araştırma kuruluşlarının da bu eğitimlerde yer almasının gerekliliği ifade edilmiştir. Eğitimlerin sertifikalı ve sürdürülebilir olmasına vurgu yapılmıştır.

- Potansiyel Tarımsal Teknoloji Uygulayıcılarının, Tarım 4.0'a karşı geliştirdikleri olumsuz önyargılarının değiştirilmesine yönelik kamuoyu oluşturmaları için öneriler:

Çiftçilerin çeşitli sebeplerle yeni teknoloji uygulamaları ile ilgili geliştirdikleri olumsuz önyargıların değiştirilmesi gerektiği, öneriler bölümünde vurgulanan en önemli noktalardan birini oluşturmaktadır.

Bu anlamda, uygulamaların, hem küçük hem de büyük ölçekli üreticiler için kapsayıcı olması oldukça önemlidir. Bu kapsayıcılığı sağlamak üzere, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın ve belediyelerin farkındalığı artırıcı çalışmalar yapması ve başarılı örneklerin rol model olarak tanıtılmasının farkındalık yaratmak için önemli olduğu belirtilmiştir. Üreticilere yol haritalarını çizebilecekleri bir kurum ya da kitapçık oluşturulması ve hatta bu bilgilerin kendileriyle birebir görüşülüp anlatılması bir başka çözüm önerisi olarak sunulmuştur.

- Kurumsal Altyapı ve Desteklere Yönelik Genel Öneriler:

İlk olarak, Türkiye'de tarım arazilerinin parçalı yapısına dikkat çekilerek, bu alanlara akıllı tarım sistemlerinin kurulmasının zorluğuna dikkat çekilmiştir. İkinci olarak, üreticinin dilek, öneri ve şikayetlerini iletebilecekleri ara kurumların güçlendirilmesi gerektiği önemle vurgulanmıştır. Bu nedenle çiftçilerin kooperatifleşmesini sağlamanın önemi üzerinde durulmuştur. Aynı zamanda, var olan kooperatif ve birliklerin desteklenerek güçlendirilmesi önerilmiştir. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığının, kooperatif, birlik ve odalarla olan ortak çalışmalarının artırılması da bir başka öneri olarak sunulmuştur.

Çalıştayın bu aşamasında, masalarda üzerinde en çok durulan konulardan biri de yasal düzenlemeler ve destekler olmuştur. Öncelikli olarak belirtilen nokta, Tarım 4.0 çerçevesinde

tüm paydaşları kapsayan bir strateji belirlenmesi gerekliliğidir. Yurtdışındaki örneklerle kıyaslandığında, Türkiye’de hem teknolojik gelişmenin hem de teknolojinin yayılımının yeterli düzeye ulaşmadığı açıktır. Türkiye’de henüz küçük çiftçiye uygun teknolojinin üretilmediği, teknolojinin ithal edildiği ve bu ithalatın uzun vadede sürdürülebilir olmadığı ifade edilmiştir. Ayrıca, akıllı tarım teknolojileri alanında çalışan firma sayının da az olduğu ve bu nedenle rekabetin düşük düzeyde kaldığı da söylenmiştir. Tüm bunlar göz önünde bulundurularak, Tarım 4.0’ın öneminin farkına varabilecek paydaşların organize şekilde hareket edeceği Silikon Vadisi benzeri bir yapı ve strateji oluşturulması ve devletin etkin politikalar ile bu stratejiyi desteklemesi önerilmiştir. Bu amaçla yasal düzenlemelerin yapılmasının ve finansal destek ve hibelerin bu alana yoğunlaşmasının önemi vurgulanmıştır. Özellikle, üretim ve tüketimdeki kayıpları önleyici, sosyo-ekonomik yapının gelişmesini sağlayıcı, teknolojik altyapının gelişmesine yardımcı yasal düzenlemelerin tasarlanması ve/veya geliştirilmesi gerekliliğinin altı çizilmiştir.

Araştırma ve yatırım desteklerinin, hibeler ve teşviklerin arttırılmasının teknolojinin yaratılması ve yayılması konusunda etkin olacağı belirtilmiştir. Özellikle genç çiftçilerin arttırılması için “Genç Çiftçi Projesi” gibi uygulamaların yaygınlaşması önerilmiştir. Vurgulanan bir başka nokta ise, yapılan teşviklerin ve verilen desteklerin her adımda izlenmesi, kontrol edilmesi ve gerektiğinde uzman desteği verilmesidir. Son olarak, teşvik konularında tebliğ ve uygulama bakımından algılama düzeyinin düşük olmasından dolayı teşviklerle ilgili konularda tebliğ anlatımlarının daha anlaşılır ve kolay olması gerektiği vurgulanmıştır.

- ✓ **İkinci Tur Karma Masalar Soru 2:** “Akıllı tarımın teknolojik alt yapısının üretilmesi, tarlada uygulanması ve bu kapsamda bir kamuoyu oluşturulmasında yer alması beklenen paydaşlar olarak bu alanda işbirliği ağının geliştirilmesine yönelik önerileriniz nelerdir?”

Bu soru kapsamında, tüm paydaşlar tüm bu süreci örgütlemek, takip etmek ve kamuoyu oluşturmak için ara kurumların oluşturulması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu kapsamda, çeşitli iletişim platformlarının ve koordinasyon birimlerinin oluşturulmasının gerekliliği konusunda bir ortak akıl olduğu görülmektedir. İletişim platformlarına ve koordinasyon birimlerinin genel yapısına yönelik öneriler aşağıda özetlenmiştir:

- İletişim platformlarının ve koordinasyon birimlerinin oluşturulması: Akıllı tarım paydaşlarının bu alandaki işbirliği ağının geliştirilmesine yönelik önerilerinin başında paydaşlar arasında bir iletişim platformunun kurulması gelmektedir. Paydaşlar arasında etkin bir iletişim ağı bulunmadığı için paydaşların özelde yaptığı çalışmalardan diğer paydaşların haberinin olmamasının gelişmeyi yavaşlattığı söylenmiştir. Ortak bir platform ile sürekli iletişimde olunması sayesinde yapılan çalışmaların ve elde edilen verilerin ekosistemin geneli ile paylaşılabilmesini kolaylaştıracağı belirtilmiştir. Kurumlar arası entegrasyonun sağlanması için bir koordinasyon biriminin kurulması vurgulanmıştır. Bu kapsamda, sunulan önerilerden biri Gümrük ve Ticaret Bakanlığı ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı aracılığıyla Akıllı Tarım Müdürlüğü kurulması, diğeri ise Tarım Bakanlığı nezdinde bir daire başkanlığı oluşturulmasıdır. Kongre, sempozyum, çalıştay, panel gibi ortak çalışmalar ile farklı sektörlerin temsilcilerinin bir araya gelmesi sağlanarak iletişimin ve işbirliğinin artırılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Ayrıca, bölgelere özel devlet destekli “tarım uydu kentleri”nin oluşturulması, farkındalık çalışmalarının artırılması ve zirai mekatronik gibi farklı disiplinlerin oluşturulması konu ile ilgili diğer önerilerdir.

Özetle, “Türk Tarımın Global Entegrasyonu ve Tarım 4.0” projesinin ilk aşaması olarak tasarlanan bu ara çalıştayın temel hedefleri;

1. Türkiye’de tarımın mevcut durumu ve gelişme potansiyellerini, Dünya’da ve Türkiye’de Tarım 4.0 uygulamalarında yaşanan gelişmeleri tarım sektörünün temsilcileri ile paylaşmak.
2. Tarım 4.0 ekosisteminin farklı sektörler/alanlardaki paydaşlarını biraraya getirerek, Tarım 4.0 uygulamalarına ilişkin bir kamuoyu oluşturmak.
3. Sektörün temsilcilerinin katkılarıyla, Tarım 4.0 uygulamalarının gelişme potansiyeli, mevcut sorunlar ve sorunlara yönelik çözüm önerilerinin belirlenmesi olarak sıralanabilir.

Bu çerçevede, Tarım 4.0 ekosisteminin paydaşları olan, üreticiler 12, teknoloji firmaları 13, oda ve birlikler 6, kamu kurumları ve üniversiteler ise 18 temsilci ile çalıştaya katılmışlardır. Çalıştaya katılanların alanlara göre dağılımı ve paydaşlar göz önüne alındığında, ara çalıştayın oldukça kapsayıcı bir çerçevede gerçekleştiği söylenebilir.

Çalıştayın birinci turda sorulan, tarım 4.0 farkındalığına yönelik sorulan sorulardan çıkan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- Çalıştay katılımcıları, Tarım 4.0 uygulamalarından farklı düzeylerde olsa da haberdardır.
- Tarım 4.0 uygulamalarının üretim süreçlerine pozitif katkı sağlayacağını düşünmektedirler ve tarımda teknoloji kullanımına ilişkin olumsuz bir önyargı geliştirmemişlerdir.

Farklı sorular ile yanıt aranan, tarımda teknoloji kullanımının artması ile tarım sektöründe gerçekleşmesi beklenen olumlu gelişmeler şu şekilde özetlenebilir:

- Üretimde karar almanın ve üretim süreçlerinin hızlanması,
- Üretimde verimlilik ve kalite artışları, bu sayede uluslararası rekabet gücünün artması ve gıda güvenliği konusunda ilerlemelerin kaydedilmesi,
- Tarımsal istihdamın kalitesinin artarak, tersine göçün hız kazanması,
- Enerji, karbon salınımı gibi konularda ilerlemelerin kaydedilerek “ekolojik sürdürülebilirlik” alanında önemli gelişmelerin sağlanması.

Tarım 4.0 uygulamalarına geçişin önündeki en büyük engeller ise;

- Tarım arazilerinin parçalı yapısı ve teknoloji kullanımının yüksek maliyetleri,
- Tarımsal nüfusun eğitimsizliği, teknoloji ile uyumlu çalışma kapasitesinden yoksun oluşu,
- Çiftçi/üreticinin ;
 - a) Özsermaye eksiklikleri,
 - b) Bürokratik işlemlerin takip edilememesi,
 - c) Devlet desteklerinin yetersiz olması,
 - d) Mevcut devlet destekleri ile ilgili de yeterince bilgi sahibi olmamaları gibi nedenlerle tarımsal teknolojiye erişimde yaşanan sıkıntılar,
- Tarım 4.0 ekosisteminin tüm paydaşları arasındaki bilgi akışının yeterince şeffaf olmaması olarak sıralanabilir.

Tüm bu eğilimler göz önüne alındığında sektör temsilcilerinin Tarım 4.0 uygulamalarının yaygınlaştırılması hususunda yapılması gerekenlere ilişkin önerileri oldukça önemlidir. Bu öneriler, en genel hatları ile aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Tarım 4.0 stratejik planının, temsilci görüşleri alınarak hazırlanması ve tüm paydaşların süreç ile ilgili şeffaf bir biçimde bilgilendirilmesi,
- Tarım 4.0 uygulamalarına ilişkin farkındalığı arttıracak biçimde çiftçiye yönelik, eğitimlerin, seminerlerin düzenlenmesi; mevcut fuarların kapsayıcılığının artırılması,
- Tarım istihdamında kaliteyi arttıracak, nitelikli beşeri sermayenin yetiştirilmesi ve uzmanlaşmada rol alabilecek “tarım teknik okulları”nın kurulması,
- Tersine göçü hızlandıracak, “genç çiftçi yetiştirme” proje ve programlarına öncelik verilmesi,
- Devlet desteklerinin sektörün ihtiyaçlarını gözeterek ve tarım 4.0 uygulamalarını da kapsayacak biçimde revize edilmesi, bunun yasal arka planının gözden geçirilmesi,
- Paydaşlar arasında iletişimi sağlayacak, sorunlar, istekler vb. konularda üst kurumlarla iletişim kurulmasında aracılık edebilecek “ iletişim platformu, koordinasyon birimi” gibi ara kurumların/birimlerin oluşturulması.

Sektör temsilcilerinin tartışmaları sonucunda elde edilen tüm bilgiler, sektörün genel gelişme potansiyelini, önündeki engelleri, sorunlarını ve çözümlerini ortaya koymuştur. Ayrıca bu sorunların çözümünde tarım sektörünün paydaşlarının işbirliği oluşturmaya ve ortak hareket etmesine katkı sağlanmıştır. İzleyen aşamada, bulgular ve çözümler daha geniş paydaşlar grubuna yapılacak anketler yoluyla desteklenecek ve geliştirilecektir. Elde edilen sonuçlar projenin bir sonraki aşamasında Tarım 4.0 uygulamalarına ilişkin Türkiye’ye ve/veya bölgelere özel model ve politika önerilerine kaynaklık edecektir.

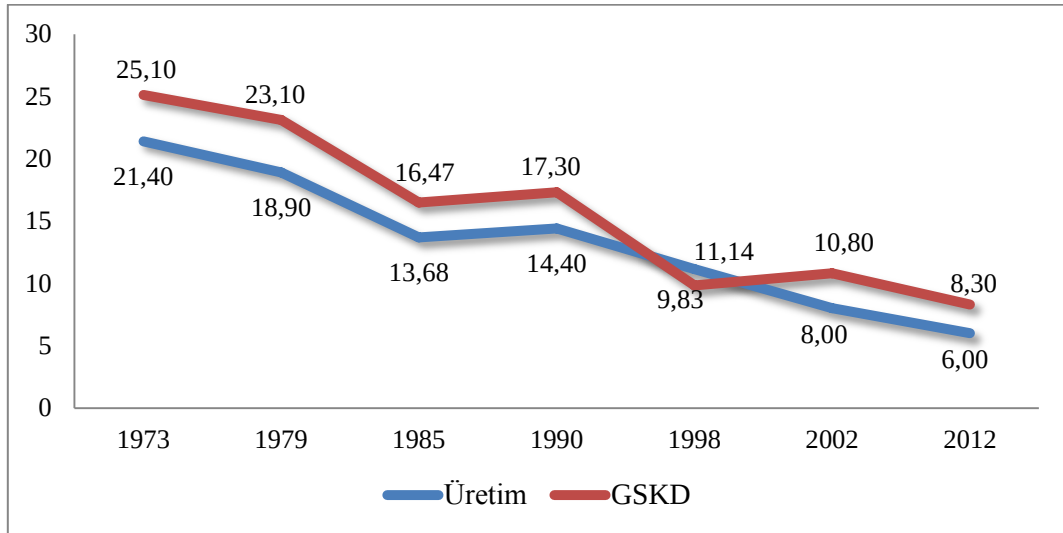
2.3. Girdi-Çıktı Analizi

Girdi-Çıktı analizleri, ekonominin hem bir bütün olarak hem de sektörler arası alışverişleri göz önünde tutarak incelenmesine fırsat veren matematiksel modellere dayanmaktadır. Modellerin temelini oluşturan girdi-çıktı tabloları ise belli bir yılda bir ekonominin sektörleri arasındaki her türlü alışverişini gösteren tablolardır. Her sektör tabloda bir satır bir de sütun olmak üzere iki kez yer almaktadır. Satırlar, o satırda yer alan sektörün çıktısının nasıl kullanıldığını, sütunlar ise sektörün kendi çıktısını üretmek için gereksinim duyduğu girdileri göstermektedir. Her hücre endüstriler arası işlemleri ifade etmektedir (Aydoğuş, 1999: 15-18).

Çalışmanın bu bölümünde detaylı analize başlamadan önce, genel olarak Türkiye'nin tarım sektörünün 1973-2012 yılları arasındaki gelişimi TÜİK tarafından yayınlanan 1973,1979, 1985, 1990, 1998, 2002 ve 2012 Girdi-Çıktı tabloları kullanılarak analiz edilecektir. Ardından TÜİK tarafından yayınlanan en son girdi-çıktı tablosu olan 2012 Girdi Çıktı Tablosu ve 2012 İthalat Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak detaylı analizler yapılacaktır. Analizlerde tarım sektörü hem girdi çıktı tabloları arasındaki uyumun sağlanması hem de daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için ormancılık ve balıkçılık sektörlerini de içermektedir.

Türkiye'nin tarım sektörünün 1973-2012 yılları arasındaki gelişiminin incelenmesine tarım sektörünün Türkiye ekonomisindeki göreceli paylarına bakılarak başlanmıştır.

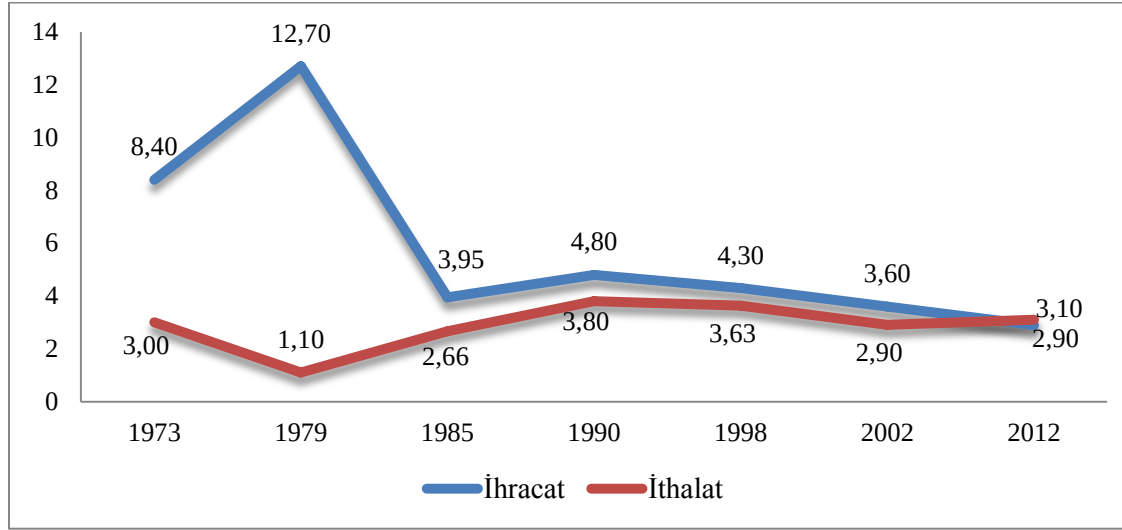
Grafik 10 Türkiye'de Tarım Sektörünün Üretim ve GSKD İçindeki Göreceli Payları (%)



Kaynak: Türkiye'nin tüm Girdi Çıktı Tabloları kullanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Grafik 10, 1973-2012 döneminde tarım sektörünün toplam üretim ve gayri safi katma değer (GDKD) içerisindeki paylarını göstermektedir. İncelenen dönem içerisinde tarımın hem toplam üretim içerisindeki hem de katma değer içerisindeki göreceli payının azaldığı görülmektedir. Tarımın toplam üretim içerisindeki payı 1973 yılında %21.40 olan payı 2012 yılında % 6'ya, 1973 yılında %25.10 olan tarımın GSKD içerisindeki payı 2012 yılında %8.3'e düşmüştür.

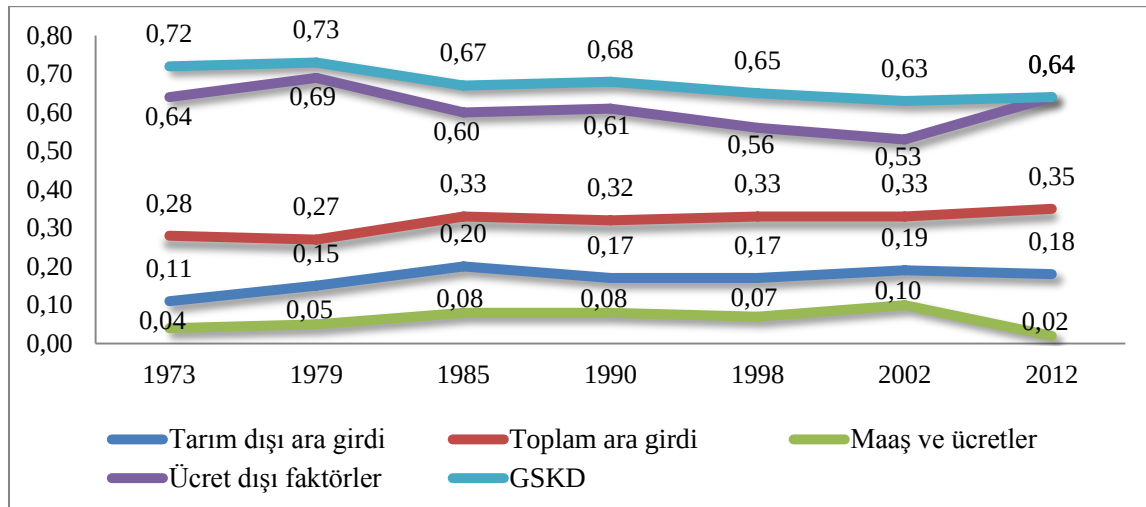
Grafik 11 Türkiye’de Tarım Sektörünün İhracat ve İthalat İçindeki Görelî Payları (%)



Kaynak: Türkiye’nin tüm Girdi Çıktı Tabloları kullanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Tarım sektörünün toplam ihracat ve toplam ithalat içerisindeki görelî paylarının değişimi Grafik 11’de gösterilmiştir. Bu süreçte birkaç gelişme ön plana çıkmaktadır. Tarımın toplam ihracattaki görelî payı 1973 yılında %8.4 iken ani bir sıçramayla 1979 da %12.70’e çıkmış, ardından ani bir düşüş ile 1985 yılında %3.95’e kadar gerilemiştir. 2012 yılına gelindiğinde bu oranın sadece %2.90 olduğu görülmektedir. Tarımın toplam ithalat içerisindeki görelî payında ise yine sıçrama ve kırılmalar mevcuttur, ancak bunlar ihracatta olduğu kadar keskin değişimler değildir. 1973 yılında %3 olan oran, 1979’da %1.1’e kadar gerilemiş, 1990 yılına kadar azalış eğilimi göstermiş ve 2012 yılında %3.10 a ulaşmıştır. 2012 yılında artık tarım sektörü net ithalatçı durumdadır.

Grafik 12 Türkiye’de Tarım Sektörünün Maliyetlerinin Değişimi



Kaynak: Türkiye’nin tüm Girdi Çıktı Tabloları kullanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Grafik 12 aynı dönemde tarımın maliyetlerinde görülen değişimleri açıklamaktadır. Bir başka deyişle, toplam ara girdinin, tarım dışı ara girdinin, GSKD'in, maaş ve ücretlerin ve ücret dışı faktörlerin toplam üretimin değeri içerisindeki paylarını sunmaktadır. Toplam ara girdilerin ve tarım dışı ara girdilerin toplam üretim değeri içerisindeki payları 1973-2012 döneminde genel olarak artış eğilimine sahiptir. 1973 yılında tarım dışı ara girdilerin payı 0.11 iken 2012 yılında bu değer 0.18 olmuştur. Bu artış tarım dışı ara girdilerin tarımın üretim maliyeti içindeki paylarında artış anlamına gelmektedir. Analize konu olan dönemde dikkat çekici bir unsurda ara girdilerin üretim maliyetleri içerisindeki payı artarken, katma değer payında azalış olmasıdır. 1973 yılında 0.72 olan katma değer toplam üretim değeri içerisindeki payı, 2012 yılına gelindiğinde 0.64'e gerilemiştir. Maaş ve ücretlerin payında, 2002 yılına kadar artış, sonrasında da ani bir azalış görülürken, ücret dışı faktörlerin payında ise, artış eğilimi bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle 2002 yılında 1 TL'lik üretimde yaratılan 0.63 TL'lik katma değer 0.53 TL'si ücret dışı faktör gelirlerinden ve 0.10 TL'si maaş ve ücret gelirlerinden elde edilirken, 2012 yılında yaratılan 0.64 TL'lik katma değer neredeyse tamamı ücret dışı faktör gelirlerinden oluşmaktadır.

Türkiye'de tarımın 1973-2012 yılları arasındaki değişimi incelemesinin ardından sektörün yapısal özelliklerinin ortaya koyulması amacıyla Türkiye'nin 2012 Girdi-Çıktı Tablosu detaylı olarak analiz edilmiştir. 64 sektörü içeren 2012 Tablosu hem sağlıklı yorumlar yapılabilmesi hem de teknolojinin sektörler üzerindeki etkisini inceleyebilmek için toplulaştırılarak 21 sektöre indirgenmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) etkilerinin hesaplanabilmesi için OECD'nin BİT sektör sınıflaması kullanılarak *BİT Üretim* ve *BİT Hizmetler* olmak üzere 2 sektör oluşturulmuştur. Tablo 9'da bu 2 BİT sektörünün kapsadığı alt sektörler yer almaktadır.

Tablo 9 BİT Toplulaştırma Anahtarı

BİT Üretim	BİT Hizmetler
Bilgisayar ile elektronik ve optik ürünler Elektrikli teçhizat	Yayıncılık hizmetleri Sinema filmi, video ve televizyon programı yapımcılık hizmetleri, ses kaydı ve müzik yayımlama; programcılık ve yayıncılık hizmetleri Telekomünikasyon hizmetleri Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili hizmetler; bilgi hizmetleri

Kaynak: OECD BİT sınıflandırması kullanılarak oluşturulmuştur.

Türkiye'nin 2012 Girdi-Çıktı Tablosu kullanılarak öncelikle sektörlerin ara girdi kullanımları girdi katsayıları matrisinin hesaplanması ile elde edilmiş ve sonuçlar Tablo 10'da sunulmuştur. Tablonun ilk sütunundaki rakamlar tarım sektörünün diğer sektörlerden girdi kullanımını göstermektedir. Tarım sektörünün en çok girdi kullandığı sektörler sırasıyla tarım, kimyasal ürünler, gıda imalatı, hizmetler, rafine petrol ürünleridir. Yani tarım sektörünün 1 TL lik üretim yapabilmek için kendisinden 0.1647 TL, kimyasal ürünler sektöründen 0.477 TL lik girdi kullanması gerekmektedir. Kimyasal ürünler sektörünün gübre ve zirai kimyasal ürünleri de içerdiği düşünüldüğünde sonuç beklentileri karşılamaktadır. Bunların yanında tarım sektörünün ara girdi olarak BİT hizmetler sektörünü BİT üretim sektöründen daha fazla kullandığı da elde edilen sonuçlar arasındadır. Tablonun 2. sütunu ise tarım sektörünün çıktısına diğer sektörlerden olan talebi göstermektedir. 1 TL değerinde üretim yapabilmek için en çok tarımsal ara girdiye ihtiyacı olan sektörler sırasıyla gıda imalatı, tarım, kereste ve ağaç ürünleri ve tekstil imalatıdır.

Tablo 10 Sektörel Ana Girdiler

	Tarımın Ara Girdileri	Ara Girdi olarak Tarım
Tarım	0.1647	0.1647
Madencilik	0.0025	0.0041
Gıda imalatı	0.0356	0.3271
Tekstil imalatı	0.0006	0.0392
Kereste ve ağaç ürünleri	0.0006	0.1200
Kağıt ürünleri	0.0006	0.0118
Rafine petrol ürünleri	0.0250	0.0000
Kimyasal Ürünler	0.0477	0.0037
Kauçuk ve plastik ürünler	0.0024	0.0099
Diğer metalik olmayan mineral ürünleri	0.0007	0.0006
Ana metaller	0.0000	0.0000
Fabrikasyon metal ürünler	0.0004	0.0000
BİT Üretim	0.0004	0.0002
Bys makine ve ekipmanlar	0.0007	0.0002
Motorlu Taşıtlar	0.0015	0.0000
Mobilya	0.0016	0.0006
Elektrik, Gaz, Su	0.0081	0.0001
İnşaat	0.0020	0.0004
Taşımacılık	0.0149	0.0001
BİT Hizmetler	0.0008	0.0000
Hizmetler	0.0355	0.0052

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 11 girdi-çıktı tablosundan hesaplanan Leontief Ters Matrisinden elde edilen katsayılar verilmiştir. Analiz için gıda imalatı, BİT üretim ve BİT hizmetler sektörü

seçilmesinin nedeni bu sektörlerin sadece kendilerinde nihai talebin 1 birim artmasının yol açtığı sektörel üretim artışlarını göstermektedir.

Tablo 11 Sektörel ve Ekonomi Çapında Üretim Çoğaltanları

	Gıda İmalatı	BİT Üretim	BİT Hizmetler	Ekonomi Üretim çoğaltanı
Tarım	0.4676	0.0103	0.0057	1.6906
Madencilik	0.0553	0.1328	0.0232	1.8136
Gıda imalatı	1.1848	0.0099	0.0071	2.3559
Tekstil imalatı	0.0084	0.0116	0.0044	2.5220
Kereste ve ağaç ürünleri	0.0027	0.0081	0.0015	2.3777
Kağıt ürünleri	0.0300	0.0255	0.0531	2.5106
Rafine petrol ürünleri	0.0361	0.0433	0.0123	2.4926
Kimyasal Ürünler	0.0921	0.1412	0.0195	2.5168
Kauçuk ve plastik ürünler	0.0313	0.0687	0.0063	2.6822
Diğer metalik olmayan mineral ürünleri	0.0090	0.0203	0.0041	2.3003
Ana metaller	0.0114	0.3320	0.0122	3.0192
Fabrikasyon metal ürünler	0.0087	0.0438	0.0048	2.5659
BİT Üretim	0.0049	1.2237	0.0198	2.8489
Bys makine ve ekipmanlar	0.0023	0.0375	0.0023	2.6551
Motorlu Taşıtlar	0.0027	0.0048	0.0061	2.9473
Mobilya	0.0106	0.0156	0.0073	2.3689
Elektrik, Gaz, Su	0.0569	0.2434	0.0452	2.6866
İnşaat	0.0095	0.0146	0.0149	2.4409
Taşımacılık	0.1028	0.1265	0.0417	1.9536
BİT Hizmetler	0.0135	0.0263	1.1896	1.7008
Hizmetler	0.2150	0.3089	0.2198	1.6762

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu kullanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Bu çerçevede Tablo 11'in ilk sütunundaki değerler incelendiğinde ekonomide sadece gıda imalatı sektörün nihai talebinin 1 birim artması, öncelikli olarak gıda imalatı sektöründe 1.1848 birimlik, tarım sektöründe 0.4676 birimlik üretim artışı yaratacaktır. Aynı şekilde BİT üretim sektörünün nihai talebinin 1 birim artması kendisinden sonra en çok Ana metal sanayinde üretim artışı yaratırken, BİT hizmetler sektörü ise kendisinden sonra en çok hizmetler sektöründen üretim artışı yaratacaktır. BİT üretim ve BİT hizmetler sektörünün nihai talep artışları tarım sektöründe sırasıyla 0.0103 birim ve 0.0057 birim üretim artışı yaratacaktır. Bu sonuç ise, tarım sektörünün henüz yeterli düzeyde teknoloji tabanlı olmadığını ifade etmektedir. Tablonun son sütununda yer alan üretim çoğaltanı değerleri sektörlerin üretim değerlerindeki artışların ekonomi çapında yaratacağı toplam üretim artışını temsil etmektedir. Bir başka ifade ile nihai talebi 1 birim artan sektörün ekonomideki toplam üretimde ne kadar artış yaratacağı gösterilmektedir. Bu kapsamda nihai taleplerindeki 1 birim

artış ile en çok üretim artışı sağlayacak sektörler sırasıyla, ana metal sanayi (3.0192), motorlu taşıtlardır (2.9473). BİT üretimi ekonomi genelinde 2.8489 birimlik üretim artışı yaratırken, BİT hizmetler sektörü 1.7008 birimlik üretim artışı yaratmaktadır.

Tablo 12 Ters İthalat Matrisi Katsayıları

	Tarım	Gıda imalatı
Tarım	0.0046	0.0622
Madencilik	0.0395	0.0442
Gıda imalatı	0.0027	0.0337
Tekstil imalatı	0.0007	0.0014
Kereste ve ağaç ürünleri	0.0004	0.0006
Kağıt ürünleri	0.0012	0.0066
Rafine petrol ürünleri	0.0217	0.0187
Kimyasal Ürünler	0.0690	0.0623
Kauçuk ve plastik ürünler	0.0020	0.0054
Diğer metalik olmayan mineral ürünleri	0.0002	0.0010
Ana metaller	0.0020	0.0041
Fabrikasyon metal ürünler	0.0007	0.0023
BİT Üretim	0.0017	0.0032
Bys makine ve ekipmanlar	0.0012	0.0016
Motorlu Taşıtlar	0.0012	0.0012
Mobilya	0.0006	0.0009
Elektrik, Gaz, Su	0.0018	0.0036
İnşaat	0.0001	0.0001
Taşımacılık	0.0011	0.0026
BİT Hizmetler	0.0002	0.0005
Hizmetler	0.0013	0.0034

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu ve 2012 İthalat Girdi Çıktı Tabloları kullanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

2012 Türkiye Girdi-Çıktı Tablosu ve 2012 İthalat Girdi-Çıktı Tablosu kullanılarak hesaplanan ters ithalat matrisinin tarım ve gıda imalatı sektörlerine ait katsayıları Tablo 12’de yer almaktadır. Tablodaki her bir sektöre ait katsayılar, o sektörün çıktısına olan nihai talep bir birim arttığı zaman, bu talep artışının karşılayacak üretimin yapılabilmesi için doğrudan ve dolaylı olarak her sektörden ne kadar ithal edilmesi gerektiğini göstermektedir. Tarım sektörünün nihai talebi bir birim arttığında, talebi karşılayacak üretimin yapılması için en çok ithalat yapılması gereken sektör kimyasal ürünler (0.0690 birim) sektörüdür. BİT üretim sektörü bu bağlamda 9. sırada yer almaktadır. Gıda imalatı sektörünün nihai talebi bir birim arttığında, en çok ithalat yapılacak sektörler kimyasal ürünler (0.0623 birim) ve tarım sektörüdür (0.0622 birim). Bu sonuçlar, aynı zamanda sektörlerin üretimlerinin hangi ithal girdilere daha çok bağımlı olduğunu göstermektedir.

Bir ülkenin toplam ihracat miktarı içindeki ithal ara girdi oranını gösteren dikey uzmanlaşma payları Tablo 13'te verilmiştir. Toplam ihracat içindeki doğrudan dikey uzmanlaşma payı bir sektörün ihracat amacıyla bir birimlik çıktı üretmesi için doğrudan kullandığı ithal ara girdilere bağımlılık oranını vermektedir. Tablo 13'de görüldüğü üzere, ihracatının ithal ara girdilere en çok bağlı olduğu sektör 0.0983 pay ile ana metal sanayidir. Bu sektörü motorlu taşıtlar (0.0657), tekstil imalatı (0.0575) ve BİT üretimi (0.0427) sektörleri takip etmektedir. Gıda imalatı (0.0144) 21 sektör arasında 11. sırada yer alırken tarım sektörü (0.0045) 15. sırada yer almaktadır.

Tablo 13 Sektörlerin Dikey Uzmanlaşma Payları (İhracatın İthal Girdilere Bağımlılığı)

	Dikey Uzmanlaşma Payları
Tarım	0.0045
Madencilik	0.0035
Gıda imalatı	0.0144
Tekstil imalatı	0.0575
Kereste ve ağaç ürünleri	0.0013
Kağıt ürünleri	0.0045
Rafine petrol ürünleri	0.0330
Kimyasal Ürünler	0.0247
Kauçuk ve plastik ürünler	0.0220
Diğer metalik olmayan mineral ürünleri	0.0063
Ana metaller	0.0983
Fabrikasyon metal ürünler	0.0168
BİT Üretim	0.0427
Bys makine ve ekipmanlar	0.0250
Motorlu Taşıtlar	0.0657
Mobilya	0.0085
Elektrik, Gaz, Su	0.0015
İnşaat	0.0023
Taşımacılık	0.0271
BİT Hizmetler	0.0001
Hizmetler	0.0056

Kaynak: 2012 Girdi Çıktı Tablosu ve 2012 İthalat Girdi Çıktı Tabloları kullanılarak yazarlar tarafından hesaplanmıştır.

Hem ekonominin bütününe yansıtan hem de sektörler arası alışverişlere ışık tutan girdi-çıktı tabloları ile Türkiye'nin tarım sektörünün 1973-2012 yılları arasındaki gelişimi incelendiğinde, yıllar itibariyle tarım sektörünün üretim, katma değer ve ihracat içerisindeki göreceli paylarının azaldığı görülmektedir. Bunlara ek olarak tarımın ithalat içerisindeki payının da süreç içerisinde artması sonucunda, 2012 yılına gelindiğinde Türkiye artık tarım sektöründe net ithalatçı konuma gelmiştir. 1973-2002 döneminde tarım sektöründe kullanılan

tarım dışı ara girdilerin toplam üretim değeri içerisindeki paylarının artması tarımın diğer sektörlere olan bağımlılığının da arttığının kanıtıdır. Tarım sektörünün genel görünümünün incelenmesinden sonra Türkiye'nin en son yayınlanan girdi çıktı tablosu olan 2012 girdi çıktı ve 2012 ithalat girdi çıktı tablosu kullanılarak daha detaylı analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda tarım sektörünün üretiminin tarım dışı sektörlerden en çok kimyasal ürünler sektörüne bağlı olduğu görülmüştür. Tarım sektörü ara girdi olarak BİT hizmetler sektörünü BİT üretim sektöründen daha fazla kullansa da, bu iki sektörün üretiminde yaşanacak bir birimlik artış tarım sektörünü çok düşük oranda etkilemektedir. Bu sonuç ülkemizde tarım sektörünün henüz yeterli düzeyde teknoloji tabanlı olmadığının göstergesidir.

2.4. İzmir Bölgesi Tarımsal Yenilik Potansiyeli Çiftçi Anketi Değerlendirme

Tarımda teknolojik bir dönüşümün gerçekleştirilebilmesine yönelik fırsat ve tehditlerin analiz edilebilmesi için, bölgede mevcut üretim organizasyonu ve tekniklerinin anlaşılması oldukça önemlidir. Bu nedenle, İzmir ve ilçelerinde yapılan tarımsal üretimin mevcut durumunun ve yeni teknolojilere uyum potansiyelinin ortaya konması amacı ile İzmir ilinin 18 ilçesinde 500 çiftçi ile yüz yüze görüşme yöntemi ile bir anket çalışması yapılmıştır. Aliağa, Bayındır, Bergama, Beydağ, Dikili, Foça, Karaburun, Kemalpaşa, Kınık, Kiraz, Menderes, Menemen, Ödemiş, Seferihisar, Selçuk, Tire, Torbalı, Urla ilçelerinde uygulanan bu ankete ilişkin sonuçlar şu temel başlıklar altında incelenmektedir:

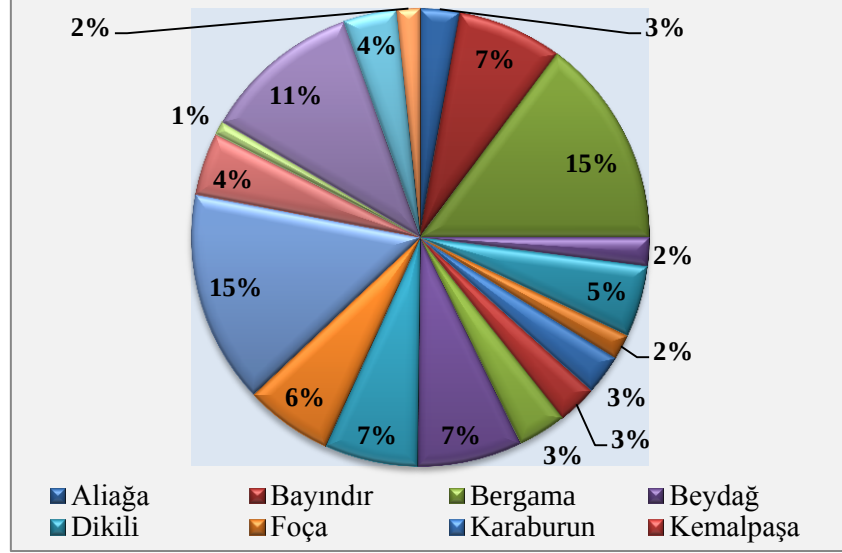
- ✓ Demografik Yapı
- ✓ Üretimin Yapısı
- ✓ Üretimin Sürekliliği
- ✓ Devlet Destekleri
- ✓ Teknoloji Kullanımı
- ✓ Aktörler Arası İşbirliği

Demografik Yapı:

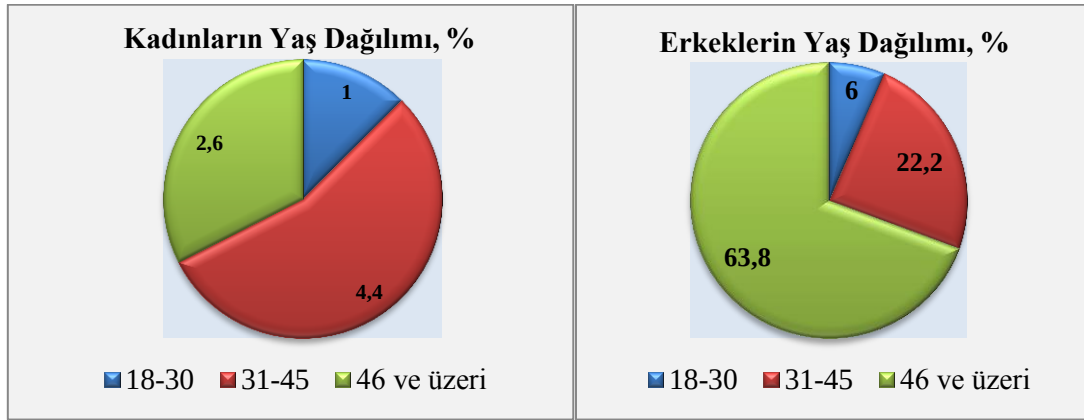
Anket çalışmasında, toplam 500 çiftçi katılmıştır. Araştırmaya katılan çiftçilerin ilçelere göre dağılımı incelendiğinde, 75 çiftçinin katılımı ile Ödemiş ilk sırada yer alırken, 74 çiftçi ile Bergama ikinci sıradadır. En az çiftçinin katılımı ise 5 çiftçi ile Selçuk'tan sağlanmıştır. Grafik 13 araştırmaya katılan tüm çiftçilerin ilçelere göre dağılımını sunmaktadır. Araştırmaya katılan 40 kadın çiftçi, örneklemin %8'ini oluştururken, tarımsal üretimin büyük ölçüde erkek çiftçiler tarafından gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Toplam

örneklemin %92'si ise erkek çiftçilerden oluşmaktadır. Örneklemin %27'si 32-45 yaş arasındaki çiftçilerden, %7'si ise 18-30 yaş arası çiftçilerden oluşmaktadır. 332 çiftçi ise 46 ve üzeri yaştaki çiftçilerdir.

Grafik 13 Örneklemin İlçelere Göre Dağılımı (%)

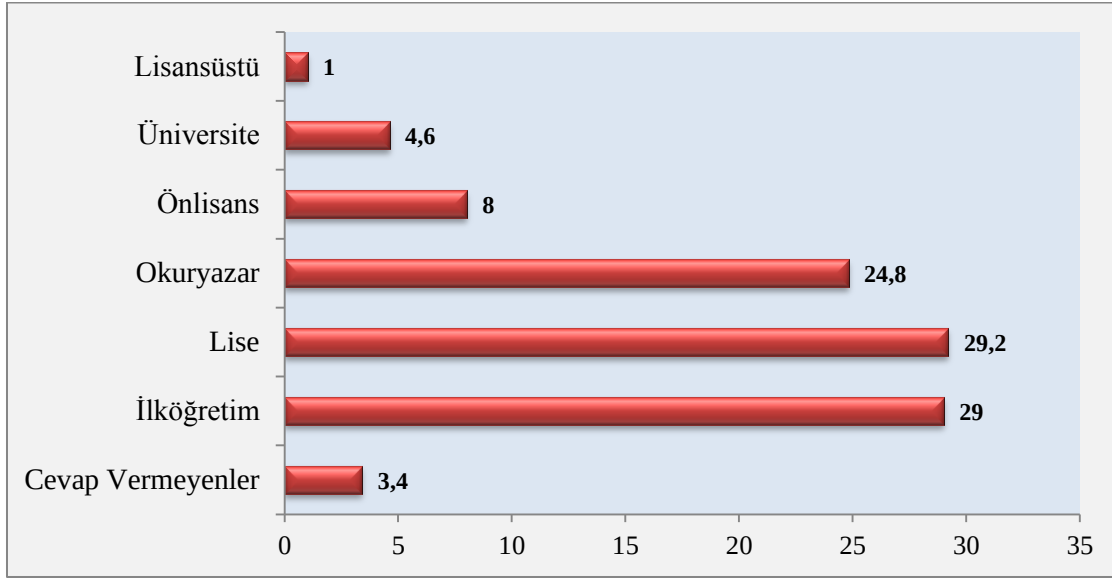


Grafik 14 Örneklemin Yaş Dağılımları (%)



Çiftçilerin eğitim durumları incelendiğinde, ilköğretim ve lise mezunu çiftçilerin toplam örneklem içinde sayıca fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda, çiftçilerin %29.2'si lise mezunu, %29'u ise ilköğretim mezunudur. Üniversite ve lisansüstü eğitimini tamamlamış çiftçiler ise oldukça düşük düzeydedir. Araştırmaya katılan çiftçilerin yalnızca %5.6'sı üniversite ya da lisansüstü eğitimini tamamlamıştır.

Grafik 15 Eğitim Durumu, Örneklem İçindeki Paylar (%)



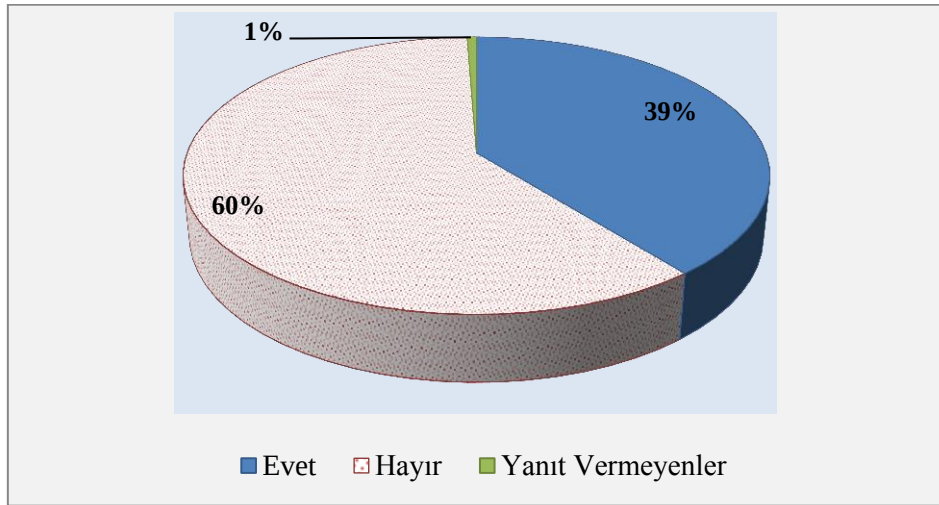
Araştırmaya dahil olan çiftçi sayısı 500 olmasına rağmen, bu çiftçilerin hanelerinde yaşayan kişi sayıları ve hanelerin tarımda çalışan nüfusu incelendiğinde, hanede yaşayan toplam nüfus 2.226 kişi iken, tarımda çalışan nüfusun 1.436 kişi olduğu görülmektedir. Bu çiftçilerin hanelerindeki toplam nüfusun yaklaşık %64'ü tarımda çalışmaktadır.

Tablo 14 Hane Bilgileri (Kişi Sayısı)

	Anket Uygulanan Kişi Sayısı	Hanede Yaşayan Toplam Nüfus	Tarımda Çalışan Nüfus
Aliağa	14	85	43
Bayındır	37	178	126
Bergama	74	313	199
Beydağ	10	42	30
Dikili	25	108	64
Foça	9	32	18
Karaburun	14	51	34
Kemalpaşa	14	70	27
Kınık	17	71	53
Kiraz	37	151	108
Menderes	33	149	76
Menemen	31	181	107
Ödemiş	75	358	237
Seferihisar	22	84	45
Selçuk	5	20	13
Tire	56	250	175
Torbalı	19	94	63
Urla	8	29	18
Toplam	500	2.266	1.436

Hane büyüklükleri dikkate alındığında (Tablo 14)¹, toplam nüfus içinde tarımda çalışan nüfusun yüksek olması, bu çiftçilerin gelirini büyük ölçüde tarımdan sağladığı bilgisi ile birlikte değerlendirilmelidir (Grafik 16). Bu çiftçilerden, %60'ı tarım dışı gelir getirici başka bir faaliyette bulunmamaktadır. Çiftçilerden %60'ının tarımı geçimlik bir faaliyet olarak sürdürmesi, bu çiftçilerden elde edilecek bilgilerin bölgede tarım sektörünün genel gelişme eğilimlerine ve sorunlarına ilişkin bir çerçeve sunmada önemli bilgiler sağlayacağı kabulünü güçlendirmektedir.

Grafik 16 Tarım Dışı Gelir Getirici Faaliyetler ile İlgilenme Durumu (%)



Tarımsal Üretimin Yapısı

Çiftçiler, büyük ölçüde bitkisel üretim ve seracılık faaliyetleri ile uğraşmaktadır. Hayvancılığın ise büyük ölçüde bitkisel üretim ya da seracılık ile birlikte, küçük ölçeklerde sürdürüldüğü anlaşılmıştır. Ancak bu sonucun, örneklem kapsamında yer alan 500 çiftçinin genel eğilimini yansıttığı unutulmamalıdır, İzmir’de, örneğin Ödemiş gibi ilçelerde hayvancılıkla uğraşan nüfusun yüksek olduğu bilinmektedir. 405 çiftçi bitkisel üretim ile uğraşmakta iken, 93 çiftçi seracılık ile uğraşmaktadır. Hayvancılıkla uğraşan hane sayısı ise 71’dir ve genellikle büyükbaş hayvancılık yapılmaktadır (Tablo 15). Özetle, üretimin yaklaşık %87.5’i bitkisel üretim, % 12.5’i ise hayvancılıktan oluşmaktadır.

¹ Ayrıca, örneklemde 287 hane ile 4-6 kişiden oluşan haneler ağırlıktadır. 10 ve üzeri kişi sayısına sahip hane sayısı ise yalnızca 6’dır.

Tablo 15 Hayvancılık Faaliyetlerinin Genel Görünümü

Hayvancılık Tipi	Hane Sayısı
Büyükbaş	62
Küçükbaş	5
Büyükbaş-Küçükbaş	2
Sağımlik inek	1
Cevap Vermeyenler	1
Kümes hayvancılığı	1
Hayvancılık ile İlgilenmeyenler	428
Genel Toplam	500

Üretim yapılan arazi büyüklükleri dikkate alındığında, üretimin büyük ölçüde 50-100 dekar aralığındaki araziler ölçeğinde yapıldığını göstermektedir. 100-500 dekar arazide üretim yapan çiftçi sayısı 82 iken, 500 dekar ve üzerinde üretim yapan çiftçi sayısı yalnızca 1’dir ve örneklemin %17’sini oluşturmaktadır.

Bitkisel üretimde ürün çeşitliliği ise yüksektir. Üretilen sebze ve meyvelerden bazıları; zeytin, kiraz, marul, silajlık mısır, patates, karnabahar, şeftali, satsuma mandalina, bamya, börülce, pamuk, buğday, karpuz, kavun, zeytin, domates, biber, patlıcan, pamuk, nohut, badem, ceviz, lahana gibi sebze ve meyveler ile süs bitkileridir.

Tablo 16 Üretimin Yapısı

İlçe	Arazi Büyüklükleri (Dekar)							Bitkisel Üretim Yapanların Sayısı	Hayvansal Üretim Yapanların Sayısı	Tarım Arazilerinin Mülkiyet Yapıları		
	< 5	10- 25	100- 500	25- 50	5 - 10	50- 100	500 ve üzeri			Kendime Ait	Kiralıyorum	Ortakçılım
Aliğa		1	2	5		6		14	0	12		2
Bayındır	2	6		12	7	10		37	9	30	5	1
Bergama	1	8	20	16	5	24		74	9	67	4	3
Beydağ			2	4		4		10	5	10		
Dikili		1	8	3		13		25	2	24	1	
Foça		1	1	3		4		9	1	9		
Karaburun		5	3	2	2	2		14	0	14		
Kemalpaşa	1	5		3	1	4		14	3	11		3
Kınık			8	2		7		17	0	16		1
Kiraz		2	7	9	2	17		37	10	36		
Menderes	7	7		7	12			33	0	24	8	1
Menemen		5	4	6	2	13	1	31	2	21	7	3
Ödemiş	6	9	8	20	5	27		75	8	71	2	1
Seferihisar			5	5		12		22	0	21	1	
Selçuk				2		3		5	0	4	1	
Tire		5	13	11	2	25		56	19	51	1	4
Torbalı	1		1	6	3	8		18	3	11	6	2
Urla				4	3	1		8	0	8		
Genel Toplam	18	55	82	120	44	180	1	499	71	440	36	21

Türkiye’de kişi başına düşen arazilerin küçük, parçalı oluşunun tarımsal üretimdeki temel problemler arasında sayıldığı (Albayrak, 2017) göz önüne alındığında, İzmir bölgesindeki tarımsal arazilerin ölçeklerinin küçüklüğünün de Türkiye genelindeki görünüm ile de uyumlu bir tablo sunduğu söylenebilir. Tarımsal arazilerin mülkiyet yapıları ise, araştırmaya katılan çiftçilerin büyük ölçüde kendi arazisinde üretim yaptığını göstermektedir. 440 çiftçi kendi arazisinde üretim yaparken, 36 çiftçi araziyi kiralamakta, 21 çiftçi ise ortakçı olarak tarımsal üretimi sürdürmektedir.

18 ilçede yapılan tarımsal üretimde toplam 3.314 tarım işçisi çalışmaktadır. Bu tarım işçilerinin 1.125’i aile üyesi, 2.1892’u ise aile dışıdır. Üretimin %34’ü aile işçiliği ile sağlanmaktadır.

Çiftçilere, “sahip olduğunuz araziler ve olanaklarla bitkisel/hayvansal üretim potansiyelinizin ne kadarını kullandığınızı düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş ve üretim süreçlerinin iyileştirilmesine duydukları ihtiyacın derecesi ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu noktada çiftçilerin, çoğunlukla üretim potansiyelleri hakkında fikir sahibi olmadıkları anlaşılmıştır. 167 çiftçi, tarımsal üretim potansiyelimin ne kadarını kullanabildiğimi bilmiyorum yanıtı vermiş, 87 kişi ise üretim kapasitesinin %100’ünü kullandığını belirtmiştir. 12 çiftçi ise, mevcut üretim kapasitesinin yaklaşık %25’ini kullanabildiğini vurgulamıştır.

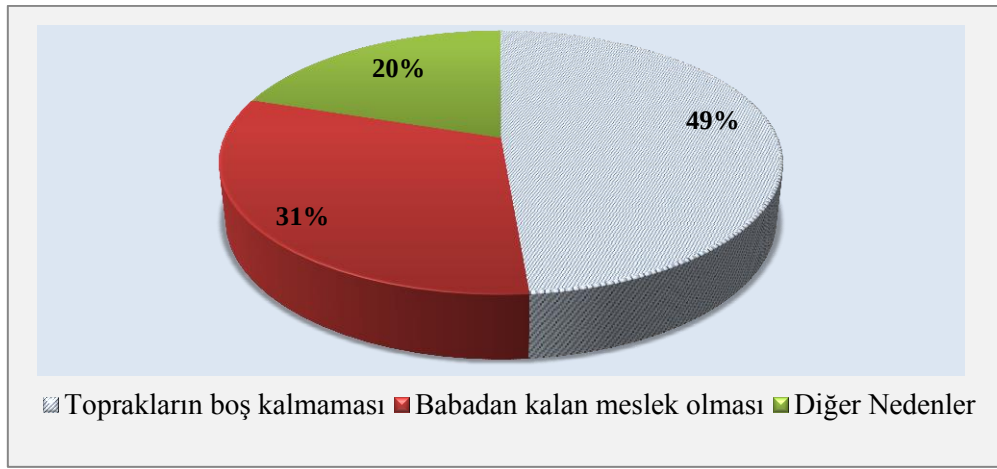
Tarımsal Üretimin Sürdürülebilirliği:

Tarımda sürdürülebilirlik, oldukça geniş kapsamlı bir konudur ve dünyada artan nüfus ve gıda ihtiyacı ile birlikte düşünüldüğünde, oldukça dikkatli analiz edilmesi gereken bir çalışma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği pek çok açıdan tartışmaya açılabilir. Bu konu, demografik faktörler, arazi yapısı, teknoloji kullanımı gibi değişkenlerle ele alınabileceği gibi, meselenin çevresel sürdürülebilirlik bağlamında yeniden tartışmaya açılması da oldukça önemli bir gündem maddesidir. Öncelikle, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği konusunun, bu çalışmadaki kapsamının ortaya konması gereklidir. Çalışmada tarımsal üretimin sürekliliği, çiftçilerin tarımsal faaliyetler ile uğraşma nedenleri, üretimde karşılaşılan temel zorluklar, tarımda çalışan çocuk sayısı ve bu çocukların gelecekte yeni nesil çiftçilere dönüşme potansiyelleri, mevcut kazancın tekrar tarıma yatırılma oranları, ithal girdi kullanımı gibi değişkenler yardımı ile analiz edilecektir.

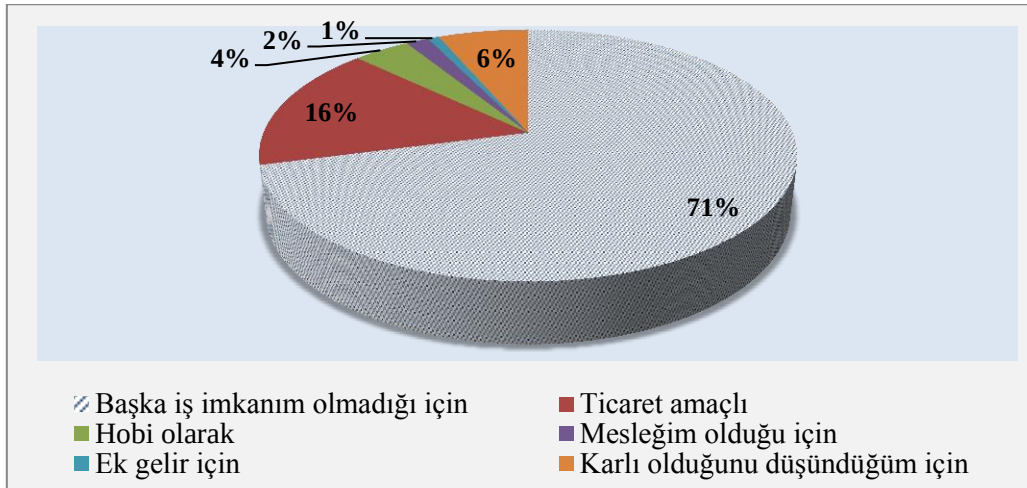
İlk olarak, çiftçilerin tarımsal üretim faaliyetleri ile neden ilgilendiği sorusuna verilen yanıtlar incelenmiştir. Bu kapsamda, çiftçilerin %48’i toprakların/tarımsal arazilerin boş

kalmaması için tarımsal üretim ile ilgilendiklerini belirtmişlerdir. %31'i ise tarımsal üretime babadan kalma bir meslek olduğu için devam etmektedir. Çiftçilerin %20'si ise tarım ile uğraşmalarını farklı nedenlerle açıklamaktadır. Bu %20'lik dilimin, %76'sı başka bir iş imkanı olmadığını düşündüğü için tarımsal üretim faaliyetlerinde bulunduklarını belirtmiştir. Çiftçilerin, büyük ölçüde ilköğretim ve lise mezunu oldukları daha önce vurgulanmıştır. Bu bilgi ile birlikte düşünüldüğünde, eğitimin alt basamaklarında yoğunlaşan çiftçi nüfusunun daha yüksek gelir getirici faaliyetlerde iş bulamadıkları/ya da bulamayacaklarını düşündükleri anlaşılmaktadır. Tarımın karlı olduğunu düşünenler ise yalnızca %1'lik bir orandadır.

Grafik 17 Tarımsal Üretimi Sürdürmenin Temel Nedenleri (%)



Grafik 18 Tarımsal Üretimi Sürdürmenin Diğer Nedenleri

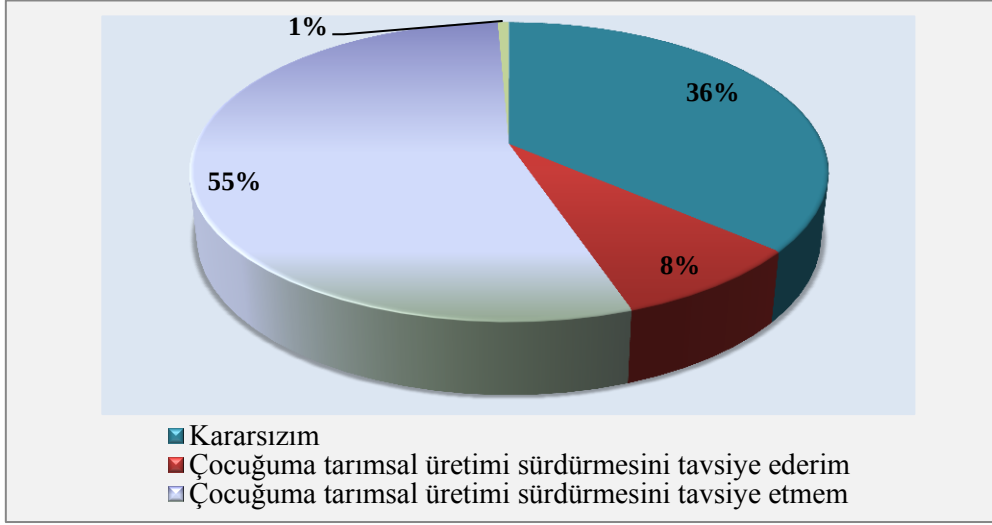


Tarımsal üretime devam etme nedenleri incelendiğinde, tarım arazilerinin boş kalmaması ve babadan kalma mesleği sürdürme motivasyonu öne çıkmaktadır. Bu iki temel motivasyon, mevcut çiftçilerin çocuklarının tarımsal üretimi sürdürme konusundaki kararlarını önemli ölçüde etkileyebileceklerini de ortaya koymaktadır. Bu kabul ile, çiftçilerin çocuklarına tarımsal üretimi sürdürme konusundaki tavsiyeleri incelenmiştir. 500 çiftçinin, %55'i "çocuğuma/çocuklarıma tarımsal üretimi sürdürmesini tavsiye etmem" yanıtını verirken, %8'i "tavsiye ederim" yanıtını vermiştir. Çiftçilerin büyük ölçüde tarım alanlarının boş kalmaması ve babadan kalma meslek olarak gördükleri çiftçiliği kendi çocuklarına tavsiye etmemeleri ilk çarpıcı sonuçtur. İkinci önemli nokta ise, çiftçilerin %36'sının kararsız olmasıdır.

Çiftçilerin % 60'ı (301 çiftçi) tarım dışı gelire sahip değil iken, % 39'u (196 çiftçi) tarım dışı gelir sahibidir. Çocuğu tarımda çalışan çiftçilerin sayısı 127 kişi olup bunların 41 tanesi tarım dışı gelire sahipken, 85 çiftçi tarım dışı gelire sahip değildir ve çocuğu tarımda çalışıp tarım dışı geliri olup olmadığına dair soruya yanıt vermeyen çiftçi sayısı 1'dir. Ayrıca, tarımda çocuğu çalışmakta olan çiftçiler "gelecek 10 yılda tarımsal üretime devam edeceğim" önermesine büyük oranda olumlu yanıt vermişlerdir. Bu çiftçilerden 84 tanesi gelecek 10 yılda da tarımsal üretime devam etmek konusunda kararlı ve istekli iken, 40 çiftçi kararsızdır. 3 çiftçi ise gelecek 10 yılda tarımsal üretime devam etmeyeceğini vurgulamıştır.

Gençlerin, tarımsal üretimi sürdürmesinin, gelecek yıllarda özellikle Türkiye tarımını büyük ölçüde şekillendirmesi beklenebilir. Üretime devam etme konusunda kararsız çiftçilerin sayıca fazlalığı dikkat çekicidir. Bu nedenle, kararsız çiftçilerin, gelecek nesillerin tarımsal üretime devam etme motivasyonlarını arttırmak yönünde hareket edebilmesini sağlamak için çalışmalar yapılması gerektiği açıktır. Bunun büyük ölçüde çiftçilerin üretimde karşılaştıkları zorlukların azaltılmasına bağlı olduğu söylenebilir. Kırsal kalkınma destekleri kapsamında bakanlıklar, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları tarafından desteklenen, gençleri tarımsal üretime teşvik etme amacı güden genç çiftçi adaylarını destekleme projeleri ve bunların kapsamı kritik önem taşımaktadır.

Grafik 19 Çiftçilerin Çocuklarına Tarımsal Üretime Devam Konusundaki Tavsiyeleri (%)



Tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinde, tarımda çalışan çocuk sayısının etkileri Tablo 17’de sunulmuştur. Sürdürülebilirlik oranı %50 olarak baz alındığında Tablo 7, hanede yaşayan çocuk sayısına göre; tarım sektöründe çalışanların % 27,10 ile çalışmayanların % 72,89 orana sahip olduğu belirlenmiş, tarımda çalışmayan çocukların oranının fazla olmasının sürdürülebilirlik konusunda negatif etki ettiği saptanmıştır.

Tablo 17 Tarımda Çalışan Çocuk Sayısına Göre Sürdürülebilirlik Etkisi

Hane Sayısı	Hanede Yaşayan Kişi Sayısı	Hanede Tarım Sektöründe Çalışan Sayısı	Hanede Tarım Sektöründe Çalışmayanların Sayısı	Hanedeki Çocuk Sayısı	Tarımda Çalışan Çocuk Sayısı	Tarımda Çalışmayan Çocukların Sayısı
500	2.226	1.436	830	856	232	624
	%100	%63.37 ↑	%36.62 ↓	%100	%27.10 ↓	%72.89 ↑
		%50 +/-			%50 +/-	

Tablo 18, 500 çiftçinin sahip olduğu çocukların eğitim durumlarının detayı bir dağılımını sunmaktadır. Genç çiftçi potansiyeli taşıyan çocukların eğitim durumları incelendiğinde çocukların büyük ölçüde ilköğretim ve lise eğitimlerini tamamladıkları görülmektedir. Ancak, çiftçilerin eğitim durumları ile karşılaştırıldığında, çocuklarının önlisans, üniversite ve lisansüstü eğitim alma oranlarının daha yüksek olduğu da açıktır.

Bu tablo, iki önemli noktayı vurgulamak açısından önemlidir. İlk olarak, çiftçilerin çocuklarının tarımsal üretime devam etme konusunda özendirilmesinin çiftçilik mesleğini yapan kişilerin eğitim düzeylerinin yükselmesine ve böylece çiftçilik mesleğinin gençler açısından cazibesinin artmasına katkı sağlayabileceği söylenebilir. İkinci olarak da, her ne kadar çocukların eğitim düzeyleri mevcut çiftçilerin eğitim düzeylerinden yüksek olsa da, ilköğretim ve lise mezunu çocukların çoğunlukta olması, gençlerin eğitimlerini sürdürme konusunda da teşvik edilmelerini gerektirmektedir.

Tablo 18 Çiftçilerin Çocuklarının Eğitim Durumları (İlgili Düzeyde Eğitim Gören Çocuk Sayısı)

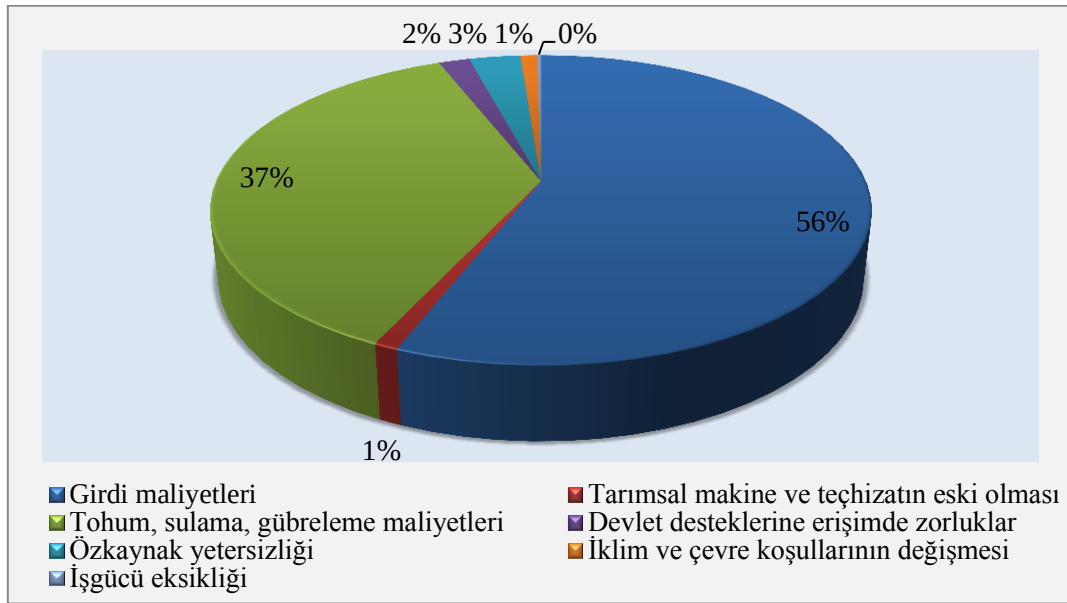
Eğitim Durumları	Hane	Eğitim Durumları	Hane
İlköğretim	99	Lise-Üniversite	37
İlköğretim-Lise	82	Lise-Üniversite-Yüksek Lisans-Doktora	3
İlköğretim-Lise-Ön Lisans	5	Lise-Yüksek Lisans-Doktora	2
İlköğretim-Lise-Ön Lisans-Üniversite	2	Okuryazar	4
İlköğretim-Lise-Ön Lisans-Yüksek Lisans-Doktora	1	Okuryazar-İlköğretim	4
İlköğretim-Lise-Üniversite	14	Okuryazar-İlköğretim-Lise	1
İlköğretim-Lise-Yüksek lisans-Doktora	1	Okuryazar-Ön Lisans	1
İlköğretim-Ön lisans	13	Ön Lisans	12
İlköğretim-Ön lisans-Üniversite	3	Ön Lisans-Üniversite	2
İlköğretim-Üniversite	9	Üniversite	24
Lise	45	Üniversite-Yüksek Lisans-Doktora	2
Lise-Ön lisans	26	Yüksek Lisans-Doktora	6
Lise-Ön lisans-Üniversite	2	Cevap Vermeyenler	100

Tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinin sağlanması, yeni nesil genç çiftçilerin yaratılması kadar, tarımsal üretimde karşılaşılan sorunların çözümüne de bağlıdır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinde karşılaşılan problemlerin tespiti için araştırmaya katılan çiftçilere, ilk olarak tarımsal üretimi devam ettirmede karşılaştıkları temel problemlerin neler olduğu sorulmuştur. Bu soruya alınan yanıtlarda en temel problemin, girdi maliyetlerinin yüksekliği olduğu görülmektedir. Girdi maliyetlerinden sonra, tohum sulama ve gübreleme maliyetleri gelmektedir.

Çiftçiler tarafından iki ayrı problem olarak ifade edilen bu alt başlıkların tamamı, temelde üretim maliyetlerinin yüksekliği sorunu çerçevesinde ele alınabilir. Çiftçilerin %92'sinin tarımsal üretimin sürekliliğinde en temel problemin maliyetler olduğunu vurguladığının altı çizmelidir. Üçüncü sırada yer alan problem ise, yine finansal bir kısıta işaret eden öz kaynak yetersizliğidir.

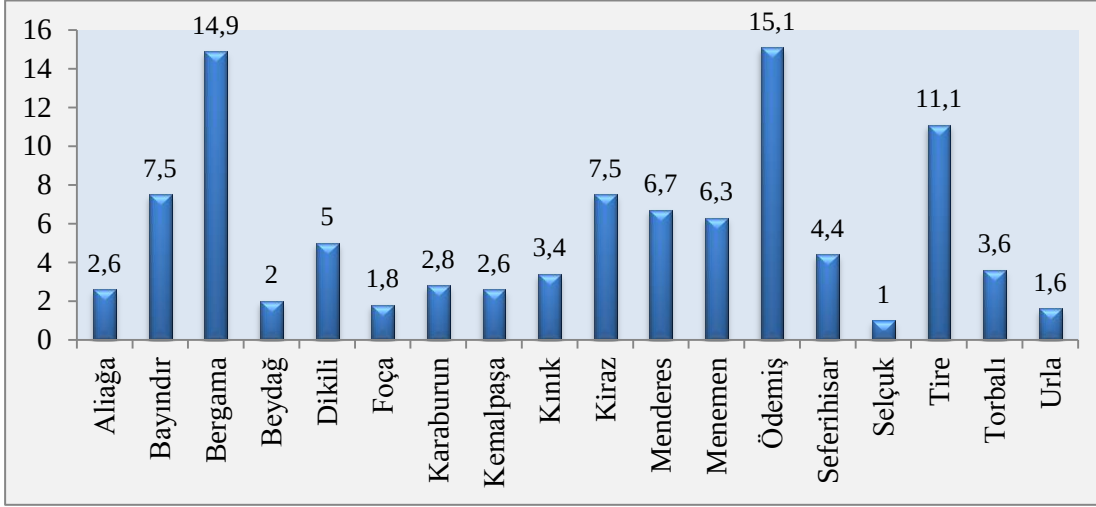
İş gücü eksikliği, tarımsal makine ve teçhizatın eski olması, devlet desteklerine erişimde zorluklar ve iklim/çevre koşullarındaki değişimler ise tarımsal üretimin sürdürülebilirliğindeki en önemsiz problem olarak sıralanmıştır.

Grafik 20 Tarımsal Üretimin Sürekliliğinin Sağlanmasında Temel Problemler



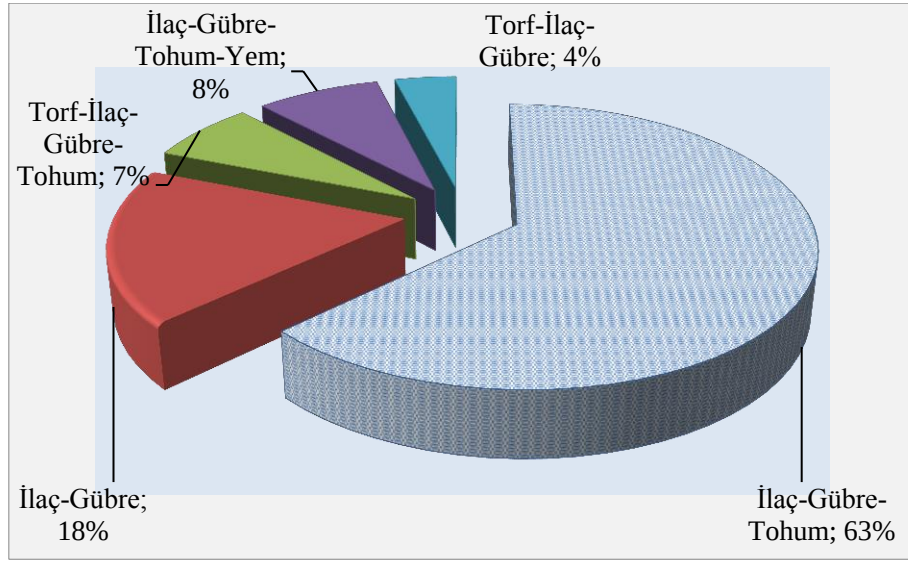
Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği, çiftçilerin yıllık gelirlerinin ne kadarını yeniden tarımsal üretimi finanse etmek üzere ayırdıklarıyla da yakından ilişkilidir. Çalışmaya katılan 500 çiftçiden, 338'i yıllık kazancının bir bölümünü tekrar tarıma yatırmaktadır. Bu oran, toplam örneklemin %68'ine karşılık gelmektedir. Yıllık kazancının en az %50'sini tarıma yatıranların sayısı ise toplam örneklemin %55'ini oluşturmaktadır. Örneklem içinde yıllık kazancının tamamını tarıma yeniden yatıran Menderes ve Menemen'de yalnızca 2 kişi bulunmaktadır.

Grafik 21 İlçelere Göre İthal Girdi Kullanımı (İthal Girdi Kullanan Çiftçi Sayısı İçindeki Pay %)



Girdi maliyetlerinin tarımsal üretimin sürdürülebilirliğinde en temel problem olarak görülmesi, bu girdilerin yerli/ithal ve türüne ilişkin ayrı bir parantez açmayı gerekli kılmaktadır. Grafik 21, Çiftçilere yöneltilen “ithal girdi kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen yanıtları ilçeler bazında ortaya koymaktadır. Grafik, ilçelerde örneklem dahilindeki çiftçilerin kaçının ithal girdi kullandığını göstermektedir. Buna göre, araştırmaya katılan çiftçilerin %99’u üretimi gerçekleştirmek için ithal girdi kullanmaktadır. Bu bilgi, çiftçilerin kullandıkları toplam girdi miktarı içinde ithal girdinin payını göstermemektedir, fakat bu soruya verilen yanıtlar incelendiğinde üretimin bir bölümünün ithal girdi kullanılarak yapıldığı sonucuna ulaşılabilmektedir. Kullanılan ithal girdiler incelendiğinde ise, çiftçilerin %63’ünün ithal tohum, gübre ve ilaç kullandığı görülmektedir. Bu tablo ile, aslında üretimin büyük ölçüde ithal girdi desteği ile gerçekleştiği sonucuna varılabilir. Örneklemenin %8’i ise, ilaç, gübre, tohum ve yemi ithal etmektedir. Araştırmaya katılan çiftçiler içinde hayvancılıkla uğraşanların payı göz önüne alındığında, bu çiftçilerin hayvanlarını beslemek için ithal yem kullandıklarını ortaya koymakta ve hayvansal üretimin devamlılığının büyük ölçüde ithal girdiye bağımlı olduğu da anlaşılmaktadır.

Grafik 22 En Çok Kullanılan İthal Girdiler (%)



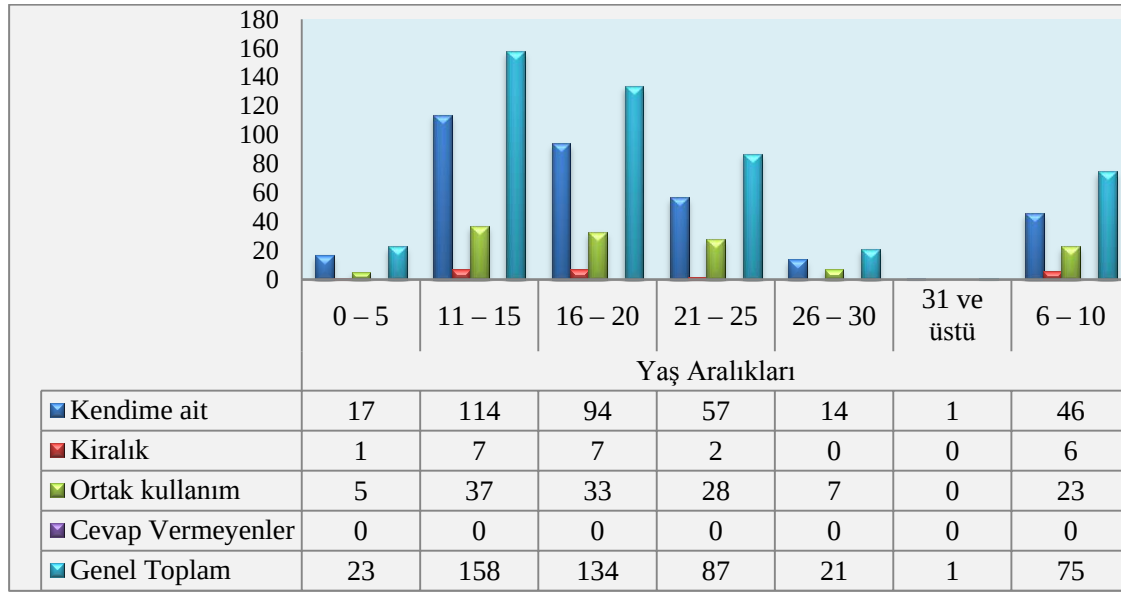
Tarımsal üretimdeki bu ithal girdi bağımlılığı, çiftçilerin üretimin sürdürülebilirliğinde en temel problem olarak girdi maliyetlerini vurgulamaları ile örtüşmektedir. Türk lirasının son yıllardaki değer kaybı ile birlikte düşünüldüğünde, tarımsal üretimde ithal girdi bağımlılığının azaltılamaması, üretim maliyetlerini arttıracaktır.

Tarımsal Üretimde Teknoloji Kullanımı:

Çalışmanın bu bölümünde, İzmir’de üretim yapan çiftçilerin tarımsal üretimde kullandıkları yeni teknolojilerin mevcut durumunun tespiti ve akıllı tarım teknolojilerine uyum potansiyelinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Tarımda teknoloji kullanımı konusu oldukça geniş bir tartışma konusudur. Bu çalışmada ise asıl amaç, makine ve ekipmanların tarımsal teknoloji kapasitesinin ölçülmesi değil, çiftçilerin tarımsal teknolojileri kullanma konusundaki genel eğilimlerinin tespit edilmesidir.

Grafik 23 tarımsal makinelerin mülkiyet durumları ve yaş aralıklarını sunmaktadır. Tarımsal makinelerin mülkiyet durumlarının sorulması, akıllı tarım uygulamaları kapsamında üretimde kullanılacak makine teçhizat ve yazılım gibi ekipmanların ortak kullanımına olan eğilimlerini tespit edebilmek amacı taşımaktadır. Bu kapsamda incelendiğinde, tarımsal makine ve ekipmanların ortak kullanımının oldukça yaygın olması, ortak kullanım eğilimini yansıtmaları bakımından önemlidir.

Grafik 23 Tarımsal Makinelerin Aitlik Durumları ve Yaş Aralıkları (Kişi Sayısı)



Tablo 19 Tarımsal Makine ve Aletlerin Yaş Aralıkları ve Çiftçi Yaşları Arasındaki İlişki (Kişi Sayısı)

Tarımsal Makine Ve Aletlerin Yaş Aralıkları	Çiftçilerin Yaş Aralıkları			
	18-30 arası	31-45 arası	46 üzeri	Genel Toplam
0-5	3	10	10	23
6-10	7	26	42	75
11-15	8	52	97	157
16-20	11	25	97	133
21-25	4	17	66	87
26-30	1	2	18	21
31 ve üzeri	1	0	0	1
Cevap Vermeyenler	1	1	1	3
Genel Toplam	36	133	331	500

Tarımsal makine ve aletlerin yaş aralıkları ise, kullanılan teknolojinin yaşı konusunda genel bir fikir vermesine rağmen, tarımsal üretimin teknolojik yapısı ile ilgili detaylı bir görünüm sunmak konusunda yeterli bilgiyi sağlayamamaktadır. Örneğin, traktör, çeşitli geleneksel biçme araçlarının yaş aralıklarının yüksek olması, bölgenin tarımsal yenilik potansiyelinin düşük olduğu biçiminde yorumlanmamalıdır.

Genel bir değerlendirme olarak, İzmir bölgesindeki 500 çiftçinin kullandıkları tarımsal alet ve makinelerin büyük ölçüde 11-25 yıllık olduğu görülmektedir.

Tablo 20 Üretimde Kullanılan Teknolojik Araç/Donanım Sayısı (Kullanan Çiftçi Sayısı)

İlçeler	Akıllı Telefon	Bilgisayar	Tablet	Sensörlü makineler	İnsansız hava aracı	Yazılım
Aliağa	13	1	1	0	0	0
Bayındır	30	8	5	0	0	0
Bergama	60	20	9	2	0	0
Beydağ	9	2	2	0	0	0
Dikili	20	4	7	0	0	0
Foça	6	2	2	0	0	0
Karaburun	13	3	5	0	0	0
Kemalpaşa	14	0	0	0	0	0
Kınık	14	1	3	0	0	0
Kiraz	35	8	7	0	0	0
Menderes	28	6	0	0	0	0
Menemen	27	5	4	0	0	0
Ödemiş	61	18	17	1	0	0
Seferihisar	18	7	9	0	0	0
Selçuk	4	0	1	0	0	0
Tire	45	11	8	0	0	0
Torbalı	18	2	0	0	0	0
Urla	7	3	4	0	0	0
Toplam	422	101	84	3	0	0

Çiftçilere, akıllı telefon, bilgisayar, tablet, sensörlü makineler, insansız hava araçları ve üretim süreçlerinin kontrol eden yazılımları kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Bulgulara göre, akıllı telefon, bilgisayar ve tablet kullanımı çiftçiler arasında yaygındır ancak üretimin otomasyonuna yönelik teknolojilerin kullanımı oldukça sınırlıdır. Örneğin insansız hava araçları üretim süreçlerinde hiç kullanılmazken, sensörlü makineleri kullanan yalnızca 3 çiftçi bulunmaktadır. Bu çiftçilerden 2'si Bergama'da, 1'i Ödemiş'te üretim yapmaktadır.

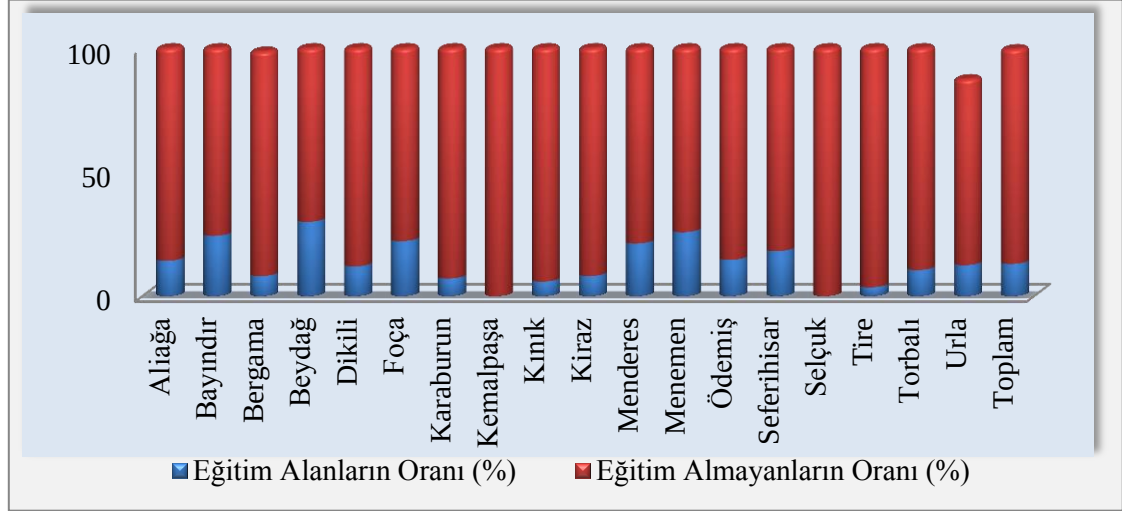
Tablo 21 Akıllı Tarım Teknolojileri Aracılığı ile Bilgiye Erişim Durumları

Hava Durumu	Gübreleme Zamanı	İlaçlama Zamanı	Sulama ve Drenaj	Büyük baş hayvan adım sayısı	Süt ölçüm ve izleme	Küme s takibi	Diğer - Nem Ölçer
266	120	115	25	0	32	1	2

Tablo 20'da sunulan bilgiler, çiftçilerin yazılımlara sahip olmadığını gösterirken, Tablo 21 akıllı tarım teknolojilerini kullanan çiftçilerin hava durumu, gübreleme zamanı, ilaçlama zamanı, süt ölçüm ve izleme, sulama ve drenaj konularında bilgiye erişebildiklerini

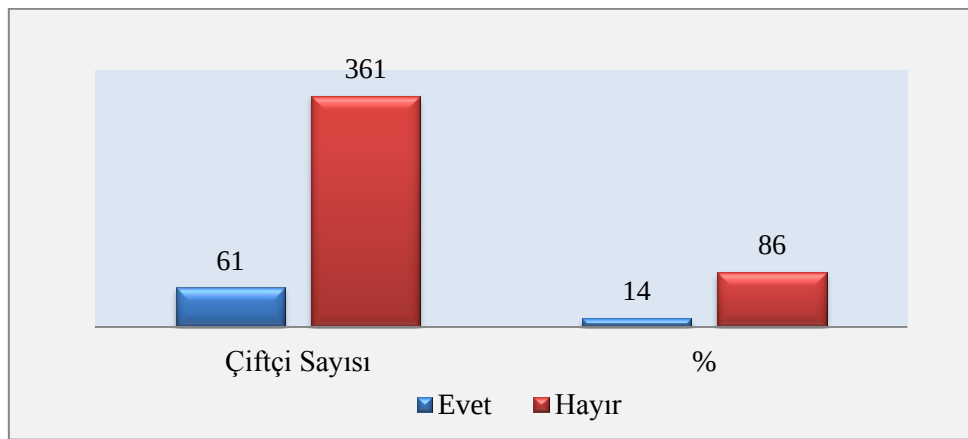
göstermektedir. Bilgiye erişim bakımından, hava durumu bilgisine erişim % 47 ile ilk sırada, gübreleme zamanı ile ilaçlama zamanı ise % 2’lik oran ile 2. sıradadır.

Grafik 24 Üretimi ve Üretim Kalitesini Arttırma Amaçlı Alınan Eğitimler (Kişi Sayısı, %)



Tarımda otomasyon ve teknolojik gelişmelerin tarımsal üretimin organizasyonuna entegrasyonu, bir dizi eğitim ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Çiftçilerin çoğunluğu okuryazar, ilkokul ve lise mezunu kişilerden oluştuğu göz önüne alındığında, üretim ve üretimin kalitesini yükseltmek, teknolojik entegrasyonun arttırılmasını sağlamak için düzenlenecek eğitimler kritik önem taşımaktadır. Ancak, tüm çiftçilere bu doğrultuda eğitim alma durumları sorulduğunda, tüm çiftçilerin %87’si eğitim almadıklarını vurgulamış, toplam örneklemin yalnızca %13’ü eğitim almıştır. Eğitim alanların oranı %17 ile Ödemiş ilçesinde en yüksektir, bu ilçeyi %14 ile Bayındır takip etmektedir.

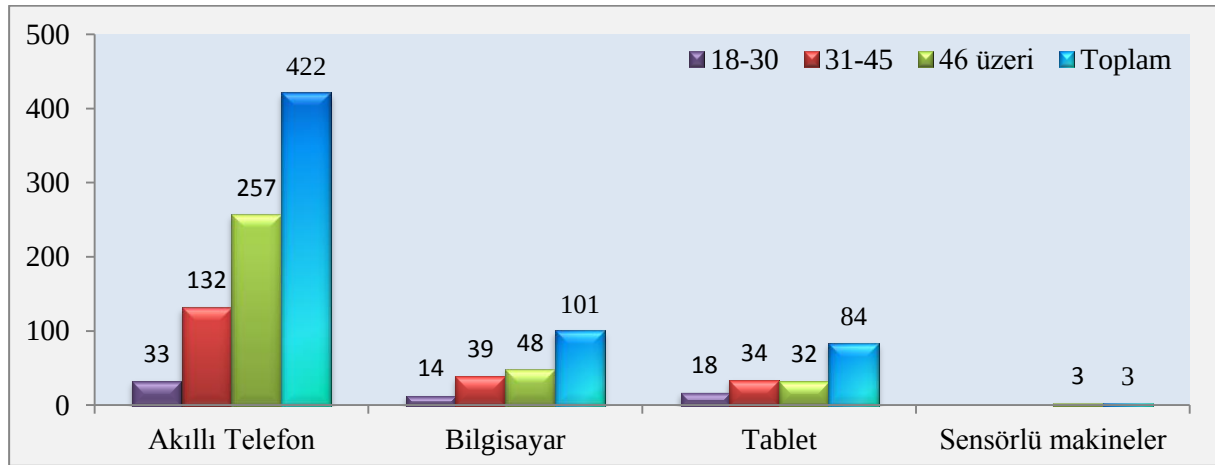
Grafik 25 Yeni Teknolojileri Kullanan Çiftçilerin Üretim ve Üretim Kalitesini Arttırma Amaçlı Eğitim Durumları (Kişi Sayısı ve %)



Aynı soru, yalnızca üretimde yeni teknolojileri kullandıklarını vurgulayan 422 çiftçiye yöneltildiğinde de, çiftçilerin %86'sının tarımsal üretimi iyileştirmeye yönelik herhangi bir eğitime katılmadığı vurgulanmıştır.

Grafik 26 çiftçilerin yaşına göre kullanılan teknolojik makine ya da ekipmanı sunmaktadır. Buna göre çiftçilerin yaşına göre tercih edilen teknolojiler değişmemektedir. Bunun nedeni ise, çiftçilerin temel düzeyde hava durumu, gübreleme zamanı, ilaçlama zamanı gibi yalnızca bilgiye erişim odaklı teknolojiyi kullanmayı tercih etmeleridir. Bu tablo, çiftçilerin tarımsal teknolojiye öncelikle akıllı telefonlar ve bilgisayarlar aracılığı ile entegre olduklarını göstermektedir. Tüm bu bilgiler, örneklem kapsamında tarımsal üretimin organizasyonunda tarımsal teknoloji kullanımının sınırlı düzeyine dikkat çekmektedir.

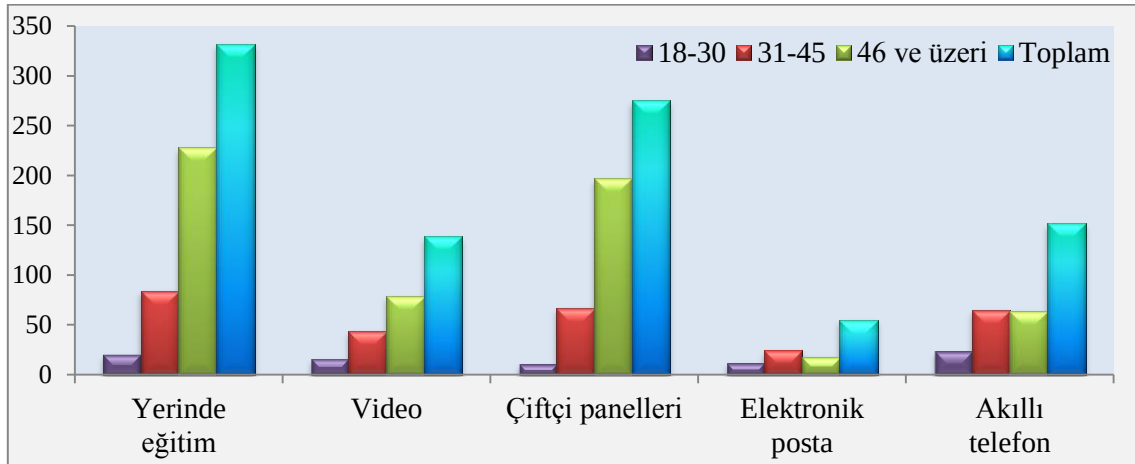
Grafik 26 Çiftçinin Yaşına Göre Tercih Edilen Teknolojiler (Kişi Sayısı)



Grafik 26, çiftçilerin üretim süreçlerinin iyileştirilmesinde, tarımsal teknolojiler uyum sürecinin hızlandırılmasına bilgiye hangi kanallarla ulaşmak istediklerinin yaşa göre dağılımlarını sunmaktadır.

Buradaki önemli noktalardan biri, çiftçilerin çoğunluğu akıllı telefon kullanmasına rağmen, bu soruya verilen cevaplarda, çiftçilerin yerinde eğitim/bilgilendirmeyi ve çiftçi panelleri kanalı ile bilgilendirilmeyi tercih etmeleridir. Bu durum, tarımsal üretim süreçlerinde teknolojik entegrasyonun ilk basamağında sayılabilecek olan İzmir bölgesi için önemli bir bilgidir. Bu tablo, bilginin yayılmasında ilk aşamada çiftçilerin yüz yüze iletişim kanallarına açık olduğunu göstermektedir.

Grafik 27 Çiftçilerin Yaşına Göre Bilgiye Erişim Tercihleri (Kişi Sayısı)



Çiftçilerin eğitim durumlarına göre ise, bilgiye ulaşma kanalı tercihleri değişmektedir. Okuryazar seviyesindeki çiftçiler çiftçi panellerini, ilköğretim seviyesindeki çiftçiler yerinde eğitim/bilgilendirmeyi, lise seviyesindeki çiftçiler akıllı telefon yazılımlarını, ön lisans, lisans ve lisansüstü seviyesindeki çiftçiler elektronik posta bültenlerini tercih etmektedir.

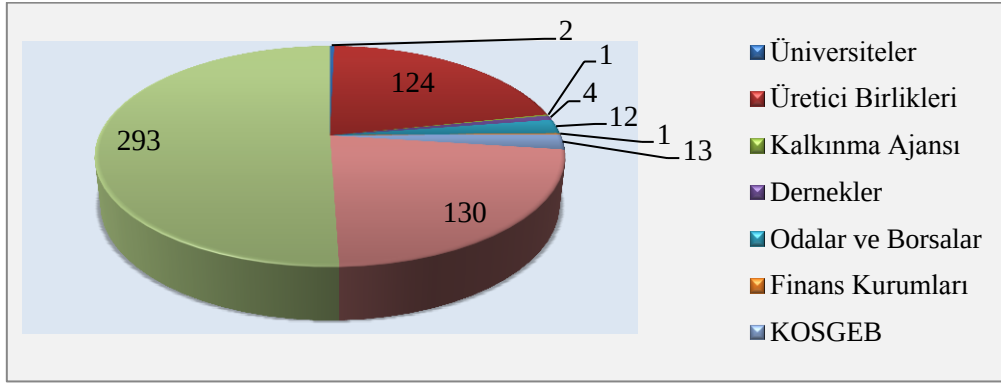
Aktörler Arasındaki İşbirliği:

Tarımsal üretimin niteliği ve sürdürülebilirliği, tarımsal teknolojilerin yaygınlaşması çiftçiler ile bu ekosistemin diğer unsurları arasındaki ilişkilerin gelişmişlik düzeyleri ile de yakından ilişkilidir. Bölgeye has ürün üretme kapasitelerinin, nüfus dinamiklerinin, eğitim düzeylerinin farklılıkları devlet düzeyinde olduğu kadar, bölgesel düzeyde özgün politika üretme ve işbirlikleri geliştirmeyi zorunlu kılmaktadır.

Özellikle tarımsal teknolojilerin üretime entegrasyonunda yerel aktörlerle işbirliği kanallarının geliştirilebilmesi için, mevcut durumun analiz edilmesi gereklidir. Bu nedenle çiftçilere yerel aktörlerle işbirliği yapma durumlarına ilişkin sorular yöneltilmiştir.

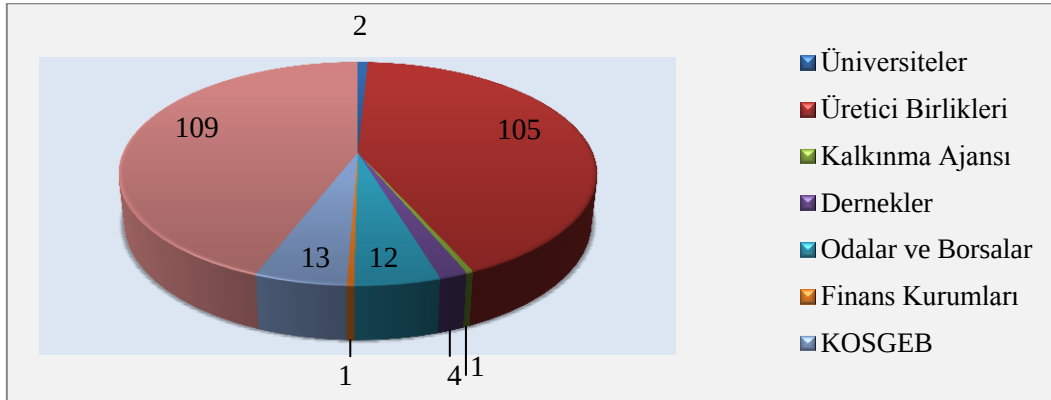
500 çiftçiden 293'ünün herhangi bir yerel aktörle işbirliği yoktur. Yani çiftçilerin %59'u herhangi bir aktörle işbirliği yapmamaktadır. Kooperatifler ve üretici birlikleri ise çiftçilerin en fazla işbirliği yaptığı kurum ve kuruluşlar arasındadır. Üniversiteler, kalkınma ajansları, dernekler ile işbirliği kapasitesi ise oldukça düşüktür. Bu tablo, tarımsal üretimin yerel aktörlerden büyük ölçüde soyutlandığını göstermektedir.

Grafik 28 Yerel Aktörlerle İşbirliği Durumu (Kişi Sayısı)



Mevcut işbirliklerinin kapsamı incelendiğinde, temel olarak ürün alım satım, ürün satış pazarlama, ürün tedarik ve son olarak da hibe desteği konularında işbirliği yaptıkları görülmektedir.

Grafik 29 Yeni Teknolojileri Kullanan Çiftçilerin Yerel Aktörlerle İşbirliği Durumu (Kişi Sayısı)

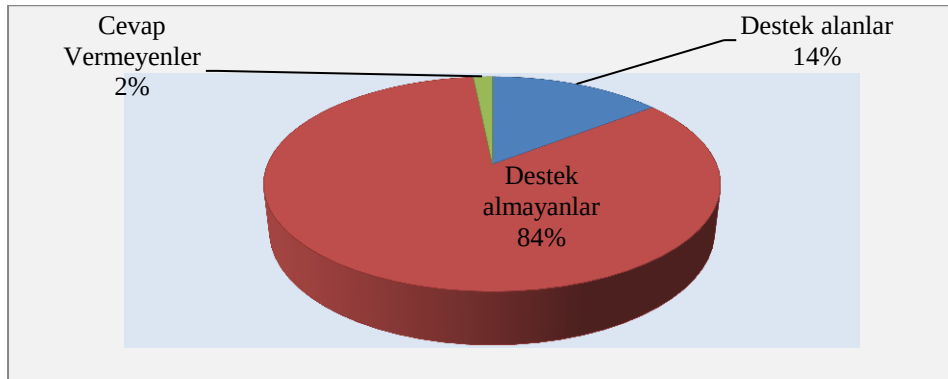


Grafik 29 ise, yalnızca yeni teknolojileri kullanan çiftçilerin yerel aktörlerle işbirliği durumlarını göstermektedir. Yeni teknolojileri üretime entegre eden üreticilerin de kooperatifler ve üretici birlikleri ile işbirliklerinin daha yoğun olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda, üniversitelerin, finans kurumlarının, derneklerin, odalar ve borsaların bu süreçte daha aktif rol üstlenmesini sağlayacak kurumsal düzenlemelerin yapılması ve çiftçiler ile kurum temsilcilerinin öncelikle yüz yüze temaslarının sağlanması gerekmektedir.

Destekleme Kanalları:

Elde edilen bulgular, yerel aktörlerle işbirliği kanallarının zayıflığını göstermektedir ve bu nedenle çiftçiliğin geleneksel yapısı da göz önüne alındığında, tarımsal üretim ekosistemi içinde devlet desteklerinin en önemli unsur olarak ele alınması kaçınılmazdır.

Grafik 30 Devlet Desteklerinden Yararlanma Durumu (%)



Tablo 22 Devlet Desteklerinden Yararlanma Durumunun İlçelere Göre Dağılımı (Kişi Sayısı)

İlçe	Destek alanlar	Destek almayanlar	Cevap Vermeyenler	Genel Toplam
Aliağa	9	5	0	14
Bayındır	4	31	0	37
Bergama	15	59	0	74
Beydağ	0	8	2	10
Dikili	11	14	0	25
Foça	0	9	0	9
Kemalpaşa	0	14	0	14
Kiraz	1	36	0	37
Menderes	0	33	0	33
Menemen	12	19	0	31
Ödemiş	4	71	0	75
Seferihisar	1	21	0	22
Selçuk	0	5	0	5
Tire	3	50	3	56
Torbalı	5	14	0	19
Urla	0	7	1	8
Kınık	8	9	0	17
Karaburun	0	14	0	14
Genel Toplam	73	419	8	500

Devlet desteklerinden yararlanma durumunun genel eğilimi Grafik 30’da, ilçelere göre devlet desteğinden yararlanan çiftçi sayılarının dağılımı ise Tablo 22’de sunulmuştur. 500

çiftçinin yaklaşık %14'i devlet desteğinden yararlanırken, %84'i devlet desteklerinden yararlanmamaktadır, çiftçilerin %2'si bu soruya yanıt vermemiştir.

İlçeler bazında bakıldığında ise, örneklem kapsamında devlet desteklerinden yararlanma oranı Aliağa, Kınık ile Menemen'de yüksektir.

Araştırmaya katılan çiftçilere devlet desteklerinden yararlanmama nedenleri sorulmuştur. Çiftçilerin %48'i devlet desteklerinin ihtiyaçlarına yönelik olmadığını vurgulamıştır. Bu noktada, çiftçilerin destek miktarını yetersiz bulmadıkları, ancak devlet desteklerinin tarımsal üretimde karşılaşılan temel zorluklarla baş etmede yeterli katkıyı sağlamadığı konusunda hem fikir oldukları anlaşılmaktadır.

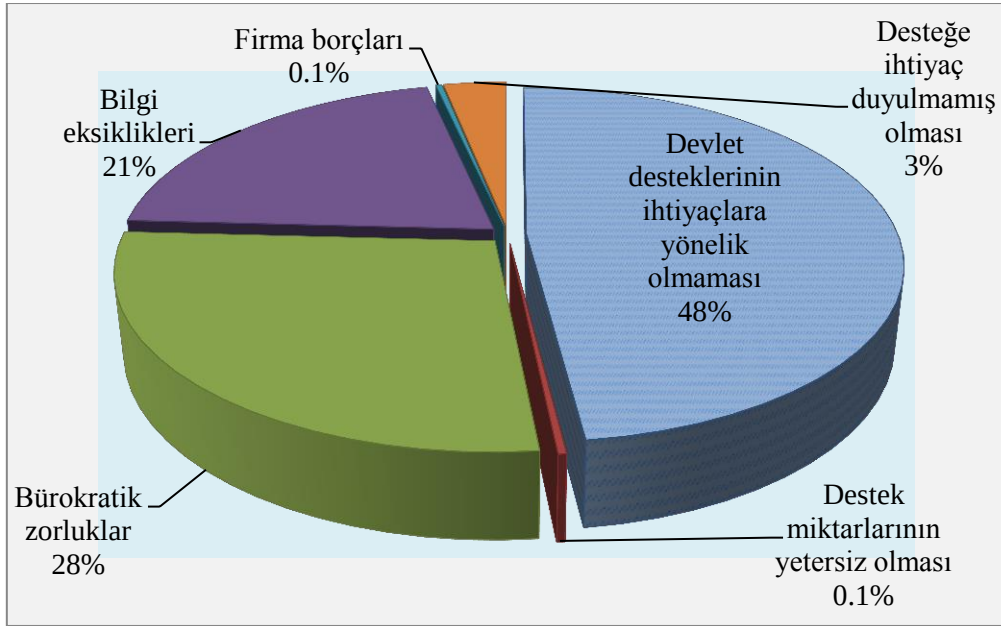
Anket sonuçları, bürokratik zorlukların, devlet desteklerinden yararlanmama nedenlerinde ikinci sırada yer aldığını göstermektedir. Buna göre, devlet desteklerine başvuru süreçlerinin zorluğu, sürecin uzunluğu ve bazı bürokratik engellerin devlet desteklerine erişimde kısıtlar yaratmaktadır.

Devlet desteklerinden yararlanmamada üçüncü temel neden ise bilgi eksiklikleridir. Çiftçilerin %21'i bilgi eksiklikleri nedeni ile devlet desteklerine erişemediklerini ifade etmişlerdir. Bilgi eksikliklerine yapılan vurgu, hem desteklerin duyurulması ile ilgili kanalların gözden geçirilmesini, hem de başvuru süreçlerinin şeffaflığının sağlanarak tüm paydaşların eş anlı biçimde bilgilendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Diğer nedenler ise, desteğe ihtiyaç duyulmamış olması, firma borçları nedeni ile desteklere erişilememesi ve destek miktarının yetersiz olması olarak sıralanabilir. Ancak bu üç nedenin toplam örneklem içindeki payı %1'in altındadır.

Devlet desteklerinden yararlanmamanın en önemli nedeni olarak görülen “devlet desteklerinin çiftçinin ihtiyaçlarına yönelik olmaması”, çiftçilerin ihtiyaç duydukları desteklerin de tartışmaya açılmasını gerektirmektedir. Bu nedenle çiftçilere, en önemli devlet destekleri sorulmuştur. Verilen yanıtlar doğrultusunda, devlet destekleri önem sıralaması Grafik 31'da sunulmuştur.

Grafik 31 Devlet Desteklerinden Yararlanmama Nedenleri (%)



Buna göre en önemli destek türü girdi destekleridir. Çiftçilerin üretimin sürdürülebilirliği konusundaki en önemli engelin girdi maliyetleri olduğu dikkate alındığında, öncelikli olarak girdi desteğinin vurgulanması beklenen bir tablodur. Çiftçilere göre en önemli ikinci destek türü doğrudan satın alma desteğidir. Araştırmaya katılan çiftçilerden 29'u satın alma desteğini önemli destek olarak görmüştür, bu çiftçilerin 40 yaş ve üzeri çiftçiler olduğu dikkat çekmektedir.

Üçüncü destek türü ise teknoloji desteğidir. Bu tablo, tarımsal üretimin organizasyonunun teknolojik süreçlerle entegrasyonunda devletin hem makine ve teçhizat hem de bilgi desteği bakımından daha fazla rol üstlenmesi gerektiğini hatırlatmaktadır.

Şekil 7 Önem Sırasına Göre Devlet Destekleri



Destekleme temalarının belirlenebilmesi için çiftçilere spesifik olarak ihtiyaç duydukları konular sorulmuştur. Tablo 23 bu konuları önem dereceleri ile birlikte sunmaktadır. 410 çiftçi, en önemli ihtiyaç olarak girdi maliyetleri konusundaki destekleri vurgulamıştır. Ardından, pazar olanaklarının genişletilmesi konusunu 321 çiftçi en önemli ikinci destekleme alanı olarak belirtmiştir. 257 kişi bitki hastalıkları ve ilaçlarına ilişkin desteğe ihtiyacı olduğunu belirtmiştir.

Üretim alanlarına göre bitkisel üretim kategorisinde faaliyet gösteren çiftçilerin devlet destekleri konusunda en önemli gördükleri destek tiplerinde girdi desteği %76 ile birinci sırada, lojistik destek %13 ile ikinci sırada, satın alma desteği %10 ile üçüncü sırada, teknoloji desteği % 0.70 ile dördüncü sırada, bilgi desteği % 0.20 ile beşinci sırada yer almaktadır. Seracılık alanında faaliyet gösteren çiftçilerin devlet destekleri konusunda ise, % 71 ile girdi desteği ilk sırada, satın alma desteği %15 ile ikinci sırada, lojistik destek ve teknoloji desteği %6 ile üçüncü sırada, bilgi desteği ise %2 ile son sıradadır.

Tablo 23 Çiftçilerin En Çok Desteğe İhtiyaç Duyduğu Konuların Önem Dereceleri

Destekleme Teması	Tercih Oranları	Tercih Önem Derecesi
Girdi Maliyetleri	410	1. Seviye İhtiyaç
Pazar Olanakları ve Dünya Fiyatları	321	2. Seviye İhtiyaç
Bitki Hastalıkları ve İlaçları	257	3. Seviye İhtiyaç
Toprak Analizi ve Bilinçli Gübreleme	218	4. Seviye İhtiyaç
Kredi, Sübvansiyon ve Tarımsal Destekler	283	5. Seviye İhtiyaç
Sulama ve Drenaj	218	6. Seviye İhtiyaç
Tarımsal Teknolojiler	274	7. Seviye İhtiyaç

Bu tablo, önem sıralaması bakımından en az ihtiyaç duyulan desteğin tarımsal teknolojiler olduğunu göstermesi bakımından çarpıcıdır. Aslında, tarımsal teknolojilere uyum konusunda potansiyeli olan bu çiftçilerin tarımsal teknolojiler konusunda desteğe daha az ihtiyaç duyduklarını vurgulamaları, temelde üretimi sürdürmeye yönelik maliyet problemlerini aşamamış olmalarından kaynaklanmaktadır.

Genel Değerlendirme:

İzmir'in ilçelerinde yapılan bu anket çalışmasının ana bulguları, örnekleme dahil olan çiftçilerin çoğunluğunun erkek ve 46 yaş üzeri çiftçiler olduğunu ortaya koymaktadır. Görece küçük tarım arazilerinde (10-100 dekar) gerçekleşen üretim, genellikle bitkisel üretim ve seracılık faaliyetlerinde yoğunlaşmıştır.

Hayvancılık ise genellikle, bitkisel üretim ve seracılık faaliyetleri ile birlikte yürütülmektedir, elde edilen bilgiler bu örnekleme kapsanan çiftçiler içinde hayvancılığın yan üretim faaliyeti olduğunu göstermektedir. Ancak bu durum, İzmir’de hayvancılığın genel profilini yansıtmamaktadır. Bu nedenle bu bilgi, yalnızca araştırmaya dahil edilen çiftçilerin üretim eğilimleri olarak okunmalıdır.

Çiftçilerin, arazilerinin kendilerine ait olduğu ancak kiralama ve ortak kullanım usullerine de açık oldukları saptanmıştır. Tarım alanlarının boş kalmaması ve/veya babadan kalma meslekleri olduğu için tarımsal üretimi sürdüren bu çiftçilerin tarım dışı gelir getirici bir faaliyetle uğraşma oranları %39’dur. Çiftçilerin %60’ı tarımı geçimlik faaliyet olarak sürdürmekte ve gelecek 10 yılda üretime devam edeceklerini belirtmektedir. Ancak, çiftçilerin çocuklarına tarımsal üretime devam etmeyi tavsiye etmedikleri görülmektedir. Bu tablonun, yeni nesil genç çiftçilerin yetiştirilmesi, çiftçilik mesleğinin daha itibarlı hale getirilmesi için geliştirilmesi gereken Türkiye geneli ve bölgesel politikaların en kısa sürede uygulamaya konmasını gerektirmektedir.

Akıllı tarıma geçiş süreci ise henüz gerçekleşmemekle birlikte, entegrasyona ilişkin bazı tehditler ve fırsatlar söz konusudur. İlk olarak çiftçilerin tarımsal makine ve ekipmanların kullanımında kiralama ve ortak kullanıma eğilimlerinin olması, yakın gelecekte tarımsal teknolojilerin kullanımında da benzer eğilimlerin güçleneceğinin işareti olarak yorumlanabilir. Ancak, çiftçiler tarımsal üretime ilişkin çok temel bazı problemleri henüz aşamamış görünmektedirler. Örneğin, çiftçilerin en önemli sorunu girdi maliyetleridir. Çiftçilerin %99’unun ithal girdi kullanmaktadır ve Türk lirasının değer kaybı göz önüne alındığında, öncelikle üretimde bu temel problemin çözülmesi gereklidir. Üretimin temel maliyet problemlerinin çözülmesi, çiftçilerin tarımsal teknolojileri üretimlerine entegre etme konusundaki motivasyonlarını arttıracaktır. Teknolojinin üretimin verimini ve kalitesini arttırmaya yönelik önemli bir araç olarak görülmesi gerektiği fikrinin henüz yerleşmemiş olduğu görülmektedir.

Bu doğrultuda, Likert ölçeği kullanılarak çiftçilerin tarımsal üretim ekosistemi unsurları ve tarımsal teknoloji kullanımına ilişkin genel görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu ölçek, 11 sorudan oluşmakta ve çiftçilere “Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Kesinlikle Katılıyorum” seçenekleri sunulmaktadır.

Bu sorulara göre,

- ✓ Üretimin Sürdürülebilirliği: Çiftçiler, "çocuklarıma gelecekte tarımsal üretime devam etmelerini tavsiye ederim." önermesine katılmamaktadır. Gelecek 10 yılda üretimi sürdürecektir 316 çiftçi vardır, 165 çiftçi ise kararsızdır.
- ✓ Tarımın Teknolojik Entegrasyonu: Çiftçiler, tarımda teknoloji kullanımının önemi hakkında kesin bir yargıya sahip değildirler ve tarımsal alet ve makinaların günümüz teknolojisine uygun olup olmadığı konusunda da kararsızdırlar.
- ✓ Üretimde teknoloji kullanımını arttırmanın verimliliği arttıracağını ve maliyetleri düşüreceğini ve bu yeni teknolojilere uyum sağlayabileceklerini düşünmektedirler. Fakat aynı zamanda, teknolojik yeniliklerin fazlasıyla maliyetli olduğunu ve üretimde teknolojiyi kullanmak isteseler de yüksek maliyetler nedeni ile bu teknolojiye erişemeyeceklerini belirtmektedirler.
- ✓ Aktörlerle İşbirliği: Çiftçiler, yerel aktörlerle işbirliği yapmadıkları halde, özel kurumlar ve kamu kurumları ile işbirliğinin yeterli düzeyde geliştiğini düşünmektedir. 59 çiftçi kararsızdır, 39 çiftçi ise işbirliğinin yeterli düzeyde gelişmediğini düşünmektedir. "Bankaların, üretimi destekleyecek finansman kanallarını uygun imkanlarla sağlamakta başarılıdırlar." Önermesine 170 çiftçi katılmakta iken, 183 çiftçi kararsızdır. 156 çiftçi ise, bankaların finansman kanallarının çiftçilere uygun imkanlarla sunulmadığını düşünmektedir.

2.5. İzmir Bölgesi Tarımsal Yenilik Potansiyeli Teknoloji Firmaları Anketi Değerlendirme

Tarımsal teknoloji üreten firmaların mevcut durumunun tespit edilmesi amacıyla yapılan anket çalışması kapsamında toplam 57 firmaya gönderilen anketlere 10 firmadan geri dönüş sağlanabilmiştir. Bu bölümde sunulan sonuçlar sınırlı bir örnekleme temsil etmekle birlikte mevcut durumun ortaya koyulmasında yol gösterici olmuştur. Anket sonuçları, firma kuruluş ve faaliyet yapısı, ticaret yapısı, üretimlerini devam ettirmede karşılaşılan zorluklar, Ar-Ge yapısı, işbirliği yapıları, firmanın devlet desteklerinden yararlanma durumu ve genel değerlendirme başlıklarıyla sunulmuştur.

Firma Kuruluş ve Faaliyet Yapısı:

Ankete katılan 10 firmadan 5'i limited, 4'ü anonim ve 1'i şahıs şirkettir. Bu firmaların 4'ü ar-ge alanında, 3'ü teknolojik ekipman üretimi alanında ve 3'ü yazılım alanında faaliyet göstermektedir. Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan firmalar ağırlıklı olarak bitkisel üretim alanında multispektral kamera ve kablosuz sensör ağları, analizler için laboratuvar cihazları, portatif ve masaüstü spektroskopik sistemler ve ürünlerin raf ömrünü uzatan doğal koruyucular üretmektedir. Teknolojik ekipman üreten firmalar, bitkisel üretim ve seracılık alanında; sera iklimlendirme otomasyonu, İHA, otomatik dümenleme sistemleri üretmektedir. Yazılım alanında faaliyet gösteren firmalar ise hayvancılık, bitkisel üretim ve çiftlik yönetimine yönelik yazılımlar yapmaktadır. Bu yazılımlar ile sürü yönetimi, süt verilerinin takibi, sms bilgi paketi, tarla risk raporu oluşturulması ve uydu görüntüleme tabanlı tarımsal analiz yapılmaktadır. 10 firmanın 6'sında çalışan kişi sayısı 1-9 kişi aralığındadır.

Firma Ticaret Yapısı:

Firmaların dış ticaret yapısı incelendiğinde sadece 1 firmanın ihracat yaptığı görülmektedir. Bu firma üretiminin %25'ini ihraç etmektedir. Bunun yanında 7 firmadan 3'ü %10'unun altında, 3'ü %10-%25 oranında ve 1'i %50'nin üzerinde ithal hammadde ve ara girdi kullanmaktadır. Ayrıca ankete katılan 6 firma ürünlerinin İzmir'de çiftçiler, borsalar, seracılar ve süt işletmeleri tarafından talep gördüğünü belirtmişlerdir.

Firmaların Üretimlerini Devam Ettirmede Karşılaştığı Temel Zorluklar:

Bu soruya verilen yanıtlar özellikle sıralamanın ilk iki maddesi için hemen hemen tüm firmalar için ortak cevap olarak kabul edilebilir düzeydedir. Tarımsal teknoloji alanında üretim yapan firmaların üretimlerini devam ettirmede karşılaştıkları temel zorlukların önem derecesine göre sıralamasında ilk sırayı girdi maliyetleri, ikinci sırayı devlet desteklerine erişimde yaşanan zorluklar almaktadır. Sıralama öz kaynak yetersizliği, nitelikli işgücü eksikliği ve tüketici profilinin değişmesi olarak devam etmektedir. Bu bilgiler haricinde ayrıca tarımsal verilere erişimde yaşanan zorluklara ve çiftçilerin teknolojiye uyum sürecinde yaşadığı zorluklara da vurgu yapılmıştır.

Firmaların Ar-Ge Yapısı:

10 firmanın 8'inin kendine ait Ar-Ge birimi bulunmakta ve 1 firma ayrıca dışarıdan da Ar-Ge desteği sağlamaktadır. Ankete katılan firmaların yarısı yıllık cirolarının %30'undan daha fazlasını Ar-Ge faaliyetlerine ayırmaktadır. 10 firmanın 6'sının en az 1 patent/faydalı modeli bulunmaktadır. Bu sonuç firmaların Ar-Ge çalışmalarına verdiği önemi ortaya koyması yönünden iyi bir göstergedir.

Firmaların İşbirliği Yapısı:

Anket sonuçları firmaların kurumlar arası işbirliğine büyük ölçüde açık olduğunu göstermektedir. 10 firmadan 9'u başta üniversiteler, TÜBİTAK, KOSGEB, üretici birlikleri ve ticaret borsaları olmak üzere yerel aktörlerle işbirliği yapmaktadır.

Firmaların Devlet Desteklerinden Yararlanma Durumu:

10 firmadan 7'si daha önce Tubitak, Kosgeb ve Tagem desteklerinden faydalanmıştır. Daha önce devlet desteğinden faydalanmayan firmalar bürokratik zorluklar ve ihtiyaç duymamaları nedeniyle faydalanmadıklarını belirtmişlerdir. Firmalardan kendileri için en önemli olan devlet desteklerini önem derecesine göre sıralamaları istendiğinde ilk sırayı Ar-Ge desteği, ikinci sırayı ithal girdi desteği, üçüncü sırayı fuar desteği ve son sırayı bilgi desteği almaktadır.

Genel Değerlendirme:

Anketin son kısmında yer alan likert ölçeği kullanılarak teknoloji üreten firmalarının mevcut durumuna ilişkin genel görüşlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu ölçek, 13 sorudan oluşmakta ve firmalara “Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Kesinlikle Katılıyorum” seçenekleri sunulmaktadır.

Bu kapsamda anket sorularına verilen cevaplara göre;

- ✓ 1 firma haricinde tüm firmalar üretim süreçlerinin teknoloji ile entegre olması gerektiğinin altını çizmişlerdir.
- ✓ Firmalar, ürünlerinin Ar-Ge içeriğine bakılmaksızın yüksek Ar-Ge yatırımı yapmaları gerektiğini düşünmektedirler. Ayrıca 8 firma teknolojiyi kendi bünyelerinde üretmeyi tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

- ✓ Firmalar ağırlıklı olarak yenilik faaliyetlerinin ürünün kalitesini arttırdığını düşünmektedir.
- ✓ “Bir yenilik ancak ve ancak maliyetleri düşürdüğünde değerlidir” önermesine 5 firma katılmıyorum, 2 firma katılıyorum, 2 firma kesinlikle katılıyorum cevabını verirken 1 firma bu soruyu cevapsız bırakmıştır.
- ✓ Firmalar genel olarak teknolojik yeniliklerin maliyetli olduğu ve firmaların yenilik kapasitelerinin ancak devlet teşvikleri ile geliştirilebileceği yönünde görüş bildirmişlerdir.
- ✓ 6 firma önümüzdeki 5 yıl içerisinde tarımın durumunun bugünkünden daha iyi olacağı görüşünde iken, diğer firmalar bu görüşe katılmamıştır.
- ✓ 9 firma kesin olarak gelecek 10 yılda bu sektörde faaliyet göstereceğine inanırken, 1 firma sektör dışına çıkacağını belirtmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu proje ile Türkiye’de tarım sektörünün Tarım 4.0 sürecindeki bir fotoğrafı çekilmiştir. Bu fotoğraftan hareketle, mevcut sorunlar saptanmış, bu sürece başarılı bir entegrasyon için öneriler ve çözümler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın bulguları, Türk tarımının yeni sanayi devrimi olarak nitelendirilen Sanayi 4.0 süreçlerine entegrasyonu açısından bazı temel yapısal sorunları olduğunu göstermektedir.

Bu sorunlar; üreticilerin profilinin bu teknolojik dönüşüme uygun olmaması, arazilerin küçük ölçekli olması nedeniyle teknoloji kullanımının maliyetli ve zor olması, tarımsal altyapının, örgütlenme ve kooperatifleşmenin yetersiz olması, ekosistemi oluşturan aktörler arasındaki iletişim ve işbirliği kanallarının gelişmemiş olması, tarım teknolojilerine yapılan devlet yatırımının mevcut ihtiyaçları karşılayamaması ana başlıkları üzerinden belirlenmiş ve çözümler de bu doğrultuda geliştirilmiştir.

- Üretici profili: Tarımsal teknolojiler ile uyum sürecinin önündeki en önemli engellerden biri tarım sektöründe nitelikli işgücünün yetersiz olmasıdır. Çalışanların yaş ortalamasının yüksek olması, tarımda yeni teknolojilerin kullanımını olumsuz etkilemekte, bu verimliliğin ve rekabet gücünün azalması süreçlerini de hızlandırmaktadır. Özellikle, küçük arazi sahibi çiftçilerin, teknolojinin gerekliliğine ilişkin algıları gelişmediğinden ya da yeniliklerin maliyetli olduğu gerekçesi ile teknolojiye bakış açılarının olumsuz olduğu anlaşılmaktadır. Anket bulguları, çiftçilerin kullandıkları teknolojinin eski olmasını üretimde önemsiz bir sorun olarak değerlendirdiklerini göstermektedir.

Öncelikli olarak bu algıyı değiştirmek ve tarımdaki işgücünü daha nitelikli hale getirmek gerekmektedir. Yeni nesil, eğitilmiş çiftçi profilinin oluşturulmasında devlete büyük bir görev düşmektedir. Tarım Teknik Okulları, Tarım Meslek Liseleri ve Yüksekokulları kurularak bu alanda uzmanlaşmış işgücünün yetiştirilmesi sağlanabilir. Tarımın gençlere, hatta çocuklara sevdinilmesi ancak teknolojiyi “görme, kullanma, yeniden yapma” ihtiyaçlarına yönelik eğitim modüllerinin tasarlanması ile mümkün olabilir. Bununla birlikte, mevcut çiftçilerin bilgiye erişim kanallarının artırılması, çiftçi ile yüz yüze eğitimlerin, görüşmelerin yapılması, tarımsal teknoloji kullanımlarının, verilerin yorumlanmasının öğretildiği “Bölgesel Yerde Eğitim Merkezlerinin” kurulması bu profili iyileştirecek diğer önlemler arasında sayılabilir.

Genç çiftçileri özendirmek ve tarımsal alanı cazip hale getirmek tarımsal teknolojileri geliştirilmesi için tarım teknoparkları veya kuluçkalıkları oluşturmak ve agro girişimciliği teşvik etmek gibi diğer önlemler de devlet ve diğer kurumlar tarafından desteklenip hayata geçirilebilir. Tersine göçü hızlandıracak, “genç çiftçi yetiştirme” proje ve programlarının kapsam ve bütçesi arttırılarak, devlet desteklerinin, yerel yönetimlerin öncelikli olarak bu alanlara finansman ve danışmanlık hizmeti vermesi sağlanabilir.

Üreticilerin bu sürece entegrasyonunda, işbirliği oluşturarak çiftçilerin bilgilendirilmesi, eğitilmesi ve teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması konusunda, devlete olduğu kadar yerel yönetimlere, STK'lara, üniversitelere ve özel sektöre büyük bir görev düşmektedir. Örneğin, üniversiteler disiplinler arası etkileşimi arttıracak bir anlayışla, ziraat, gıda, mühendislik ve iktisat fakülteleri bir araya getirerek, hem kendi teknolojisini üretebilir, geliştirebilir, hem de uygulama alanları olarak üniversitenin arazilerinden ve merkezlerinden faydalanabilir. Bu süreçte yine, yerel yönetim-STK-özel sektör işbirliği önemlidir.

- **Düşük teknoloji içeriği:** Bilindiği gibi, yeni sanayi devrimi, akıllı sistemlerin tarımsal üretim süreçlerine aktarılmasını ve böylece daha sağlıklı, güvenilir gıdaya daha yüksek verimlilikle ve düşük maliyetlerle ulaşılabilmesini hedeflemektedir. Ancak, hem Türkiye'nin ihracatının yapısı hem de anket bulgularına göre çiftçilerin teknolojiye erişimleri konusundaki problemlerle birlikte düşünüldüğünde, Türkiye'nin üretimde otomasyonunun sağlanması ve bu sayede yüksek katma değer içeren (yüksek teknoloji içerikli) ürünler üretebilmesinin önünde bazı kısıtlar bulunduğu açıktır.

Bu noktada iki temel kısıttan söz edilebilir: İlk kısıt Ar-Ge harcamalarına ayrılan bütçenin düşük olmasıdır. Türkiye'de GSYH'den Ar-Ge'ye ayrılan pay, 2009 yılında %0.81 iken, bu oran 2016 yılında %0.94'e yükselmiştir. Ancak halen, Ar-Ge harcamalarına ayrılan toplam payın GSYH içindeki payı %1'in altındadır (TÜİK, 2017). Dünya'da tarımsal Ar-Ge faaliyetlerine ayrılan paya ilişkin güncel veriler oldukça sınırlıdır. Ancak OECD, ticari teşebbüslerde tarım, ormancılık ve balıkçılığa ayrılan Ar-Ge harcamalarının toplam Ar-Ge harcamaları içindeki payını en azından bazı ülkeler için ortaya koymaya yarayan istatistikler sunmaktadır. Bu verilere göre, tarımsal teknolojilerin üretim süreçlerine entegrasyonunda başarılı örneklerden biri olan Hollanda, 2014 yılında toplam Ar-Ge harcamalarının %2.8'ini tarım sektörüne ayırırken, Türkiye ise aynı yıl yalnızca %0.23'ünü ayırmaktadır. Bu tablo, Türkiye'de öncelikle Ar-Ge harcamalarına Milli Hasıla'dan ayrılan payın artması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, Türkiye'nin toplam istihdamında tarım sektörünün ve dış ticarete

tarıma dayalı sanayilerin payının bugün hala görece olarak yüksek olduğu göz önüne alındığında; Ar-Ge harcamalarına ayrılan kaynağın sektörel seçicilik ile yapılması ve bu doğrultuda özellikle tarıma dayalı sanayilere yönelik Ar-Ge faaliyetlerine destek sağlanması bu alanda uzmanlaşmayı sağlayarak, verimliliği arttırabilir.

İkinci temel kısıt ise, bu bölümde üretici profiline ilişkin öneriler kısmında da tartışılan nitelikli işgücü eksikliğidir. Bu alanda öncelikle sektörel uzmanlaşma eksenleri ile uyumlu bir eğitim reformuna ihtiyaç duyulduğu açıktır.

Tablo 24 Ticari Teşebbüslerde Tarım, Ormancılık ve Balıkçılığa Yapılan Ar-Ge Harcamalarının Toplam Ar-Ge Harcamaları İçindeki Payı (% , Sabit 2010 \$ ve Satın Alma Gücü Paritesine Göre)

Ticari Teşebbüslerde Tarım, Ormancılık ve Balıkçılığa Ayrılan AR-GE Harcamalarının Toplam AR-GE Harcamaları içindeki payı (%)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
İngiltere	0.17	0.13	0.05	0.08	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	
Japonya	0.06	0.02	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
Hollanda	1.22	1.35	1.57	2.54	2.02	1.98	2.31	2.81		
Türkiye			0.24	0.23	0.27	0.21	0.26	0.23	0.24	
Ticari Teşebbüslerde Tarım, Ormancılık ve Balıkçılığa Ayrılan AR-GE Harcamaları, Milyon \$										
İngiltere	40	30	11	19	17	19	14	18	20	
Japonya	77	29	27	41	27	17	20	17	19	23
Hollanda	76	78	96	206	165	160	195	243		
Türkiye			9	10	13	12	16	17	19	
Ticari Teşebbüslerde Toplam AR-GE Harcamaları, Milyar \$										
İngiltere	24	23	23	23	24	24	25	26	28	
Japonya	120	119	105	108	112	112	117	123	121	118
Hollanda	6	6	6	8	8	8	8	9		
Türkiye			4	4	5	6	6	7	8	

Not: İsrail ve ABD'ye ilişkin veri bulunmamaktadır.

Kaynak: OECDstat

- **İthal girdi bağımlılığı:** İthal girdi bağımlılığı da Türkiye’de üretimin en önemli sorunlarının başında gelmektedir. Yapılan anket sonuçları ve tarımsal alet-makine ithalat ve ihracat değerleri birlikte ele alındığında tarımsal üretimde ithal girdi kullanımının yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Türk Lirasının küresel piyasalardaki istikrarsız konumu ile birlikte düşünüldüğünde TL’nin değer kaybetmesi doğrudan üreticilerin üretim maliyetlerini attırmakta, bu da tarımsal üretime olumsuz yansımaktadır. Bu süreç, bir taraftan üretimi azaltırken, diğer taraftan tarımsal ürünlerin fiyat enflasyonuna neden olmaktadır. Nitekim anket sonuçlarında da tarımsal üretimin sürekliliğinde en önemli riskin üretim maliyetleri olduğu görülmektedir.

1973-2012 dönemi kapsayan girdi-çıktı analizi sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde de Türkiye’de ithal girdi bağımlılığının genel görünümü ortaya konulabilmektedir. Bulgular, tarım sektörünün üretim ve katma değer içerisindeki payının yıllar itibariyle gerilediği göstermektedir.

Tarım sektörü 2012 yılında net ithalatçı konumuna gelmiş, bununla birlikte 1973-2012 döneminde tarım dışı sektörlerle daha bağımlı olmuştur. Girdi-çıktı analizinin sonuçları, Türk tarım sektörünün henüz yeterli düzeyde teknoloji tabanlı olmadığını da göstermektedir.

- **Teknolojiye Erişim ve Finansman Sorunları:** Genelde tarım arazilerinin küçük ve parçalı olması, tarımsal üretimde teknoloji kullanımını hem zorlaştırmakta hem de maliyetleri arttırmaktadır. Üreticilerin, akıllı teknolojileri tek başlarına kullanabilmek için yeterli finansmana sahip olmamaları önemli bir engeldir ve çiftçinin teknoloji kullanımına ilişkin eğilimini olumsuz etkilemektedir. Akıllı tarım uygulamalarının yaygınlaştırılamamasının en önemli nedenlerden biri olan yüksek maliyet sorununu aşabilmek için küçük ölçekli aile işletmelerinin zayıf yapılarının güçlendirilmesi gerekmektedir. Kooperatifler ve çiftçi örgütleri desteklenerek ve onların aracılığı ile küçük arazi sahiplerinin makinelerin ortak alımı ve kullanımına olanak sağlanabilir. Çiftçi ile finansman kaynaklarının ve diğer destekleyici kurumların (üniversiteler, teknoloji şirketleri, enerji şirketleri ve STK’lar gibi) çeşitli kanallarla bir araya getirilmesi ve teknoloji odaklı ortaklaşa kullanımda pilot uygulamaların gerçekleştirilmesi önemli bir adım olabilir.

Bu konunun bir diğ er boyutu da yatırım te şvik politikalarıdır. Anket bulguları, çift çilerin mevcut yatırım te şvik politikalarının neden üretimini te şvik etmediğ ine ilişkin iki önemli sonucu işaret etmektedir. Çift çilere göre,

- Yatırım te şvik sistemi üreticinin ihtiyaçlarına cevap vermemektedir.
- Te şviklere erişimde bürokratik zorluklar ve te şvik kapsamlarına ilişkin yetersiz bilgi sahibi olma nedeni ile te şvikler etkin kullanılamamaktadır.

O halde, ilk olarak devlet desteklerinin sektörün ihtiyaçlarını gözeterek ve tarım 4.0 uygulamalarını da kapsayacak biçimde revize edilmesi, bunun yasal çerçevesinin oluşturulması gerekmektedir. İkinci olarak ise, bu konudaki bilgi akışının iyi sağlanması gerekmektedir. Bürokrasinin azaltılması yönünde çalışmalar yapılarak, çift çinin sorunlarını, taleplerini daha kolay aktarabileceğ i, daha kolay ulaşılabilir bölgesel danışma merkezlerinin kurulması da bu konuda atılması gereken adımlardan biri olabilir. Ayrıca, çift çilerin ihtiyaç duydukları desteklerin tüm paydaşların katılımı ile tartışmaya açılması önemlidir. İhtiyaç tespiti aşamasında, yerelin ihtiyaçlarını yerelde/yerinde öğrenmek amacı ile geniş katılımlı toplantılar düzenlemek bölgesel ve ulusal politika geliştirmenin ilk adımı olabilir.

- ***Aktörler arası i birliğ i kanallarının yetersizliğ i:*** Yapılan anket çalışması bulguları ve ara  alı taya katılan tarımsal üretim ekosisteminin paydaşları, tarım 4.0 ekosisteminin unsurları arasında i birliğ inin zayıf olduğu konusunda hem fikir olduklarının altını çizmektedir. Bu nedenle, tarım sektöründe iyi yönetişimin ilk gerekliliğ i üretici- niversite-sivil toplum kuruluşları-finance ve teknoloji sağlayıcılar gibi tüm bölgesel ve ulusal aktörleri dikkate alan/sürece dahil eden çoğulculuk esaslı i birliğ i ağlarını oluşturmaktadır.

Bu çalışmada tarımsal teknolojilerin başarılı uygulama örnekleri olarak ele alınan ABD ve bazı AB  lkelerinde olduğu gibi kooperatifle me ile ölçek ekonomilerinden yararlanılarak uzun dönemli ve sürdürülebilir gelişme sağlanması oldukça önemlidir. Tarımsal girdi fiyatlarının artışına neden olan aracıl rın yerini kooperatifler gibi yerel örgütlenmelere bırakması için çalışmalar yapılmalıdır. Bu nedenle, yerel örgütlenmelere ilişkin yasal düzenlemelerin kolayla tırıcılık esas  ile yeniden tasarlanması önemli bir adım olabilir.

Şekil 8 Tarım 4.0 Ekosisteminin Yerel Unsurları



Çalışma kapsamında ortaya konan çözüm ve öneriler, tarımsal üretimin teknolojik gelişmeler ile uyumlaştırılmasının, üreticiler, tüketiciler, devlet, yerel yönetimler, STK'lar, üniversiteler, teknoloji sağlayıcı firmalar, finansman sağlayıcılar gibi aktörleri kapsayan geniş bir ekosistem içinde ele alınması gereken bir konu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu anlayışla belirlenecek politikalarda; devletin öncü rolünün çok önemli olduğu, ancak diğer aktörlerin de yeni oluşturulan ekosistemde güçlü bir işbirliğiyle bu politikaları desteklemesinin gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Projeyle ortaya konulan sorunlar ve çözüm önerileri doğrultusunda, öncelikle İzmir bölgesi özelinde pilot uygulamalar gerçekleştirilip, çıktılarının değerlendirilmesinin Türkiye'de tarım sektörünün bu sürece entegrasyonunda önemli bir veri oluşturacağı inancındayız. Bu nedenle, izleyen süreçte disiplinler arası bir anlayış ve ekosistemin tüm aktörlerinin de katılımıyla, projemizin ortaya koyduğu genel çerçeve içinde, akıllı tarım teknolojilerinin pilot bölgelerde ve seçilmiş ürünler için uygulamaya konulması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması önem kazanmaktadır.

Kaynakça

- Aşarkaya, A. (2015). *Tarım Sektörü*. İş Bankası.
- Avrupa Tarım Makineleri Birliği (CEMA). (2017). *Farmin 4.0: Future of Agriculture*. CEMA.
- Aydoğuş, O. (1999). *Girdi Çıktı Modellerine Giriş* (1 b.). Ankara: Gazi Kitabevi.
- DEFRA. (2016). *Agriculture in the UK*. DEFRA.
- İleri, M. S. (2018). *Türkiye Tarım Makinaları Sektörü Sektör Raporu*. TARMAKBİR. Ankara: TARMAKBİR.
- Kalkınma Bakanlığı. (2004). *Tarım Stratejisi 2006-2010*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı.
- OECD. (2015). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2015*. Paris: OECD Publishing.
- OECD/FAO. (2017). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026*. Paris: OECD Publishing.
- Resmi Gazete. (2018). *Resmi Gazete*. Nisan 1, 2018 tarihinde www.resmigazete.tarim.pdf adresinden alındı
- T.C Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2018). *2018-2022 Stratejik Plan*. Ankara: T.C Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- T.C Tarım ve Orman Bakanlığı. (tarih yok). *Ar-Ge Destek Programı Proje Destekleri Hakkında Genel Bilgi ve Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar*. Temmuz 23, 2018 tarihinde https://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/ar_ge_projeleri/Ar-Ge%20Destek%20Program%C4%B1%20Genel%20Bilgi.pdf adresinden alındı
- Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı (TGHB). (2018). *Destekleme Bülteni 2018*. Ankara: TGHB.
- TARMAKBİR. (6 Ekim 2017). *Türkiye Tarım Makinaları Sektörü Sektör İstatistik Raporu*. Ankara: TARMAKBİR.
- TC. Tarım ve Orman Bakanlığı. (tarih yok). Temmuz 22, 2018 tarihinde www.tarim.gov.tr adresinden alındı
- TÜİK. (2018). *İşgücü İstatistikleri*. Ankara.
- TÜİK. (2018). *Tarımsal Makine ve Alet İstatistikleri*. Ankara.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB). (2013). *Türkiye Tarım Sektörü Raporu*. Ankara: TOBB.
- TÜSİAD. (Kasım 2014). *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Rekabet Gücü Temel Bulgular*. Ankara: TÜSİAD.