



## DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE YAPAY ZEKANIN TARIM POLİTİKASI VE UYGULAMALARINDAKİ YERİ

### *THE ROLE OF DIGITAL TRANSFORMATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURAL POLICY AND PRACTICES*

Ahmet BAĞCI<sup>1</sup>

#### ÖZ

Gıda güvenliği, iklim değişikliği ve artan nüfus gibi küresel zorluklara çözüm üretmede dijital teknolojiler kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle hassas tarım, akıllı sulama sistemleri, drone tabanlı izleme ve veri analitiği gibi uygulamalar tarımsal verimliliğin ve sürdürülebilirliğin artmasına katkı sağlamaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler; toprak analizi, hastalık ve zararlı tespiti, verim tahmini ve kaynak yönetimi gibi alanlarda karar destek mekanizmalarını güçlendirmektedir. Veri odaklı politikaların geliştirilmesi, tarımsal desteklerin daha etkili hedeflenmesi ve çevresel etkilerin daha iyi yönetilmesi gibi konularda yapay zekâ önemli bir araç olarak da karşımıza çıkmaktadır. Bunlardan hareketle çalışmada tarımda dijital dönüşüm ve yapay zekâ kullanımının dünyada ve Türkiye'deki uygulamaları ile bu alanda yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri ortaya konulmaktadır. Tarım politikalarının tespiti, planlanması ve koordinasyonu ile uygulanmasından sorumlu Tarım ve Orman Bakanlığı'nın dijital dönüşüm ve yapay zekâ teknolojileri alanındaki çalışmaları, tarım politikalarının daha etkin, sürdürülebilir ve esnek hale getirilmesinde stratejik bir rol oynamaktadır.

1- Dr., Tarım ve Orman Bakanlığı Bakan Yardımcısı, ahmet.bagci@tarimorman.gov.tr, ORCID: 0000-0002-2029-6641

**Gönderim/Submitted:** 29.09.2025, **Revizyon/Revised:** 04.11.2025, **Kabul/Accepted:** 07.11.2025

**Atıf/To Cite:** Bağcı, A. (2025). Dijital Dönüşüm ve Yapay Zekanın Tarım Politikası ve Uygulamalarındaki Yeri. Sayıştay Dergisi, 36(139), 831-858. DOI: <https://doi.org/10.52836/sayistay.1792920>

## ABSTRACT

Digital technologies play a critical role in addressing global challenges, including food security, climate change, and population growth. Applications, such as precision agriculture, smart irrigation systems, drone-based monitoring, and data analytics, can contribute to increased agricultural productivity and sustainability. Artificial intelligence (AI)-supported systems also enhance decision support mechanisms in domains such as soil analysis, disease and pest detection, yield estimation, and resource management. The application of AI has emerged as a pivotal instrument in the development of data-driven policies, the more effective targeting of agricultural support, and the enhanced management of environmental impacts. The study presents an examination of the applications of digital transformation and AI in agriculture around the world and in Türkiye. It also discusses the challenges encountered in this field and possible solutions. The Ministry of Agriculture and Forestry (MAF), which is responsible for identifying, planning, coordinating, and implementing agricultural policies, plays a strategic role in making agricultural policies more effective, sustainable, and flexible through its work in the field of digital transformation and artificial intelligence technologies.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital dönüşüm, Yapay zeka, Kamu politikaları, Tarım sektörü, Sürdürülebilir tarım.

**Keywords:** Digital transformation, Artificial intelligence, Public policies, Agricultural sector, Sustainable agriculture.

## GİRİŞ

Dijital teknolojideki hızlı ilerleme, tarım ve gıda sistemi de dahil olmak üzere ekonominin her sektörünü etkilemektedir. Nitekim dijital teknoloji ve tarımdaki kullanım alanları özellikle son yıllarda önemli şekilde yaygınlaşmıştır. Uydu görüntülerine dayalı uzaktan algılama verileri, daha yüksek çözünürlüklerde ve daha düşük maliyetlerle giderek daha fazla kullanılabilir hale gelmektedir. Sensörler, nesnelerin interneti (IoT), yapay zekâ, büyük veri analitiği, drone'lar, uzaktan algılama ve mobil uygulamalar gibi araçlar, bitkisel ve hayvansal üretimde depolama, dönüştürme ve satış performansını belirleyen temel parametrelerin gerçek zamanlı ölçülmesine ve izlenmesine olanak sağlamaktadır.

Yapay zekâ ve makine öğrenimindeki (ML) ilerlemeler, artan veri kullanılabilirliği ve büyük veri analizi ile birleştiğinde, analitik ve karar destek sistemlerinden hassas tarım ve otomasyona kadar çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Yapay zekâ, makine öğrenmesi verilerini kullanarak hastalık tanımlama, haşere yönetimi, zararlı tespiti ve kontrolü, hasat, ürün seçimi, hassas sulama ve gübreleme alanındaki yetkinliği kullanılarak tarımsal

üretimin önemli bir bileşeni olan mahsul yönetimini kolaylaştırabilir (Shafik vd., 2025). Günümüzde büyük miktardaki veri, makine öğrenimi ve derin öğrenmedeki önemli ilerlemeler sayesinde karar alma süreçlerini iyileştirebilir, veriler üzerinde derinlemesine çalışılabilir, zahmetli işleri otomatikleştirebilir ve verimliliği artırmanın yanı sıra tarımda üretimi ve sürdürülebilirliği artırmak için de kullanılabilir. Yapay zekâ, büyük miktarda veriyi hızlı bir şekilde analiz etme yeteneği sayesinde, tarımda hava durumu, toprak nemi, sıcaklık gibi faktörlere dayalı tahminler yapabilmesi sayesinde iklim değişikliği ve hava koşulları göz önünde bulundurularak mahsul ekim zamanları optimize edilebilir.

Tarım sektörünün, karar verme süreçlerini geliştirmek için yapay zekâ teknolojisini benimseme kararını etkileyen çeşitli nedenler bulunmaktadır. Bu nedenlerin başında veri erişilebilirliğinin iyileştirilmesi ve erişilebilen verilerin miktarındaki belirgin artış gelmektedir. Veri erişimindeki artış, sensör kullanımının artması, uydu görüntülerine hızlı erişim, veri kaydedici maliyetlerinin düşmesi, drone kullanımının artması ve kamu veri havuzlarına erişimin iyileşmesi gibi sektör gelişmeleriyle mümkün hale gelmiştir (Javaid vd., 2023). Dijital teknolojilerin tarımsal üretim, işleme, lojistik, perakende ve ticarete geniş kapsamlı dönüşümlere yol açacağına şüphe olmasa da asıl soru bu teknolojilerin ne kadar hızlı gelişeceği, en zorlayıcı kullanım örneklerinin neler olacağı ve kimlerin faydalanacağıdır. Dijital teknolojiye dayalı ilerleme, daha iyi karar alma, risk yönetimi, girdilerin daha verimli kullanımı ve bilgiye, pazarlara ve destek hizmetlerine daha iyi erişim yoluyla verimli ve sürdürülebilir bir tarım ekosistemine katkıda bulunmaktadır. Öte yandan, veriye dayalı piyasa gücünün yoğunlaşması piyasada dengesizliklere yol açmakta, dijital teknoloji kullanımı açısından üreticiler arasındaki farklılıklar da sistem içinde çeşitli risklere neden olmaktadır.

Bu çalışmada tarımda dijital dönüşüm ve yapay zekâ kullanımının dünyada ve Türkiye'deki uygulamaları ile bu alanda yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri ortaya konulmaktadır. Bu amaçla, çalışmanın ikinci bölümünde dijital dönüşüm ve yapay zekâ kavramlarının tanımı ve gelişimine yer verildikten sonra, üçüncü bölümde tarımda dijital dönüşüm alanındaki mevcut durum analiz edilmektedir. Çalışmanın dördüncü bölümünde, dijital dönüşüm ve yapay zekâ açısından tarım sektörünün karşılaştığı zorluklar ve çözüm önerileri değerlendirildikten sonra, son bölümde çalışmanın sonuçlarına yer verilmektedir.

## **1. DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKANIN DÖNÜŞTÜRÜCÜ GÜCÜ**

Dijitalleşme ve yapay zekâ kullanımı yaşamın çeşitli yönlerine nüfuz ederek pek çok ülkede hayatın önemli bir parçası haline gelmiştir. Dijital teknolojiler ve yapay zekâ kullanımı, günlük hayatta bireysel kullanımın yanı sıra, işletmelerde çalışma şekillerinin değişimi ile kamu yönetimi ve hizmetlerinin sunumunda da önemli yenilikler sunmaktadır. Bu anlamda, dijital dönüşüm süreci birçok yönden hayatımızı iyileştirme potansiyeline sahiptir. Dijitalleşme ile yapay zekâ teknolojilerinin geliştirilmesi ve benimsenmesi, yenilikçiliği artırmak, üretkenlik artışını hızlandırmak ve rekabet gücünü ve teknolojik egemenliğini güçlendirmek için eşsiz bir fırsat sunmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2025).

Dijital teknolojiler son yıllarda sosyal bilimler alanına da giderek daha fazla girmiş ve kamu yönetimini dönüştüren en güçlü araçlardan biri haline gelmiştir (Damar vd., 2024; Yavuz ve Özgül, 2025). Yapay zekanın kullanım alanlarının çeşitlenmesi, dünya çapında ülkelerin hem politika belgelerini hem de uygulamalarını yönlendirmek için adımlar atmasını zorunlu kılmıştır. Bu nedenle ülkeler, ulusal ihtiyaçlar ve uluslararası gelişmelere uygun bir yol haritası niteliğinde strateji belgeleri oluşturmaya ve bu alandaki kullanım çerçevelerini belirlemeye başlamıştır (Sousa vd., 2019). Türkiye’de de dijital dönüşüm ve yapay zekâ, kalkınma planları gibi üst düzey politika belgelerine giderek daha ayrıntılı bir şekilde dahil edilmiş ve bu belgelere dayalı olarak stratejik eylem planları oluşturulmaktadır. Bununla birlikte sağlık, eğitim ve kamu maliyesi gibi çeşitli alanlarda, e-ticaret uygulamaları, sesli yanıt sistemleri, yer ve yön bulma sistemleri, yüz tanıma, güvenlik, ses ve metin işleme sistemleri gibi pratik projeler de hayata geliştirilmektedir (Tuğaç, 2023).

Kamu sektöründe kullanımı giderek artan dijital teknolojiler ve yapay zekânın kritik bir önem taşıdığı ve verimliliği artırdığı yönünde çeşitli çalışmalar mevcuttur (Kocaman, 2024; Misra vd., 2020; Polat, 2024; Köse ve Polat, 2021). Sevinç (2025) çalışmasında, yapay zekânın yönetim sürecindeki yeri, karar alma süreçlerindeki rolü ve kamu politikalarındaki etkilerini değerlendirerek, yapay zekanın şeffaflık, hesap verebilirlik ve etkinlik açısından sunduğu fırsatları değerlendirmiştir. Veri tabanlı yapay zekâ uygulamaları insan müdahalesi olmadan karar alma yetisine sahiptir. Bu da kamu hizmetlerinin etkin, doğru ve daha hızlı sunulmasına olanak sağlamıştır (Boyalı, 2025). Dolayısıyla, veriye dayalı yapay zekâ uygulamaları, kamu politikalarında karar alma süreçlerinde

önemli bir aktör olarak görülebilir. Kaya (2024) çalışmasında, dijital dönüşüm sürecinin Türkiye kamu hizmetlerindeki yerini analiz etmiştir. Buna göre, kamu yönetiminde karar destek sistemi, hizmet sunumu, istihdam politikaları ve denetim süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları geniş bir yer tutmaktadır. Kamu sektöründe, yapay zekâ uygulamaları ayrıca karar verme süreçlerinde problemlerin modellenmesi, oluşan modellerin çözümlenmesi ve analizi için de kullanılmaktadır (Ersöz ve Kabak, 2010). Bunun yanı sıra, dijitalleşme kamu hizmetlerinin sunulma biçimlerinde dönüşüm süreci başlatmıştır (Tamer ve Övgün, 2020). Nitekim vatandaşa yönelik hizmetlerde e-devlet gibi web-tabanlı uygulamalar, mobil uygulamalar ve çağrı merkezleri pek çok hizmetin kolaylıkla sağlanmasına imkân tanımaktadır. Sadece merkezi yönetimler değil yerel yönetimler de e-belediyeçilik hizmetleriyle dijital hizmetler sunmaktadır (Çakır, 2015). Öte yandan, kamuda sektörde öğrenme ve karar vermeye dayalı yapay zekâ kullanımından ziyade dijital otomasyon süreci daha yaygın olup, yapay zekanın gelişme potansiyelinin daha fazladır.

## **2. TARIM SEKTÖRÜNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE YAPAY ZEKÂ**

Pek çok alanda olduğu gibi tarım sektörü de dijital dönüşüm alanındaki gelişmelerden payını alarak geleneksel tarımdan dijital tarıma doğru yol almaktadır. Tarımda ilk dönüşüm adımları yirminci yüzyılın başlarında mekanizasyonun tarıma entegre edilmesiyle başlamıştır. Tarımsal üretimde mekanik ekipman ve elektrik kullanımını (Tarım 2.0) takiben, 1960'larda yaşanan yeşil devrim, seri üretim teknikleri ve ıslah çalışmalarıyla daha verimli ve çeşitli ürünlerin üretilmesinin yolunu açarak tarımsal üretimde önemli bir dönüm noktası olmuştur. Üçüncü tarım devrimi (Tarım 3.0) bilgisayar otomasyon sistemleriyle hassas tarım uygulamalarının gelişmesiyle yaşanmıştır. Dijital tarım devrimi ise Tarım 4.0 olarak bilinmekte ve bilgi iletişim teknolojileri gibi yenilikçi sistemlerin tarımsal üretimde kullanılmasını ifade etmektedir (Göl ve Tarhan, 2024). Akıllı ve sürdürülebilir tarımın, yapay zekâ, robotik, biyoteknoloji ve sürdürülebilir enerji çözümleriyle birleşmesiyle oluşan tarımsal üretim modelleri ise tarımın geleceği olan Tarım 5.0 dönüşümüne öncülük etmektedir (Tutar vd., 2025). Söz konusu dönüşüm süreci gerek karar alma mekanizmalarında gerekse tarımsal üretimde verimliliğin artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Geleneksel tarım yöntemleri gıda taleplerini karşılamada yetersiz olduğundan ve artan küresel nüfusa karşılık azalan çiftçi nüfusu ve personel eksikliği, tarım sektörünü yenilikçi çözümler aramaya ve otomatik yöntemlerin geliştirilmesine teşvik etmiştir (Vardhan vd., 2025). Yapay zekâ, tarımda verimliliği artırmak, kaynakları daha verimli kullanmak, üretim süreçlerini optimize etmek ve çevresel etkileri azaltmak için birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Subueesh ve Mehta, 2021; Kashapov vd., 2019). Bundan dolayı makine öğrenimi, derin öğrenme, sinir ağları ve veri analitiği gibi büyük veri ve yapay zekâ uygulamalarının tarımdaki mevcut yöntemleri dönüştürücü rolü ve sürdürülebilir tarım yöntemlerine olan katkısı büyüktür.

Dijital tarımda yapay zekâ uygulamaları üreticilerin, sensörler, robotlar ve dronlar aracılığıyla veri toplaması, işlemcilerin kapasitesindeki artış ve bulut sistemlerinin yaygınlaşmasıyla giderek daha mümkün hale gelmektedir (Vardhan vd., 2025). IoT, büyük veri ve analitiği, derin öğrenme (DL), makine öğrenmesi (ML), robotik, görüntü işleme, yapay sinir ağları ve kablosuz sensör ağları (WSN), tarımsal problemleri çözmek için kullanılan en son teknoloji yapay zekâ yaklaşımlarından bazılarıdır.

Tarımda yapay zekânın kullanımlarının çok sayıda uygulaması vardır (Örnekler için bkz. Tablo 1). Yapay zekâ, hava durumu tahminleri, toprak analizleri ve zararlı tespiti gibi pek çok aşamada üreticiye girdi sağlayarak üretimde proaktif bir yaklaşımla ürün verimliliğinin artırılmasında etkili olabilir.

**Tablo 1:** Tarımda YZ Uygulamaları

Hava durumu tahmini	Bitki hastalıklarının tahmini	Toprak kusurlarının tespiti	Daha sağlıklı ve verimli ürün elde edilmesi
Mahsul hakkında doğru bilgi edinilmesi	Çiftlik düzeyinde bütçe yönetimi ve israfı önleme	Hassas ve kontrollü tekniklerle üretim	Çiftçilerin verimliliğini artırmak
Anomali ve yabancı maddelerin tespiti	Mahsul yetiştirme ve hasat etmeye yardımcı olma	Tahmine dayalı analizleri yönlendirmesi	Kendi kendine giden traktörler
Su yönetimi konusunda uygun rehberlik	Belirli mahsullerin ekimi için yer belirleme	Gıda kıtlığı sorununu çözmeye katkı	Eğitimde yapay zeka kullanımı

**Kaynak:** Javaid vd. (2023).

Günümüzde büyük miktardaki veri, makine öğrenimi ve derin öğrenmedeki önemli ilerlemeler sayesinde karar alma süreçlerini iyileştirebilir, veriler üzerinde derinlemesine çalışılabilir, işleri otomatikleştirebilir ve verimliliği artırabilmesinin yanı sıra tarımda üretimi ve sürdürülebilirliği artırmak için kullanılabilir. Yapay zekâ, büyük miktarda veriyi hızlı bir şekilde analiz etme yeteneği sayesinde, tarımda hava durumu, toprak nemi, sıcaklık gibi faktörlere dayalı tahminler yapabilmesi sayesinde iklim değişikliği ve hava koşulları göz önünde bulundurularak mahsul ekim zamanları optimize edilebilir.

Çeşitli veri kaynaklarının entegrasyonunda sensörler, dronlar ve uydu görüntüleri gibi araçlar hassas tarımda yapay zekânın etkinliği için vazgeçilmezdir. Toprak sensörleri, sıcaklık, nem içeriği ve besin seviyeleri hakkında gerçek zamanlı veriler sağlayarak hassas sulama ve gübreleme kararlarına olanak tanımaktadır (Sishodia vd., 2020). Kameralar ve çoklu spektral sensörlerle donatılmış dronlar, tarlaların yüksek çözünürlüklü fotoğraflarını çekebilir ve zararlı istilalarını, gübre eksikliklerini ve mahsul sağlık sorunlarını tespit edebilir (Chiranjeeb vd., 2022).

Uydu fotoğrafçılığı, geniş tarım alanlarının izlenmesi ve mahsul sağlığı, su stresi etkileri ve zamanla değişen bitki örtüsü dinamiklerinin değerlendirilmesi için geniş bir perspektif sunar (Barbedo, 2019). Çiftçiler, yapay zekâyı kullanarak çeşitli kaynaklardan gelen verileri analiz edip, yorumlayarak tarlalarının durumu hakkında önemli içgörüler elde edebilir ve üretkenliği maksimize etmek, girdi maliyetlerini düşürmek ve çevresel sonuçları sınırlamak için bilinçli kararlar alabilir (Vardhan vd., 2025).

Bununla birlikte, yapay zekâ ile entegre tarıma giden yol sorunsuz değildir. Verinin doğruluğu ve kalitesi, veriye erişim, veri güvenliği ve gizliliği, insan kaynağı ve eğitim, kaynak tahsisi ve maliyet, yapay zekâ teknolojisinin değişen doğası ile ilgili sorunlardan bazılarıdır (Shafik vd., 2025).

### **3. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE TARIMSAL ÜRETİMİN YAPAY ZEKÂ VE DİJİTAL TEKNOLOJİLERLE GELİŞTİRİLMESİ UYGULAMALARI**

#### **3.1. Tarımsal Kapasitenin Güçlendirilmesinde Yapay Zekâ ve Dijital Teknoloji Kullanımı: Gelişmiş Ülke Örnekleri**

ABD Climate FieldView, tarlalarını daha iyi anlamak, verimliliği artırmak ve riskleri azaltmak için çiftçilere tarla verilerini toplama, analiz etme ve yönetim amacıyla kapsamlı dijital araçlar sunan Bayer'in dijital tarım platformudur. Bu platform, uydu görüntüleri, sensörler ve çiftlik makinelerinden gelen verileri kullanarak tarla performansı hakkında içgörüler sağlar. Ekimden hasada kadar sezon boyunca operasyonları daha verimli yönetmeye yardımcı olur (FieldView, 2025).

Avustralya The Yield Technology Solutions, 2014 yılında Avustralya'da kurulan, veri toplama ve yönetim konusunda uzmanlaşmış yapay zekâ ve IoT kullanan bir tarım teknoloji şirketidir. Sensing+ adlı mikroiklim çözümü, hava durumu, toprak koşulları, su seviyesi gibi verileri gerçek zamanlı olarak toplamak için IoT sensörleri kullanarak çiftçilere, sulama, gübreleme, ekim, koruma ve hasat zamanlaması gibi kararları destekleyecek analizler sunmaktadır (The Yield Technology Solutions, 2023).

Hollanda'da bulunan Wageningen Üniversitesi'nin SMART Farming programı, çiftliklerdeki verilerin toplanmasını ve yapay zekâ ile analiz edilmesini amaçlar. Çiftlik makineleri, sensörler ve diğer dijital araçlar kullanılarak veri toplamaktadır (Cammarano vd., 2023).

Brezilya'da AgroData, Brezilya pazarında büyük ve küçük ölçekli müşterilere hizmet veren lider bir coğrafi teknoloji ve jeomühendislik hizmetleri sağlayıcısı olup, tarımda büyük veri yönetimi konusunda hizmet veren bir platformdur. Çiftliklerde kullanılan makinelerden, hava durumu sensörlerinden ve dronlardan veri toplayarak büyük veri analitiği ile bu verileri analiz etmektedir. Bu platform, popüler iş zekâsı araçlarıyla entegrasyon sağlayarak tarım verilerinin analizini kolaylaştırmakta ve karar destek sistemleri de sunmaktadır. Agrodata ayrıca coğrafi verilerin toplanması, analizi ve görselleştirilmesi konularında çeşitli hizmetler sağlamaktadır (AgroData, 2025).

OpenAgri Programı Avrupa Birliği'nin Horizon 2020 programı kapsamında desteklenen ve 2024 Ocak ile 2026 Aralık arasında gerçekleştirilen bir projedir. Projenin amacı, tarımda yenilik üreten yeni girişimler ile tarım işletmelerinin birlikte projeler üretmesini sağlamak, çiftçilere ücretsiz ve açık kaynaklı



araçlar sunarak dijital tarım çözümlerinin benimsenmesini artırmak ve tarımda sürdürülebilirliği teşvik etmektir. Programın açık veri politikası, Avrupa'nın tarımda dijitalizasyon için geliştirdiği teknolojilerle entegre olmasını sağlar (Avrupa Birliği, 2025).

### **3.2. Uluslararası Kuruluşların Stratejilerinde Tarımda Dijital Dönüşüme Bakış**

ABD Tarım Bakanlığı (USDA), yapay zekânın tarımda kullanılmasına yönelik çeşitli projeler yürütmenin yanı sıra, Bakanlığın çalışmalarına yol gösterecek bir strateji belgesi ve uygulama envanteri bulunmaktadır (USDA, 2025). USDA, 2020 yılında<sup>2</sup> yayımladığı envanterle, tarımda yapay zekânın veri analizi, karar destek sistemleri ve otonom sistemler gibi alanlardaki uygulamalarını öne çıkararak bu alanda yapay zekânın ne şekilde kullanılabileceğine işaret etmektedir. Toprak nemi tahmini ve ürün sınıflandırması gibi uygulamalar, söz konusu envanterde tarımda verimliliği artırabilecek örnekler arasında gösterilmektedir. USDA, küçük ve orta ölçekli çiftçiler için sesli komutlarla veri toplama ve veri analizi yapabilen yapay zekâ destekli veri toplama aracı geliştirmiştir. Bu sistem aracılığıyla, çiftçilerin üretim süreçlerini izleme ve iyileştirmelerine yardımcı olacak öneriler sunulmaktadır. Örneğin, toprak özellikleri ve sulama suyu kalitesi ve sulama geçmişi gibi verileri analiz ederek, verimliliği artırmaya yönelik stratejiler önerebilir (USDA, 2024).

USDA sürdürülebilir tarım uygulamaları için yapay zekâ destekli projeleri de desteklemektedir. Kaliforniya Üniversitesi Riverside kampüsünde yürütülen bir projede, sulama, gübre yönetimi ile pestisit kullanımı ve kontrolü gibi alanlarda yapay zekâ tabanlı çözümler geliştirilmiştir. Bu projede, uzaktan algılama ve derin öğrenme teknikleri kullanılarak tarımsal süreçlerin optimize edilmesi hedeflenmiştir (USDA, 2020). Bunun yanı sıra, tarım araştırmalarında yapay zekâ ve ML kullanımını teşvik etmek amacıyla USDA bir yenilik fonu sunmaktadır. Bu fon, araştırmacıların yapay zekâ tabanlı proje geliştirmelerini desteklemektedir. Ayrıca, USDA yapay zekâ araştırmalarını desteklemek amacıyla da çeşitli enstitülere yatırım yapmaktadır. Örneğin, USDA tarafından desteklenen ve Iowa Eyalet Üniversitesi tarafından yönetilen Ulusal Gıda ve Tarım Enstitüsü, bitki modelleme ve dijital ikizler kullanarak tarımda dirençliliği artırmayı hedeflemektedir<sup>3</sup>. Bu enstitü, tarımda yapay zekâyı kullanarak sürdürülebilir tarım uygulamaları geliştirmektedir.

2- İlk kez 2020 yılında yayınlanan envanter en son 2024 yılında güncellenmiştir.

3- <https://iaai.uiowa.edu/about-us>.

Uluslararası Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU), 2016 yılında ülkelere e-tarım stratejilerini geliştirmeleri için bir çerçeve sunmaya yönelik E-tarım Strateji Kılavuzunu hazırlamıştır (FAO, 2017). Kılavuz kapsamında oluşturulan e-tarım stratejileri, kaynakları etkinleştirmeyi ve tarımda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı açısından fırsatları daha bütünsel ve verimli bir şekilde ele almayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, tarımda dijital dönüşüm ve yapay zekâ kullanımı için politika geliştirilmesine yönelik Uygulamada Dijital Tarım: Tarım için Yapay Zekâ Raporu 2021 yılında hazırlanmıştır. Raporda tarımdaki mevcut uygulamalar hakkında farkındalık yaratmanın yanı sıra paydaşları yeni çözümler geliştirmeye teşvik edecek öneriler sunulmaktadır. Makine öğrenimi ve veri işleme araçlarındaki gelişmeler, karar destek sistemleri, denetim süreçleri ve otomasyonu dönüştürme potansiyeli açısından ele alınmaktadır (Elbehri, A. Chestnov, 2021). Yapay zekanın tarım alanındaki uygulamaları şu başlıklar altında toplanmaktadır:

- Veri Toplama ve İşleme: Tarım verilerinin toplanması ve işlenmesi için geliştirilen araçlar, daha doğru ve hızlı analizler yapılmasını sağlamaktadır.
- Karar Destek Sistemleri: Yapay zekâ tabanlı sistemler, çiftçilere sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi konularda öneriler sunarak verimliliği artırmaktadır.
- Zararlı ve Hastalık Tespiti: Görüntü işleme teknikleri kullanılarak, bitki hastalıkları ve zararlılar erken aşamalarda tespit edilebilmektedir.
- Otomasyon: Yapay zekâ destekli robot ve dronlar, tarımsal işlemleri otomatikleştirerek iş gücü maliyetlerini azaltmaktadır.

Dijital Otomasyon ile Tarımın Dönüştürülmesi Raporunda (2022) FAO, dijital otomasyon teknolojilerinin tarımsal sistemlerde dönüşüm potansiyelini değerlendirmekte olup, üretkenlik, verimlilik, sürdürülebilirlik ve dayanıklılığın artırılmasında dijital teknolojilerin rolünü analiz etmektedir. FAO, bu teknolojilerin küçük ölçekli üreticiler de dahil olmak üzere tüm paydaşlar için erişilebilir, adil ve sürdürülebilir bir biçimde benimsenmesini amaçlamaktadır.

Avrupa Parlamentosu'nun tarım ve gıda sektöründe yapay zekâ kullanımının potansiyelini, bu alanda karşılaşılan zorlukları ve bunların toplumsal etkilerini kapsamlı bir şekilde ele aldığı Tarım-Gıda Sektöründe Yapay Zekâ: Uygulamalar, Riskler ve Etkileri raporu 2023 yılında yayımlanmıştır. Raporda

tarım sektöründe dijital dönüşüm ve yapay zekanın gelişimine yönelik değerlendirmelerin yanı sıra uygulama örnekleri ve politika önerilerine de yer verilmektedir (European Parliament, 2023). Benzer şekilde, Avrupa Komisyonu tarımda yapay zekâ kullanımının sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini analiz etmek amacıyla 2025 yılında Sürdürülebilir Tarımı Teşvik Etmek için Yapay Zekâ raporunu hazırlamıştır. Raporda, yapay zekânın tarımda kaynak kullanımını optimize etme, çevresel etkileri azaltma ve gıda üretimini artırma potansiyeli vurgulanmaktadır (Rauch vd., 2025). Tarımın yoğunlaşması, kısa vadede gıda üretimini artırsa da uzun vadede kaynak tükenmesi, toprak sağlığı (fizik ve kimya) bozulumu ve su kısıtı gibi çevresel sorunlara yol açmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ tabanlı çözümler, tarımsal girdilerin yerinde ve doğru kullanımını sağlayarak söz konusu sorunların önüne geçebilir. Özelleştirilmiş çözümlerle kaynak kullanımı optimize edilirken çevresel etkiler en aza indirilebilir. Yapay zekâ, sensörler, dronlar ve robotlar gibi otomasyon araçlarıyla entegre edilerek, tarımsal üretimi dönüştürmektedir. Bu teknolojiler, işgücü kullanımını azaltarak verimlilik artışı sağlamakta, aynı zamanda sürdürülebilirliği de desteklemektedir. Gerçek zamanlı verilerle toprak sağlığı, su durumu ve besin maddeleri gibi faktörler izlenerek, sürdürülebilir tarım uygulamaları teşvik edilmektedir.

Çin Tarım ve Kırsal İşler Bakanlığı (MARA), 2024–2028 dönemini kapsayan Ulusal Akıllı Tarım Eylem Planını 23 Ekim 2024 tarihinde açıklamıştır. Bu plan, Çin'in tarım sektöründe dijitalleşmeyi hızlandırmayı ve yapay zekâ, büyük veri ve GPS gibi teknolojileri sektöre entegre etmeyi amaçlamaktadır. Kamu hizmet kapasitesinin artırılması, akıllı tarım uygulamaları ile en iyi uygulamaların yaygınlaştırılması olmak üzere üç ana ekseninde gelişen bu Planın ana hedefi, 2028 yılına kadar tarımsal üretimde dijital entegrasyon oranını %32'nin üzerine çıkarmaktır (MARA, 2024). Bu doğrultuda ülke, uluslararası iş birliğini teşvik etmeyi amaçlarken, yapay zekâ teknolojilerinin benimsenmesini desteklemektedir. Ayrıca, yapay zekânın tarımda uygulanabilirliğini artırmak için araştırma kurumları ve teknoloji şirketleriyle iş birliği yapılması da bu alandaki öncelikler arasında sıralanmıştır.

### 3.3. Türkiye’de Dijital Dönüşüm, Yapay Zekâ Stratejileri ve Tarım Sektörüne Yansımaları

#### 3.3.1. Ulusal ve Sektörel Strateji Dokümanlarında Dijital Dönüşüm, Yapay Zekâ ve Tarım Sektörü

Türkiye’nin orta ve uzun vadedeki hedeflerini ortaya koyan beş yıllık Kalkınma Planları, dijital dönüşüm sürecinde kamunun geleceğe dönük politikalarının da temelini oluşturmaktadır. 2024-2028 yıllarını kapsayan 12. Kalkınma Planı biri Yeşil ve Dijital Dönüşümle Rekabetçi Üretim olmak üzere beş ana eksen oluşturulmuştur. Bu ana eksen altında, başta öncelikli sektörler ve gelişme alanları olmak üzere üretimde yeşil ve dijital dönüşümün sağlanmasıyla ekonomide rekabetçilik ve verimlilik artışı tesis edilerek refah artışına katkı sağlayacak politikalar yer almaktadır. Yeşil ve dijital dönüşüm ana ekseninde “tarım ve gıda” öncelikli gelişme alanları arasındadır. Buna göre, üretimin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarını bütüncül olarak ele alan, teknoloji kullanım düzeyi ve verimliliği yüksek, örgütlü, rekabetçi, arz-talep dengesi çerçevesinde planlı üretim yapılan, doğal kaynakları etkin ve sürdürülebilir kullanan, toplumun yeterli ve dengeli beslenmesini sağlayan bir tarım sektörünün oluşturulması temel amaçtır. Bu amaca ulaşmak için öngörülen politika başlıkları aşağıda yer almaktadır (SBB, 2023):

- Dijitalleşme, yapay zekâ ve veriye dayalı iş modelleriyle akıllı tarım uygulamaları yaygınlaştırılacaktır.
- Tarım işletmeleri ve üretici örgütlerinin akıllı tarım uygulamaları konusundaki beşeri ve teknik altyapılarının geliştirilmesi desteklenecektir.
- Akıllı tarım uygulamalarına yönelik yazılım ve ekipmanın yerli üretimi desteklenecektir.
- Çiftçilerin risklerden korunması ve gelirlerinin garanti altına alınmasına yönelik uygulamaların kapsamı genişletilerek etkinleştirilecektir.

12. Kalkınma Planında yeşil ve dijital dönüşümü destekleyen teknolojiler arasında yapay zekâ, nesnelere interneti, büyük veri, blok zincir, 5G ve 6G, üç boyutlu baskı, robotik, insansız hava aracı ve elektrikli araçlar, hidrojen ve yenilenebilir enerji teknolojileri, genom düzenleme, biyoteknoloji, nano teknoloji, artırılmış ve sanal gerçeklik, siber güvenlik, ileri malzeme, yarı iletkenler, yeni nesil nükleer reaktörler, enerji depolama, yeni nesil ray ötesi sistemlere yönelik

teknolojiler ile karbon yakalama, kullanma ve depolama teknolojileri öne çıkmaktadır.

Kalkınma Planınının 2024-2053 dönemi uzun vadeli stratejileri arasında, gıdaya erişim kısıntısının giderilmesinde teknoloji ve yapay zekâ kullanımının önemine vurgu yapılmaktadır. Bununla birlikte, yapay zekâ gibi teknolojilerin katkısıyla afet ve salgın hastalıklarla daha etkin şekilde mücadele edilebileceği ifade edilmektedir.

Plan kapsamında 2025-2027 dönemi için hazırlanan Orta Vadeli Programda (OVP), dijital dönüşüm sürecine yönelik belirlenen temel öncelikler aşağıdadır (SBB, 2024):

- Aşı, ilaç, tıbbi cihaz, tanı kitleri ve yapay zekâ uygulamaları başta olmak üzere sağlık bilim ve teknolojileri ile savunma sanayii alanında Ar-Ge çalışmaları yürütülerek yüksek katma değer ürünlerin yerli üretimi sağlanacaktır.
- Yapay zekâ alanına özgü tematik kümelenmeler ve araştırma merkezlerinin sayısı artırılabilecek, hesaplama altyapılarının yapay zekâ araştırmacılarına erişimi kolaylaştırılacak ve uluslararası iş birlikleri geliştirilmeye devam edilecektir.
- Yapay zekâ ekosistem çağrıları ile ülkemizin yapay zekâ ekosistemi harekete geçirilecek, çağrı kapsamında desteklenen projeler ile geliştirilen çözümlerin ve bilgi birikiminin ekosisteme aktarımı sağlanacaktır.
- Mevzuatın Avrupa Birliği Yapay Zekâ Tüzüğü ile uyumlaştırılması kapsamında gerekli hukuki düzenleme çalışmaları yürütülecektir.

Bu öncelikler tarımı da içermekle birlikte, doğrudan tarım sektörüne yönelik dijital dönüşümün tesisi için OVP’de “tarımsal faaliyetlerde dijital uygulamalarla ürün doğrulama, rekolte tahmini, yapay zekâ, coğrafi bilgi sistemleri oluşturulacaktır” önceliği bulunmaktadır.

Temel politika dokümanlarına ek olarak Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iş birliğinde, ilgili tüm paydaşların katılımıyla hazırlanan Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025’e ilişkin 2021/18 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi 20/08/2021 tarihli ve 31574 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Strateji aşağıda yer alan altı ana öncelikten oluşmaktadır (Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021).

- Yapay zekâ uzmanlarını yetiştirmek ve alanda istihdamı artırmak,
- Araştırma, girişimcilik ve yenilikçiliği desteklemek
- Kaliteli veriye ve teknik altyapıya erişim imkânlarını genişletmek
- Sosyoekonomik uyumu hızlandıracak düzenlemeleri yapmak
- Uluslararası iş birliklerini güçlendirmek
- Yapısal ve işgücü dönüşümünü hızlandırmak

Bu öncelikler doğrultusunda, kamuda yapay zekâ uygulamalarında kaliteli veriye erişim, alanda uzman insan kaynağının yetiştirilmesi ve araştırma faaliyetlerinin önemi ön plana çıkmaktadır.

Ayrıca, Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından yapay zekâ alanında kazanımlar ve risklerini yönetmek adına 2024 yılında Araştırma Komisyonu kurulması kararı alınmıştır. Komisyonun amacı:

- Yapay zekânın sunduğu fırsatları daha etkin değerlendirmek
- Hukuki altyapıyı oluşturmak
- Riskleri önlemek için gerekli tedbirleri almaktır.

Yapay Zekâ Meclis Araştırma Komisyonu, yapay zekânın doğru şekilde uygulanması için konu uzmanları ve STK'lardan alınacak görüşlerle bu alanda geleceğe yönelik adımların belirlemeyi hedeflemektedir.

28-30 Nisan 2025 tarihlerinde sivil toplum kuruluşları, üniversiteler, özel sektör ve ilgili kamu kurumlarıyla iş birliği içerisinde gerçekleştirilen IV. Tarım Şurası'nın 16 çalışma grubundan bir tanesi de "tarımda dijitalleşme, veri tabanlı tarım ve teknolojik gelişimdir". Çalışma grubunun uzun süreli değerlendirmeleri sonucunda bu alanda alınan kararlar şu şekildedir:

- Sürdürülebilir orman yönetimi için yapay zekâ destekli izleme ve değerlendirme sistemi kurulması, uydu verileri ve yapay zekâ destekli ekosistem izleme ağları genişletilmesi,
- Dijital borsa ve blok zincir tabanlı üretici-tüketici doğrudan satış sistemlerinin hayvansal ürün piyasalarında aktif hale getirilmesi,
- Kablosuz ağ teknolojileri, geniş bant ve mobil ağ teknolojilerinin kırsal alanlarda yayılımının artırılması, kırsal alanlarda telekomünikasyon altyapısının güçlendirilmesi,

- Tarımsal Gözlem Uydu Ağı'nın oluşturulması, tarımsal üretime yönelik yapay zekâ destekli tahmin ve izleme sistemlerinin geliştirilmesi,
- Dijital tarım, yapay zekâ ve ileri tarım teknolojileri ile ilgili araştırmaların yürütüleceği ve koordine edileceği bir araştırma enstitüsünün görevlendirilmesi,
- Ulusal Dijital Tarım Veri Bankasının kurulması ve güçlendirilmesi, tarımsal uzaktan algılama ve görüntüleme teknolojileri için ulusal strateji belgesinin hazırlanması, Tarımsal Blokzincir Altyapısının başlatılması
- Tarımsal işletmelerde dijital tarıma yönelik eğitim altyapısının iyileştirilmesi, çiftçilere ve tarım sektöründeki diğer paydaşlara yönelik dijital tarım okur-yazarlığı eğitim programlarının düzenlenmesi ve
- Dijital tarımın yaygınlaştırılması kapsamında ulusal ve uluslararası alternatif finansman teşvik, hibe ve altyapılarının güçlendirilmesi ve etkin kullanımı sağlanmasıdır.

### **3.3.2. Tarım ve Orman Bakanlığının Uygulamaları**

Tarım 5.0 hedefi doğrultusunda, Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) tarımsal ürünlerin verimi ve kalitesini artırmak için modern teknolojiyi kullanan bir yöntem olan akıllı tarım sistemlerini geliştirmekte, dijital dönüşümü ve bu alandaki çalışmaları da desteklemektedir. Bu çalışmaların temelinde tarımda verimliliği artırmak, maliyetleri azaltmak ve sürdürülebilirliği sağlamak yer almaktadır. Akıllı tarım uygulamaları ile dijital dönüşüm çalışmaları, Bakanlığın 2024-2028 Stratejik Planında yer alan vizyonu ile uyumludur. Bakanlık "yeni normal" olarak adlandırdığı dönemde vizyonunu verimlilik, kalite, kayıtlılık ve yatırımların artırılması üzerine oluşturmuş ve buna katkı sağlayacak uygulama ve yeniliklere destek sağlayacak şekilde hedeflerini ortaya koymuştur. Bununla doğrultuda Bakanlık, bitki ve hayvan sağlığını izleyerek hastalık ve zararlılara karşı daha hızlı ve etkin müdahalede bulunmayı, işgücünden tasarruf etmeyi, veriye dayalı karar verme mekanizmaları geliştirmeyi, ürün kalitesi ve gıda güvenliğini artırmayı ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını teşvik etmeyi hedeflemektedir.

TOB'nin dijital dönüşüm ve yapay zekâ alanındaki uygulamaları üç başlık altında toplanabilir: veri toplama ve analiz, karar destek sistemleri ve otomasyon. Veri toplama ve analiz, sensörler, dronlar ve diğer teknolojilerle elde edilen büyük veri setleriyle, mahsul sağlığı, toprak nemi ve hava koşulları gibi faktörlerin izlenmesini sağlamaktadır. Karar destek sistemleri, yapay zekâ algoritmaları gibi teknolojilerle sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi uygulamalarda çiftçilere en uygun zamanı ve miktarı belirlemede yardımcı olmaktadır. Otomasyon ve robotikle, tarım makineleri ve robotlar, yapay zekâ destekli sistemlerle entegre edilerek, iş gücü ihtiyacını azaltmakta ve üretim süreçlerini hızlandırmaktadır.

Bu kapsamda TOB, veri setlerinin sağlıklı bir şekilde oluşturulmasına yönelik çalışmalarını önceliklendirmektedir. Planlı üretim çalışmaları, rutin faaliyetler, denetim ve destek ödeme süreçlerinde, yapay zekanın temel bir araç haline gelmesi kurgulanmıştır. Bakanlık, yapay zekâ temelli çalışmalar, makine öğrenmesi, bilgisayarlı görü ve derin öğrenme gibi görev alanındaki faaliyetlere doğrudan katkı sağlayacak konulara yoğunlaşmaktadır. Ayrıca, arazi temelli işlemler (şehirler ve yapay yapılar hariç ülkenin tüm arazi örtüsü yönetimi-tarım-orman-mera-sular) gerçekleştiren Bakanlık, coğrafi bilgi sistemi (CBS) ve uzaktan algılama sistemlerini öncelikli olarak değerlendirilmektedir.

Bakanlık bünyesinde veri odaklı yaklaşımın benimsenmesiyle; mevcut verilerin analiz edilerek mükerrerliklerin giderilmesi, veri akışının sürekli ve mümkün olduğunca otomatik hale getirilmesi, veri kalitesinin artırılması ve ihtiyaç olan yerlerde verilere ilişkin sorumluluk dağılımında güncellemeler yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda atılması gereken ilk adım olan mevcut durum analizi, TOB tarafından "Tarım Bilgi Sistemi Uygulamaları Ülke Modeli Fizibilite Çalışması Projesi" ile gerçekleştirilmiş olup projede tarımsal faaliyetlerin yönetimi için kritik öneme sahip 15 veri seti başlığı<sup>4</sup> belirlenmiştir. Ayrıca projede, veri ihtiyaçlarından yola çıkılarak teknik gereksinimler, veri yönetimi ve organizasyon konusunda çalışmalar da yapılmıştır. Veri yönetimine ilişkin çalışmalara ilave olarak, Bakanlık hem yapay zekâ alanında politika ve strateji geliştirmeye yönelik çalışmalar yürütmekte hem de mevcut veri setlerini kullanarak yapay zekâ destekli çalışmalarla teknik konulardaki yenilikleri takip etmektedir. Ayrıca, Dünya Bankası finansmanı ile yürütülmekte olan "Türkiye

4- Toprak verisi, Yeryüzü gözlem verisi, Tarımsal piyasalara yönelik gerçek zamanlı veriler, Rekolte verisi, Üretim ve Tüketim verileri, Hava Durumu verileri, Su Kaynaklarına yönelik veriler, Stok verisi, Depolama kapasitesine yönelik veriler, Ürün profili verisi, Temel Kayıtlılık verileri, Hastalık ve Zararlılara yönelik veriler, Tarımsal Piyasa Ağı verileri, İthalat ve İhracat verileri, Tohum, fide, gübre gibi girdilere yönelik veriler.



İklim Akıllı ve Rekabetçi Tarımsal Büyüme Projesi (TUCSAP)" kapsamında tarımsal faaliyetlere ilişkin dijital veri temini ve veri otomasyonu adına yapay zekâ destekli uydu, dron, mobil uygulama vb. üzerinden gelecek görüntüler için yapay zekâ destekli bir görüntü işleme sistemi kurulmaktadır. Bu sistem, ABD Climate FieldView'in sunduğu dijital araçlara benzer şekilde, veri toplama, analiz etme ve yönetme açısından üreticilere fayda sağlayacaktır.

İşlenmeyen tarım arazilerinin tespiti çalışmaları kapsamında, uydu görüntüleri kullanılarak istatistiki yöntemler ve makine öğrenmesi algoritmalarıyla ÇKS verileri temizlenmektedir. Üst üste iki yıl işlenmeyen tarım arazilerinin tespiti için CBS temelli, uydu görüntüsü ve yapay zekâ destekli potansiyel işlenmeyen tarım arazilerinin listeleri hazırlanmaktadır. Bununla birlikte, Tarımsal Üretim Planlanması mevzuatı uyarınca, %6 eğim altındaki arazilerde dikili tarım yapılmamasına ilişkin tespitleri yapmak üzere uzaktan algılama görüntülerinden yapay zekâ destekli dikili tarım alanlarının tespitine yönelik Bakanlık çalışmaları devam etmektedir.

"Stratejik Ürünlerde Ulusal Ölçekte Yapay Zekâ Destekli Uzaktan Algılama ve CBS Sistemleri Kullanımı ile Ürün Deseni Tespiti ve Rekolte Tahminlerinin Belirlenmesi Projesi" kapsamında, ürün deseni belirleme ve rekolte tahmini amacıyla yapay zekaya dayalı uydu görüntüsü sınıflandırılması, yıllık ekiliş haritalarının çıkarılmasına yönelik yazılım ve AR-GE platformunun oluşturulması amaçlanmaktadır. Her sezon belirli stratejik ürünler ile işlenmeyen arazi tespiti yapılarak planlı üretim ve politika belirlemeye yönelik teknolojik altyapının oluşturulması sağlanacaktır.

TOB sahada da akıllı teknoloji kullanımına yönelik çalışmalar yürütmektedir. Örneğin, süne mücadelesinin daha düşük maddi kaynak ve daha az sayıda teknik elemanla yürütülebilmesi amacıyla Süne Tahmin Uyarı Sistemi geliştirilmiştir. Sistem sayesinde süne salgınını ve salgının şiddetini, tahmini salgın alanlarını, kıymetlendirme ve tarım ilacı uygulama zamanını çok yüksek doğruluk oranları ile tahmin etmek mümkündür. Sistem sayesinde; salgın olup olmayacağı, salgının şiddeti, iniş alanları ve kimyasal mücadele zamanları belirlenerek, çiftçinin doğru zamanda ilaçlama yapması, böylelikle mahsulün miktarının ve kalitesinin daha yüksek olmasının yanı sıra mücadele maliyetinin de asgari düzeyde olması sağlanmaktadır.

Yangın Karar Destek Sistemi ise yangınların daha hızlı ve etkili bir şekilde kontrol altına alınmasını sağlamak amacıyla gerçek zamanlı veri analizleri ve ileri düzey modellemeler kullanmaktadır. Yapay zekâ destekli bu çözüm, yangınların yayılma hızını ve yönünü tahmin ederek, müdahale ekiplerine en etkili stratejileri sunmaktadır. Bu sayede, yangınlara daha hızlı müdahale edilerek, yangınların kontrol altına alınması ve zararlarının en aza indirilmesine katkı sağlamaktadır. Yapılan hesaplamalara göre yangın karar destek sistemi ve diğer önlemler ile birlikte 2024 yılında toplam yaklaşık 8.500 hektarlık alan zarar görmekten kurtarılmıştır. Kurtarılan alan için yaklaşık 2,5 milyar TL tasarruf sağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca, su kaynakları sistemlerinin planlanması ve işletilmesinde karar verme mekanizmalarının hızlandırılması ve daha doğru sonuca ulaşılması amacıyla Havza Planlama Sistemi oluşturulmuştur. Sistemde, tek ya da çok amaçlı bir baraj rezervuar ya da birden fazla rezervuardan oluşan sistem modellenerek, sisteme giren suyun çeşitli kullanımlar arasında optimum olarak paylaşılması için çözüm önerileri sunulmaktadır.

Bakanlığın tarımda teknoloji kullanımının artırılması için önümüzdeki dönemde yapmayı planladığı çalışmaları da şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Yapay Zekâ ve Uzaktan Algılama Teknikleriyle Su Miktarının ve Kalitesinin Tespiti Projesi kapsamında, Türkiye genelinde seçilecek durgun sularda kalite ve miktarın değişiminin takip edilmesi amacıyla analiz, takip ve raporlama süreçlerini içeren bir yazılım yapılacaktır. Uydu görüntüleri ile yapay zekâ kullanılarak su kalite parametreleri ve miktarının değişiminin izlenmesini amaçlanmaktadır.
- İklim Akıllı Tarım Teknolojilerinin/Uygulamalarının Benimsenmesini Teşvik Etmek Projesi kapsamında, küçük ve orta ölçekli işletmelere yeni teknolojileri kullanmalarını yaygınlaştırmak amacıyla hibe desteği verilecektir. Aynı zamanda yeni teknolojiler konusunda farkındalıklarını arttırmak amacıyla eğitim, demonstrasyon, tarla günleri teknik destek gibi çalışmalar yapılacaktır.
- Makineleşmeye Erişimin Geliştirilmesi ve Ortak Tarım Makine Parkı ve Kullanım Modellerinin Teşviki Projesi ile depremden etkilenen illerde tarım makinalarının ortak kullanımının benimsenmesini teşvik ederek tarımsal üretimin iyileştirilmesini desteklenecektir. Proje kapsamında tarımsal örgütlerde ortak makine kullanıma uygun, tarımsal üretimde kullanılan girdileri azaltacak ve birim alandan elde edilecek üretim

miktarını artıracak olan akıllı tarım teknolojileri ve karar destek sistemleri desteklenecektir. "Ortak Makine Parkı ve Kullanımı" (AGRIFOOD) kapsamında AGRIUBER tarzında yazılım yapılması planlanmaktadır.

- Türkiye Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Projesi, farklı illerde taşkın kontrol tesislerinin yapımını, taşkın kontrol tesisleri yapımında tabiat temelli çözümlerin uygulanmasını, taşkın erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesini ve akım gözlem istasyonlarının modernizasyonunu içermektedir.

#### **4. TARIMDA DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ UYGULAMALARA İLİŞKİN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Dijital dönüşümün tarımda benimsenmesini etkileyen zorlukları dört başlık altında toplamak mümkündür. Bunlardan ilki ve belki en önemlisi veri erişimi ve altyapısının tesis edilmesidir. Tarım sektöründe kullanılan verilerinin eksik veya düşük kaliteli olması, özellikle yapay zekâ gibi uygulamaların etkinliğini sınırlamaktadır. Ayrıca, tahrif edilmiş veriler ve uygun olmayan şekilde modellenmiş algoritmalar, tarımsal üretime zarar vermek gibi istenmeyen sonuçlara da neden olabilir. Bu amaçla, alandaki tüm verilerin güvenli bir şekilde izlenebildiği bir veri merkezi kurulması önemlidir. Tarımda kullanılan ham verilerin, TOB'nin kontrolünde merkezi bir platformunda toplanması karar destek sistemlerinin daha verimli çalıştırılmasını mümkün hale getirecektir. Bu yaklaşım yine veri tabanlı tarım politikalarının oluşturulması, iklim akıllı uygulamaların yaygınlaştırılması ve verimliliğinin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Tarımsal verilerin güvenliği ve gizliliğinin sağlanması da bir başka zorluk olarak değerlendirilebilir. Nitekim toplanan verilerin güvenliği ve çiftçilerin gizliliği üreticiler için endişe verici bir husus olup, bu verilerin güvenle tutulması oldukça önemlidir. Veri hırsızlığı, gizli ve özel bilgilerin izinsiz yayınlanması ve satışı gibi tehditler her alanda olduğu gibi tarımda da mevcuttur. Bu doğrultuda, Bakanlık bünyesinde kurulacak bir veri merkezinin bu amaca da hizmet edecek şekilde tasarlanması gerekir. Bu alanda mevzuatın AB Yapay Zekâ Tüzüğü ile uyumlaştırılması çalışmalarının tamamlanması verilerin güvenli aktarılması ve ortak kullanımı açısından önemli bir çerçeve sunacaktır.<sup>5</sup> Ayrıca, tarımsal üretimin çoğunlukla yaşlı nüfus tarafından yapıldığı düşünüldüğünde, bilgi eksikliği üreticilerin dijital teknoloji kullanımındaki bir başka zorluk olarak

5- Yapay Zekâ Tüzüğü'nün Avrupa dijital ve veri düzenlemeleri içindeki yeri için bkz. Turan Başara (2024).

karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla, çiftçilerin dijital teknolojiler ve yapay zekâ kullanımını artırabilmek için eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları önemlidir. Son olarak, adalet ve erişilebilirlik tarımda dijital teknolojilerin kullanımı açısından değerlendirilebilecek bir başka zorluktur. Dijital teknolojilerin tarımsal üretim, işleme, lojistik, perakende ve ticaretle geniş kapsamlı dönüşümlere yol açacağına şüphe olmasa da asıl soru bu teknolojilerin ne kadar hızlı gelişeceği, en zorlayıcı kullanım örneklerinin neler olacağı ve kimlerin faydalanacağıdır. Dijital teknolojiye erişim, daha iyi karar alma ve risk yönetimi, girdilerin daha düşük ve daha verimli kullanımı ve bilgiye, pazarlara ve destek hizmetlerine daha iyi erişim yoluyla daha verimli ve sürdürülebilir bir tarımsal sisteme katkıda bulunmaktadır. Öte yandan, veriye dayalı piyasa gücünün yoğunlaşması piyasada dengesizliklere yol açmakta, üreticiler arasında dijital teknoloji kullanımındaki farklılıklar da sistem içinde çeşitli risklere neden olmaktadır. Bu durum, teknolojiye erişimde özellikle büyük ölçekli üreticilerin avantaj sağlamasına yol açabilir.

Bunlara ek olarak, dijital dönüşümün sağlanması ve yapay zekâ kullanımının tarım sektöründe teşvik edilmesi amacıyla bazı uygulamalar aşağıda yer almaktadır:

- Tarımda dijitalleşme ve yapay zekâ alanında, veriye dayalı tarım çözümleri geliştiren firmalara yatırım, pilot uygulama ve ticarileştirme hibe desteklerinin verilmesi, tarımda dijital çözümlerin sunulmasında firmaların daha etkin bir rol almasına katkı sağlayabilir.
- Tarımda dijital teknoloji kullanımı ve yapay zekâ uygulamaları için arazi deneme alanlarının oluşturulması, bölgelere özgü "Akıllı Tarım Gösterim Tarlaları" kurulması ve geliştirilen dijital çözümlerin bu sahalarda gerçek koşullarda denenip, tanıtılması, dijital teknolojilerin kullanımında sorunların önceden tespit edilerek kaynakların etkin kullanılmasında etkili olabilir.
- İzmir Tarım Teknoloji Merkezi gibi kamu-özel sektör pilot ortaklıklarının ile başlatılması bu alanda altyapının geliştirilmesine katkı verebilir.
- Kırsalda veriye erişim ve altyapı yatırımlarının yapılması, GSM, LoRa ve 5G gibi teknolojilerle tarla bazlı dijital sistemler için bağlantı altyapısının kurulması, veriye erişim açısından önemlidir.
- Çiftçinin dijital teknoloji kullanımını yaygınlaştırmak adına mobil uygulamalar ve videolu eğitim içeriklerinin oluşturulması, yapay

zekâ tabanlı sesli asistanlar ve chatbot'lar ile çiftçinin bilgiye erişimini kolaylaştırması, üreticiler arasında teknoloji kullanımını yaygınlaştıracaktır.

- Yerli teknoloji sertifikasyonu ve dağıtım ağının oluşturulması, "Onaylı Dijital Tarım Çözümü" etiketiyle sertifika alan ürünlerin kullanımının teşvik edilmesi tarımda dijital uygulamalara olan talebi artıracaktır.
- Kullanılan dijital tarım çözümlerinin sahadaki etkisinin ölçülmesi ve verim, tasarruf, ürün kalitesi gibi göstergelere göre başarı düzeyinin belgelendirilmesi, sürdürülebilirlik açısından önemlidir.
- Tarım teknolojileri alanında mükerrer çözümlerin farklı firmalar tarafından geliştirilmesini önlemek amacıyla, ulusal tarım teknolojileri envanterinin kurulması, kaynakların daha etkin kullanılmasında önemli bir rol oynayacaktır.
- İş birliği tabanlı proje kuluçkalarının oluşturulması, aynı alanda çalışan firmalar arasında ortaklıkların teşvik edilmesi de dijital çözümlerin üretilmesinde verimliliği artırabilir.
- Veriye dayalı karar destek sistemleri için teknik rehber yayınlanması ve teknolojik adaptasyonu sağlamak için çiftçiye eğitimler verilmesi önemlidir.
- TOB koordinasyonunda ilgili diğer kamu kurumları ve sektör katılımcılarının da katkılarıyla dijital dönüşüm ve yapay zekâ alanında sektörün yol haritasını belirleyecek bir Strateji Belgesinin hazırlanması, Bakanlık çalışmalarının yanı sıra firmalara da bu alanda ışık tutacaktır.

## **SONUÇ**

Dijital teknolojiler ve yapay zekanın hızlı ilerlemesi, tarım ve gıda sistemleri dahil olmak üzere tüm sektörleri dönüştürmektedir. Son yıllarda, tarımsal üretim alanında sensörler, IoT, yapay zekâ, büyük veri analitiği, insansız hava araçları, uydu görüntüleri ve mobil uygulamalar gibi dijital araçlar oldukça yaygınlaşmıştır. Bu teknolojiler, depolama, lojistik, işleme ve pazarlama dahil olmak üzere değer zincirinin tüm aşamalarında etkilidir. Çalışma, tarım sektöründe dijital teknolojiler ve yapay zekâ uygulamalarının etkileri ile mevcut durumunu, potansiyelini ve karşılaşılan zorlukları ele alarak tarımda dijital dönüşümü değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Dijital dönüşüm, üretim süreçlerinin otomasyon ve yapay zekâ ile desteklenen veri odaklı bir yapıya doğru evrimleşmesi olarak tanımlanabilir. Daha fazla ve çeşitli verilerin temini, büyük veri analitiğindeki gelişmelerle birleştiğinde, yapay zekâ ve makine öğreniminin çeşitli tarımsal uygulamalara entegre edilmesine olanak sağlamıştır. Dijitalleşme, özellikle üretim verimliliğini artırmak, kaynakların optimum kullanımı, erken hastalık tespiti ve iklim dayanıklı üretim modellerinin geliştirilmesi gibi alanlarda önemli avantajlar sunmaktadır. Yapay zekâ temelli sistemler, geleneksel yöntemlerle elde edilmesi güç olan öngörüler, tahmin ve karar destek mekanizmaları, çiftçilerin üretim süreçlerinde daha sürdürülebilir tercihler yapmasına olanak sağlamaktadır. Günümüzde büyük miktardaki veri, makine öğrenimi ve derin öğrenmedeki ilerlemeler karar alma süreçlerini iyileştirebilir, veriler üzerinde derinlemesine çalışılabilir ve verimlilik ve sürdürülebilirliği artırabilir. Ayrıca, yapay zekâ, büyük miktarda veriyi hızlı bir şekilde analiz etme yeteneği sayesinde, tarımda hava durumu, toprak nemi, sıcaklık gibi faktörlere dayalı tahminler yapabilmesi sayesinde iklim değişikliği ve hava koşulları göz önünde bulundurularak mahsul ekim zamanları da optimize edilebilir.

Veri erişilebilirliğinin artırılması, tarımsal üretimde dijital dönüşümün temel bileşenlerinden biridir. Sensörlerin maliyetlerinin düşmesi, uydu görüntülerinin hızının artması ve maliyetinin azalması, insansız hava araçlarının kullanımının yaygınlaşması ve kamu veri havuzlarının genişlemesi, çiftçilerin daha güvenilir verilere erişmesini sağlamıştır. Bu gelişmeler, üreticiler için sezgisel karar verme sürecinden veriye dayalı stratejik karar verme mekanizmalarına geçişi kolaylaştırmaktadır. Tarım 5.0 hedefi doğrultusunda, TOB tarımsal üretimde verimlilik, kalite ve sürdürülebilirliği artırmak için akıllı tarım sistemleri geliştirmekte ve dijital dönüşüme destek sağlamaktadır. TOB'nin dijital dönüşüm ve yapay zekâ uygulamalarını veri toplama ve analizi, karar destek sistemleri ve otomasyon olmak üzere üç temel başlıkta değerlendirmek mümkündür.

TOB'nin stratejik odak noktası, veri kalitesini artırmak, gereksiz tekrarları ortadan kaldırmak ve veri akışı süreçlerini otomatikleştirmek, böylece veri odaklı bir yaklaşımı kolaylaştırmaktır. Bu bağlamda, çeşitli program ve projeler yürütmekte olup, tarımsal faaliyetlerin yönetimi için kritik veri setlerini belirlemiş ve teknik gereksinimlerle yönetimi süreçlerini yapılandırmıştır. Ayrıca, yapay zekâ destekli uydu ve drone görüntü işleme sistemlerinin kurulması ve tarımsal veri otomasyonunun sağlanması çalışmaları devam etmektedir. Ekilmemiş

tarım arazilerinin belirlenmesi, ekili tarım alanlarının sınırlarının çizilmesi, stratejik ürün desenlerinin oluşturulması ve verim tahminleri gibi alanlarda yapay zekâ ve uzaktan algılama teknolojileri de kullanılmaktadır. Bakanlık, Havza Planlama Sistemi aracılığıyla su kaynaklarının optimum dağılımı için karar destek mekanizmaları geliştirmektedir. Bu doğrultuda, veri toplama ve analiz sürecinde, sensörler, insansız hava araçları ve diğer teknolojiler kullanılarak, mahsul sağlığı, toprak nemi ve iklim koşulları gibi parametrelerin sürekli izlendiği önemli veri setleri oluşturulmaktadır. Karar destek sistemleri, yapay zekâ algoritmalarını kullanarak çiftçilere sulama, gübreleme ve ilaçlama gibi uygulamalar için en uygun zamanlamayı ve miktarı sunmaktadır. Otomasyon ve robotik uygulamalarla kolaylaştırılan tarım makinelerinin yapay zekâ destekli sistemlerle entegrasyonu, özellikle işgücü ihtiyacını azaltma ve üretim süreçlerini hızlandırma potansiyeline sahiptir.

Ancak dijital teknolojilerin daha etkin kullanılması önünde bazı yapısal engeller bulunmaktadır. Özellikle küçük ölçekli üreticilerin dijital altyapıya erişimindeki zorluklar, veri güvenliği ve bilgi eksikliği, sürecin sektördeki işleyişini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla, kamu politikalarının ve özel sektör girişimlerinin dijital uçurumun azaltılması yönünde adımlar atması önemlidir. Bundan hareketle çalışma, tarımdaki dijital dönüşüm sürecini, kamu politika ve uygulamaları açısından değerlendirmektedir. Tarım politikalarının tespiti, planlanması ve koordinasyonu ile uygulanmasından sorumlu TOB'nın bu alandaki çalışmaları, tarım sektörünün dijital dönüşüme daha iyi entegre edilmesinde etkili olacaktır. Bakanlığın dijital dönüşüm ve yapay zekâ uygulamaları, tarımda planlı üretim, veriye dayalı karar alma, kaynakların etkin kullanımı ve sürdürülebilirlik için önemli bir altyapı oluşturmaktadır.

## **KAYNAKÇA**

- AgroData (2025). Intelligence in Agribusiness, Brazil. <https://agrodata.agr.br/#solutions>
- Avrupa Birliği (2025). OpenAgri-Where Inclusive Innovation Meets Agriculture. Minderbroedersberg, Hollanda. <https://horizon-openagri.eu/>
- Avrupa Komisyonu (2025). Apply AI Strategy. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council, Brussels.
- Barbedo, J. G. A. (2019). A Review on the Use of Unmanned Aerial Vehicles and Imaging Sensors for Monitoring and Assessing Plant Stresses. *Drones*, 3(2)-40.
- Boyalı, H. (2025). Yeni Kamu Yönetimi Perspektifinde Dijitalleşmenin Son Evresi: Yapay Zekâ. *Kamu Yönetimi ve Politikaları Dergisi*. 6(2), 207-227.
- Cammarano, D., Van Evert F. K. ve Kempenaar, C. (2023). *Precision Agriculture: Modelling*. (Progress in Precision Agriculture). Springer.
- Chiranjeeb, K., Shandilya, R. ve Rath, K. C. (2022). Application of Drones and Sensors in Advanced Farming: The Future
- Çakır, C. (2015). E-Belediye: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Sosyal ve Beşerî Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1-15.
- Damar, M., Köse, H. Ö., Cagle, M. N. ve Özen, A. (2024). Mapping The Digital Frontier: Bibliometric and Machine Learning Insights into Public Administration Transformation. *Sayıştay Dergisi*, 132(35), 9-41.
- Dijital Dönüşüm Ofisi (2021). *Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021-2025*. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Ankara.
- Elbehri, A. Chestnov, R. (eds). (2021). *Digital agriculture in action – Artificial Intelligence for Agriculture*. Bangkok, FAO and ITU.
- Ersöz, F. ve Kabak, M. (2010). Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması, *Savunma Bilimleri Dergisi*. 9(1), 97-125.
- European Parliament (2023). *Artificial Intelligence in the Agri-food Sector: Applications, Risks and Impacts*. European Parliamentary Research Service, Brussels.
- FAO (2017). *National E-Agriculture Strategy*. FAO, Roma, Italy. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i8133en>
- FAO (2022). *Transforming Agriculture with Digital Automation*. FAO Agricultural Development Economics Policy Brief, No. 54. Rome.
- FieldView. (2025). Fast, Stable, Secure. Meet Drive 2.0. *Climate FieldView Blogs*. <https://climate.com/en-us/resources/blog/fieldview-drive-2-0.html>.



- Göl, B. ve Tarhan, Ç. (2024). Tarımda Dijitalleşmenin Zorlukları ve AB İklim Politikasında Dijital Tarım. Bilişim Sistemleri ve Yönetim Araştırmaları Dergisi. 6(2), 12-23.
- Javaid, M., Haleem, A., Khan, I. H. ve Suman, R. (2023). Understanding the potential applications of Artificial Intelligence in Agriculture Sector. Advanced Agrochem, 2(1), 15-30.
- Kaya, E. (2024). Kamu Yönetiminde Dijital Dönüşüm ve Yapay Zekâ Uygulamaları. Hitit Ekonomi ve Politika Dergisi. 4(2), 126-141.
- Kashapov, N. F., Nafikov, M. M., Gazetdinov, MK. H., Gazetdinov, SH M. ve Nigmatzyanov, A. R. (2019). Modern Problems of Digitalization of Agricultural Production, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 570-012044.
- Kocaman, O. (2024). Yapay Zekâ Uygulamalarının Kamu Yönetiminde Karar Almaya Etkisi, Yasama Dergisi, 49:153-192.
- Köse, H. Ö. ve Polat, N. (2021). Dijital Dönüşüm ve Denetimin Geleceğine Etkisi, Sayıştay Dergisi, 32(123), 9-41.
- MARA. (2024). National Smart Agriculture Action Plan (2024-2028). Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China.
- Misra, S. K., Das, S., Gupta, S. ve Sharma, S. K. (2020). Public Policy and Regulatory Challenges of Artificial Intelligence (AI). Re-imagining Diffusion and Adoption of Information Technology and Systems: A Continuing Conversation, Cham.
- USDA (2020). Artificial Intelligence (AI) for Sustainable Water, Nutrient, Salinity, And Pest Management in The Western U.S. USDA Research, Education & Economics Information System. University of California, Riverside, California. <https://portal.nifa.usda.gov/web/crisprojectpages/1023249-artificial-intelligence-for-sustainable-water-nutrient-salinity-and-pest-management-in-the-western-us.html>
- USDA (2024). Artificial Intelligence (AI) Assisted Farm Data Collection and Management Tool For Small And Mid-sized Farmers. USDA Research, Education & Economics Information System. City of Atlanta. <https://portal.nifa.usda.gov/web/crisprojectpages/1031708-artificial-intelligence-ai-assisted-farm-data-collection-and-management-tool-for-small-and-mid-sized-farmers.html>
- USDA (2025). AI Inventory. [https://www.usda.gov/data/ai\\_inventory.csv](https://www.usda.gov/data/ai_inventory.csv). Son Güncelleme: Aralık 2024.
- Polat, M. (2024). Yapay Zekânın Denetimde Kullanılması ve Etik Sorunlar. Sayıştay Dergisi. 35(134), 395-423.

- Rauch, B., Matar, R. ve Dörr, J. (2025). Seizing Opportunities of AI-enabled Decision-making Support Tools (AI DMST) for Agriculture: Analysis of Market Dynamics, Technical Requirements, and Stakeholder Perspectives. European Commission, Germany.
- SBB (2023). On ikinci Kalkınma Planı (2024-2028). Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Ankara.
- SBB (2024). Orta Vadeli Program (2025-2027). Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Ankara.
- Sevinç, H.G. (2025). Dijitalleşme Çağında Yapay Zekâ Destekli Yönetişim. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 24(53), 798-832.
- Shafik, W., Tufail, A., De Silva, C. L., Haji, R. A. A. ve Apong, M. (2025). The Role, Application, and Impact of Artificial Intelligence in the Agriculture Industry. In Future Tech Startups and Innovation in the Age of AI (pp. 36-60). CRC Press.
- Sishodia, R. P., Ray, R. L. ve Singh, S. K. (2020). Applications of Remote Sensing in Precision Agriculture: A review. Remote Sensing, 12(19), 3136.
- Sousa, W. G. d., Melo, E. R. P. d., Bermejo, P. H. D. S., Farias, R. A. S. ve Gomes, A. O. (2019). How and where is artificial intelligence in the public sector going? A Literature Review and Research Agenda. Government Information Quarterly, 36(4), 101392.
- Subeesh, A. ve Mehta, C. R. (2021). Automation and Digitization of Agriculture Using Artificial Intelligence and Internet of Things, Artificial Intelligence in Agriculture, 5: 278-291.
- Tamer, H. Y. ve Övgün, B. (2020). Yapay Zekâ Bağlamında Dijital Dönüşüm Ofisi. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 75(2), 775-803.
- The Yield Technology Solutions (2023). AgTech Trends 2023, Australia. <https://www.theyield.com/resources/>
- Tuğaç, Ç. (2023). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Gerçekleştirilmesinde Yapay Zekâ Uygulamalarının Rolü. Sayıştay Dergisi, 34(128), 73-99.
- Turan Başara, G. (2024). Avrupa Dijital Düzenleme Sisteminde Yapay Zekâ Yasası. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 73(4), 2983-3016.
- Tutar, F. K., Abukalloub, A. ve Çat, M. (2025). Geleneksel Tarımdan Akıllı Tarım Uygulamalarına Dönüşüm Süreci: Türkiye Örneği. MTÜ Sosyal ve Beşerî Bilimler Dergisi, 5(1), 46-62.
- Vardhan, P. N. H., Badavath, A. ve Srivalli, P. (2025). Artificial Intelligence and Its Applications in Agriculture: A review. Environment Conservation Journal.
- Yavuz, E. ve Özgül, H. B. (2025). The Role of AI in Public Budget Processes: A Comparative Evaluation on National AI Strategies and Practical Examples. Sayıştay Dergisi, 36(138), 575-602.

## **DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE YAPAY ZEKÂNIN TARIM POLİTİKASI VE UYGULAMALARINDAKİ YERİ**

**Ahmet BAĞCI**

### **EXTENDED ABSTRACT**

The rapid advancement of digital technologies is transforming all sectors of today's economy, including agriculture and food systems. In recent years, there has been a notable proliferation of digital tools such as sensors, the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), big data analytics, drones, satellite imagery, and mobile applications in the domain of agricultural production. These technologies have implications for all stages of the value chain, including storage, logistics, processing, and marketing. The present study aims to reveal the effects of digital transformation and AI applications on the agricultural sector, the current situation in the world and in Türkiye, the problems encountered, and proposed solutions.

Digital transformation can be defined as the evolution of production processes towards a data-driven structure supported by automation and AI. The increased availability of data, coupled with advancements in big data analytics, has led to the integration of AI and machine learning into various agricultural applications. These include decision support systems and precision farming techniques. Processes such as crop management, disease and pest detection, product selection, precision irrigation and fertilization, and harvest planning are being carried out more effectively with AI-based systems. Moreover, the enhanced predictive capabilities of AI, enabled by its capacity to analyze parameters such as weather, soil moisture, and temperature, facilitate more effective risk management in the context of climate change.

An essential component of digital transformation in agriculture is the enhancement of data accessibility. The decreasing costs of sensors, the increased speed and reduced cost of satellite imagery, the increased usage of drones, and the expansion of public data pools have collectively enabled farmers to access more reliable data. These developments facilitate the transition from intuitive decision-making to data-driven strategic decision-making mechanisms for producers. In accordance with the agriculture 5.0 objective, the Ministry of Agriculture and Forestry (MAF) in Türkiye is developing smart farming systems and providing support for digital transformation to enhance productivity, quality, and sustainability in the agricultural production.

The MAF's digital transformation and AI applications can be summarized into three pillars: data collection and analysis, decision support systems, and automation.

The MAF's strategic focus is oriented towards enhancing data quality, eradicating redundancies, and automating data flow processes, thereby facilitating a data-driven approach. In this context, the Agricultural Information System Applications Country Model Feasibility Study Project has identified critical data sets for the management of agricultural activities and structured technical requirements and data management processes. In addition, within the scope of Türkiye Climate-Smart and Competitive Agricultural Growth Project, the establishment of satellite and drone image processing systems supported by AI is underway, along with the provision of agricultural data automation. The Ministry also utilizes AI and remote sensing technologies in domains such as the identification of uncultivated agricultural land, the delineation of cultivated agricultural areas, the establishment of strategic crop patterns, and yield forecasting. Applications such as the Sunn Pest Prediction Warning System and the Fire Decision Support System are developed to enable effective intervention in plant health protection and disaster management processes. Furthermore, decision support mechanisms are being developed for the optimal distribution of water resources through the Basin Planning System. In the course of data collection and analysis, substantial data sets are created through the use of sensors, drones, and other technology with parameters such as crop health, soil moisture, and climatic conditions being subjected to continuous monitoring. Decision support systems utilize AI algorithms to furnish farmers with the most suitable timing and quantity for applications such as irrigation, fertilization, and spraying. The integration of agricultural machinery with AI-supported systems, as facilitated by automation and robotic applications, has the potential to reduce labor requirements and accelerate production processes. In line with its strategic priorities, the Ministry aims to utilize AI and remote sensing techniques to monitor water quantity and quality. Besides, the MAF encourages adoption of climate-smart agriculture practices, increases access to mechanization through shared agricultural machinery pool models, and improves flood and drought management. Thence, digital transformation and AI applications of the Ministry establish a pivotal infrastructure for planned production, data-driven decision-making, resource efficiency, and sustainability in agriculture in Türkiye.