

## Türkiye’de Kamu Politikalarında Büyük Veri Uygulaması: Tarım Politikaları Örneği<sup>1</sup>

### Big Data Application in Public Policies in Turkey: The Case of Agricultural Policies

Yakup KARACA<sup>2</sup>, Namık Kemal ÖZTÜRK<sup>3</sup>

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışma, Türkiye’de kamu destekleme politikalarının tarım sektörünün sürdürülebilirliği üzerindeki etkilerini geniş ölçekli veri analiziyle incelemektedir. Mevcut destekleme sistemlerinde veri temelli yaklaşımların sınırlı kullanımı, politika etkinliğini azaltan temel problem olarak ele alınmıştır.

**Tasarım/Yöntem:** Çalışma, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın 2023 yılı verilerine dayalı olarak Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA)’na kayıtlı 5.150 tarım işletmesinden elde edilen 66.963 adet yapılandırılmış veri ile yürütülmüştür. Veri seti hacim açısından geniş olmakla birlikte, çeşitlilik ve hız boyutları sınırlı olduğundan klasik anlamda “büyük veri”nin tüm kriterlerini karşılamamaktadır. Bu nedenle çalışma, veri madenciliği yaklaşımıyla yürütülmüş ve iki aşamalı kümeleme analizi ile çoklu doğrusal regresyon yöntemleri kullanılarak kamu desteklerinin işletmelerin gelir düzeyi ve yapısal özellikleri üzerindeki etkileri analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Yüksek destek alan tarım işletmelerinin daha büyük sermayeye, sulanabilir araziye ve üretim değerine sahip olduğu; genç işletmecilerin daha yüksek net gelir elde ettiği, hane halkı büyüklüğünün ve arazi parçalanmışlığının ise net geliri olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) desteklerinin net gelir üzerinde negatif etkisi olduğu görülmüştür. Tarımsal desteklerin üretimi yönlendirici etkilerinin sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Tarımda kaynak kullanım etkinliğinin artırılması ve politika sonuçlarının izlenebilirliğinin sağlanabilmesi için büyük veri teknolojilerinin daha etkin kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda, tarım işletmelerine ilişkin yapısal ve üretimsel özellikleri içeren bir envanter sisteminin oluşturulması ve sürekli güncellenerek kapsayıcı bir veri tabanına dönüştürülmesi önerilmektedir.

**Sınırlılıklar:** Çalışma yalnızca ÇMVA’ya kayıtlı işletmelerden elde edilen 66.963 adet yapılandırılmış veri ile sınırlıdır; bu durum, sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Ayrıca veri setinin çeşitlilik ve hız boyutlarının sınırlı olması nedeniyle, analizler büyük veri kriterlerinin yalnızca belirli yönleriyle örtüşmektedir.

**Özgünlük/Değer:** Çalışma, kamu politikalarının analizinde geniş ölçekli veri kullanımının sağlayabileceği teorik ve pratik katkılar ortaya koymaktadır. Veri temelli karar destek sistemlerinin geliştirilmesine yönelik öneriler sunmakta ve bu tür analizlerin kamu destekleme politikalarının izlenebilirliği, değerlendirilebilirliği ve yeniden yapılandırılabilirliği açısından stratejik bir araç olabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Madenciliği, Büyük Veri Yaklaşımı, Tarım Politikası, Kamu Desteklemeleri, Kamu Politikası.

#### Abstract

**Purpose:** This study examines the effects of public support policies on the sustainability of the agricultural sector in Turkey through large-scale data analysis. The limited use of data-based approaches in current support systems is considered a fundamental problem that reduces policy effectiveness.

**Design/Methodology:** The study used 66,963 structured data points from 5,150 agricultural enterprises registered in the Farm Accounting Data Network (ÇMVA), based on 2023 data from the Ministry of Agriculture and Forestry. While the dataset is large in volume, its limited diversity and velocity mean it does not fully meet the classical criteria for “big data.” Therefore, a data mining approach was applied, analyzing the effects of public support on enterprises’ income levels and structural characteristics through two-step cluster analysis and multiple linear regression.

**Findings:** It has been determined that agricultural enterprises receiving high levels of support have greater capital, irrigable land, and production value; young entrepreneurs earn higher net income, and household size and land fragmentation have a negative impact on net income. It has been observed that the Rural Development Investment Support Program (KKYDP) has a negative impact on net income. It has been determined that the production-directing effects of agricultural support are limited. To increase the efficiency of resource use in agriculture and ensure the traceability of policy outcomes, big data technologies must be used more effectively. In this context, it is recommended that an inventory system containing the structural and production characteristics of agricultural enterprises be established and continuously updated to form a comprehensive database.

**Limitations:** The study is limited to 66,963 structured data points obtained from businesses registered with the ÇMVA, which limits the generalizability of the results. Furthermore, due to the limited diversity and velocity of the data set, the analyses only partially meet the criteria for big data.

**Originality/Value:** The study highlights the theoretical and practical contributions that large-scale data usage can make to the analysis of public policies. It offers recommendations for the development of data-driven decision support systems and shows that such analyses can be a strategic tool in terms of the traceability, evaluability, and reconfigurability of public support policies.

**Keywords:** Data Mining, Big Data Approach, Agricultural Policy, Public Supports, Public Policy

<sup>1</sup>Bu makale sorumlu yazarın Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Kamu Yönetimi Anabilim Dalında yürüttüğü “Kamu Politikalarında Büyük Veri Kullanımının İncelenmesi ve TürkiyeBağlamında Bir Analiz” başlıklı Doktora tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup>Öğr. Gör. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, [yakup.karaca@adu.edu.tr](mailto:yakup.karaca@adu.edu.tr), ORCID: 0000-0002-6902-4057

<sup>3</sup>Prof. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü, [nkozturk@mu.edu.tr](mailto:nkozturk@mu.edu.tr), ORCID: 0000-0002-7264-4791

## 1. GİRİŞ

21. yüzyılın ilk çeyreği, dijital teknolojilerin yaşamın her alanında köklü dönüşümlere yol açtığı ve Endüstri 4.0’ın temellerinin atıldığı bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu dönüşümün temel unsurlarından biri olan büyük veri (big data), yalnızca özel sektör için değil, kamu yönetimi ve kamu politikaları açısından da stratejik bir unsur haline gelmiştir. Büyük veri, yalnızca niceliksel büyüklüğü ile değil, aynı zamanda yüksek çeşitliliği, hızla üretilebilirliği ve değer yaratma kapasitesi ile çağdaş kamu yönetiminde karar destek sistemlerinin merkezine yerleşmektedir. Gelişen bilgi teknolojileriyle birlikte kamu kurumlarının hizmet sunumu, politika üretimi ve kaynak yönetimi süreçlerinde daha etkin, şeffaf ve verimli çözümler geliştirmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu bağlamda, büyük veri teknolojileri, kamu politikalarının tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesinde yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır.

Büyük veri kavramı, ilk bakışta teknoloji odaklı bir olgu gibi görünse de esasında kamu yönetiminin temel işlevlerini doğrudan etkileyen sosyo-politik bir boyuta sahiptir. Veri temelli karar alma süreçleri, kamu politikalarının daha etkin, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir biçimde yürütülmesine katkı sunmaktadır. Büyük veri; kamu hizmetlerinin vatandaş odaklı hale getirilmesinden kaynakların etkin kullanımına, kriz yönetiminden politika performansının ölçülmesine kadar geniş bir yelpazede kamu kurumlarına stratejik avantajlar sunmaktadır. Bu doğrultuda, özellikle sektörel politikaların şekillendirilmesinde büyük verinin kullanımı giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Tarım sektörü, bu bağlamda özel bir yere sahiptir. Çünkü tarım hem üretim biçimi hem de sosyal etkileri açısından çok boyutlu bir sektördür ve kamu politikalarının doğrudan etkilediği stratejik alanlardan biridir.

Türkiye gibi tarımın ekonomik ve sosyal hayat açısından önemli bir yere sahip olduğu ülkelerde, tarımsal kamu politikalarının başarısı, sadece üretim artışı ile değil; kırsal kalkınma, gıda güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik ve çiftçi refahı gibi çok boyutlu göstergelerle ölçülmektedir. Ancak bu çok boyutlu yapının etkin şekilde yönetilebilmesi, geleneksel politika yapım ve uygulama araçlarının ötesine geçilmesini gerektirmektedir. İşte tam bu noktada, büyük veri teknolojilerinin sunduğu olanaklar, tarım politikalarının daha bütüncül, veri temelli ve sonuç odaklı hale gelmesine katkı sunmaktadır.

Günümüzde tarım sektörünün karşı karşıya olduğu sorunlar, ekonomik sınırların ötesindedir. İklim değişikliği, su kaynaklarının tükenmesi, toprak bozulması, biyolojik çeşitlilik kaybı, kırsal nüfusun yaşlanması ve göç gibi sorunlar, tarımsal üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Ayrıca, tarımsal girdi maliyetlerinin artması ve küresel tedarik zincirlerindeki kırılganlıklar, üreticilerin karşılaştığı riskleri artırmaktadır. Bu risklerin doğru şekilde yönetilebilmesi, yalnızca sektörel bilgiyle değil; çok boyutlu, gerçek zamanlı ve güvenilir veri analizleriyle mümkün hale gelmektedir. Bu nedenle, büyük veri temelli kamu politikaları, sadece mevcut sorunları analiz etmekle kalmayıp, aynı zamanda geleceğe dönük öngörülerde bulunarak politika planlaması yapma kapasitesini de güçlendirmektedir.

Türkiye’de tarım politikaları uzun yıllardır kamu desteklemeleri ekseninde şekillenmektedir. Özellikle doğrudan gelir desteği, mazot ve gübre desteği, hayvancılık teşvikleri ve kırsal kalkınma destekleri gibi uygulamalar, tarım sektörüne yönelik kamu politikalarının temel araçlarını oluşturmaktadır. Ancak bu desteklerin ne ölçüde etkili olduğu, hangi üretici gruplarına nasıl yansıdığı ve sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri çoğu zaman yeterince ölçülememektedir. Geleneksel veri toplama ve değerlendirme yöntemleri, bu tür karmaşık ve çok değişkenli yapıları analiz etmede yetersiz kalmaktadır. Bu noktada, büyük veri analitiği ile desteklenen yöntemler, kamu desteklerinin etkinliğini ölçme ve daha adil, hedefli ve sonuç odaklı politikalar geliştirme açısından büyük avantajlar sunmaktadır.

Bu çalışmanın temel hareket noktası, Türkiye’de kamu politikaları kapsamında uygulanan tarımsal destekleme sistemlerinin, veri madenciliği ve istatistiksel analiz yöntemleriyle değerlendirilmesidir. Çalışmada, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın 2023 yılına ait Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) sistemine kayıtlı 5.150 tarım işletmesinden elde edilen 66.963 adet yapılandırılmış veriler kullanılmıştır. Bu veri hacmi büyük ölçekli olmakla birlikte, çeşitlilik ve hız boyutları sınırlı olduğundan klasik anlamda “büyük veri”nin tüm kriterlerini karşılamamaktadır. Bununla birlikte, veri setinin kapsamı ve kullanılan istatistiksel yöntemler, politika değerlendirmelerinde geniş veri analizinin sunduğu avantajların belirli ölçüde ortaya konmasına imkân sağlamaktadır. Bu veriler aracılığıyla tarım işletmelerinin sosyo-ekonomik profilleri oluşturulmuş, kamu destekleme miktarlarına göre işletmeler

gruplandırılmış ve bu gruplar arasındaki yapısal farklar analiz edilmiştir. Kullanılan iki aşamalı kümeleme analizi, heterojen grupların sınıflandırılmasında etkili bir yöntem olup, çalışmanın istatistiksel geçerliliğini artırmaktadır. Ayrıca oklu regresyon analizi ile desteklerin net gelir üzerindeki etkileri ortaya konmuştur.

Büyük veriye dayalı yöntemlerin tarım politikalarının etki analizinde kullanılması ve kamusal destekleme politikalarının mikro düzeyde incelenmesi çalışmanın özgün yanlarından birisidir. Türkiye’de tarımsal kamu politikalarının çoğu zaman makro düzeyde, genelleyici yaklaşımlarla değerlendirildiği dikkate alındığında, bu çalışmanın sunduğu mikro düzey analizler, politika yapıcılar açısından önemli bir veri kaynağı oluşurmaktadır. Bu sayede, hangi destek türlerinin hangi üretici profillerinde daha etkili olduğu, hangi değişkenlerin tarımsal geliri etkilediği ve desteklerin sosyo-ekonomik sürdürülebilirliğe katkısı gibi kritik sorulara yanıt aranabilmektedir.

Ayrıca, bu alışma Türkiye’de büyük veri odaklı politika üretiminin geliştirilmesine yönelik bir örnek teşkil etmektedir. Tarımsal destekleme sistemleri yalnızca birer mali müdahale aracı değil; aynı zamanda üretim yönlendirme, kırsal kalkınmayı teşvik etme ve çevresel sürdürülebilirliği sağlama araçlarıdır. Bu nedenle desteklerin etkinliğini doğru analiz edebilmek için geniş ve kapsamlı veri setlerinin kullanılması gereklidir. Çalışmada kullanılan verilerin hacmi ve çeşitliliği, analizlerin güvenilirliğini artırmakla kalmamış; aynı zamanda tarım politikalarının hangi yönlerinin yeniden yapılandırılması gerektiğine dair önemli ipuçları sunmuştur. Sonuç olarak alışma, Türkiye’de kamu politikalarında büyük veri kullanımının gerekliliğine, özellikle tarım politikaları özelinde stratejik önemine dikkat çekmektedir. Gelişen diğital teknolojiler, yalnızca veri toplamayı değil; bu verilerden anlamlı bilgi üretmeyi de mümkün kılmaktadır. Bu doğrultuda, tarım sektörüne yönelik desteklerin hedefe ulaşması, etkinliğinin artırılması ve kaynak kullanımında optimizasyon sağlanması açısından büyük veri uygulamalarının kurumsal bir yaklaşımla benimsenmesi ve karar destek sistemlerine entegre edilmesi hayati bir öneme sahiptir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Büyük Veri (Big Data) Kavramı

“Büyük veri”, büyüklüğü tipik veritabanı yazılım araçlarının veriyi toplama, depolama, yönetme ve analiz etme yeteneğinin ötesinde olan veri kümelerini ifade etmektedir (McKinsey Global Institute, 2011: 1). Bir başka deyişle geleneksel yazılım teknikleri ve veritabanları kullanılarak işlenmesi zor olacak kadar büyük hacimli hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış verileri tanımlamak için kullanılan diğital çağın önemli unsurlarından birsidir. Diğitalleşen dünyada veri, hayatımızın giderek büyüyen bir unsurdur. Douglas Laney'in 2001 yılında ortaya koyduğu "3V" modeli—Hacim (Volume), Hız (Velocity) ve eşitlilik (Variety) büyük verinin temel özelliklerini tanımlamaktadır (Laney, 2001).

Büyük veri, sadece verinin büyüklüğüyle değil, aynı zamanda verinin işlenme hızı ve çeşitliliğiyle de karakterize edilmiştir. Son yıllarda bu modele Doğruluk (Veracity) ve Değer (Value) boyutları eklenerek "5V" modeli de kullanılmaktadır. Laney tarafından bu büyük veri tanımının önerilmesinden kısa bir süre sonra, veri kümeleri çok daha büyük, daha hızlı ve daha çeşitli ve karmaşık hale gelmiştir. Büyük verinin birçok tanımı mevcut olmakla birlikte, büyük veri terimi genel olarak veri kümelerinin büyük boyutunu ve verilerden makul bir süre içinde değer elde etmek için büyük ölçekli bilgi işlem gücü ve standart olmayan yazılım ve yöntemler kullanma ihtiyaını ifade etmek için kullanılmaktadır.

İnsanların yaşamları giderek diğitalleştike; akıllı telefonlar, video kaydediciler, sensörler, akıllı ev uygulamaları vb. “Nesnelerin İnterneti (IoT)” sistemleri ve internete bağlı tüm cihazlar aracılığıyla küresel olarak üretilen veri miktarı da artmaktadır. Bu verilerden değer üretilmesi açısından büyük veri ve büyük veri analizi önem kazanmaktadır.

Büyük veri ve büyük veri analitiği, kamu yönetimi ve kamu politikaları alanında yeni bir paradigmadır. Arnaboldi ve Azzone’ye göre kamu yönetiminde doğru bir şekilde uygulandığında etkinlik, verimlilik ve vatandaş memnuniyeti gibi önemli avantajları beraberinde getirme potansiyeline sahiptir (Arnaboldi ve Azzone, 2020). Karar alma süreçlerinin hızlanması, bürokrasinin ve kırtasiyeciliğin azalması, kamusal maliyetlerin azalması, karar alma süreçlerine vatandaş katılımının

artması, daha şeffaf ve hesap verilebilir bir yönetimin inşa edilmesi gibi pek çok avantajdan söz edilebilir (Bright ve Margetts, 2016).

Veriden değer elde edilmesi ve verinin kullanılabilirliği ile ilgili yenilikçi yaklaşımlar geliştikçe kamu sektöründe giderek daha fazla anlaşılmaktadır. Birçok kamu idaresi büyük veri stratejilerini veya politikalarını uygulamaya koymuştur. Verimlilik ve etkinlik açısından, büyük veri ve bunları kullanma stratejileri, yönetim ve politika ortamında benzersiz sonuçlar sağlayan yeni fenomenlerdir (Kandt ve Batty, 2021). Kamu sektörü ve özel sektör artık veri kullanılabilirliğinin ve kullanımına ilişkin yeni yöntemlerin kamu yararına kullanılabileceği gerçeğinin giderek daha fazla farkına varmaktadır. Birçok ülkedeki kamu yönetimleri büyük veri strateji ve politikaları benimsemiş ve bu ulusal politika belgelerinde yer edinmiştir; “Avustralya Hükümet Bilgi Yönetim Ofisi (Australian Government Information Management Office), 2013; İngiltere İşletme, İnovasyon ve Beceriler Bakanlığı (UK Department for Business Innovation and Skills), 2013; ABD Başkanlık Yürütme Ofisi (US Executive Office of the President), 2014”.

Özel sektörde büyük veri kullanımıyla ilgili bir örnek; müşterilerinin sürüş alışkanlıklarını tam olarak izleyen mobil telefonlar için büyük veri uygulaması geliştiren sigorta şirketi Aviva’dır. Aviva geliştirdiği büyük veri uygulaması ile bir sürücünün riskini tam olarak belirlemek için sürücü verilerini (sürüş alışkanlıkları) kullanılmaktadır; dolayısıyla, tedbirli sürücüler dikkatsiz sürücülere kıyasla sigorta için daha az ödeme yapmaktadır (Maciejewski, 2017). Özel sektör alanında büyük veri kullanımıyla ilgili bir başka örnek ise hipermarketler, indirimli mağazalar ve marketler zinciri işleten çok uluslu bir Amerikan perakende şirketi Walmart’tır. Walmart, Büyük Veri’yi işletmesindeki birçok alanı etkilemek için kullanmaktadır. Perakende devinin müşteri davranışlarını tahmin etmek için verileri kullanma girişimlerinin 2000’li yılların başına kadar uzanmaktadır. O zamandan bu yana şirket, daha akıllı stoklama kararları almak için büyük veri analizine önemli yatırımlar yaptı ve bu da sonunda güçlü satışlara yol açtı. Diğer girişimlerin yanı sıra Walmart, insanların arkadaşlarıyla yaptıkları konuşmalara dayanarak satın alabilecekleri ürünleri tahmin etmek ve sosyal ağlarda buna uygun reklam vermek suretiyle verimliliğini artırmıştır. Şirket ayrıca, bir müşterinin arama terimlerine dayanarak ne istediğini anlamak için semantik analiz kullanan kendi arama motoru Polaris’i geliştirmiştir (SNS Telecom & IT, 2018).

Kamu yönetimindeki büyük veri fırsatları, özel sektör işletmelerindekilerle karşılaştırılabilir niteliktedir. Kamu da büyük veri kullanım örnekleri de özel sektördeki gibi giderek artış göstermektedir. Örneğin, New York Eyaleti Vergi ve Finans Departmanı (New York State Department of Taxation and Finance): Büyük Veri ile Vergi Gelirini Artırmak için Büyük Veri ve analitik platformlarına yaptığı yatırımlarla hatalı geri ödemeleri önemli ölçüde azaltmış ve vergi gelirlerini artırmıştır. International Business Machines (IBM)’nin “IBM InfoSphere” ve “WebSphere” gibi yazılımlarını kullanan departman, hangi vergi iadelerinin denetlenmesi ve araştırılması gerektiğini ve ödenmemiş vergilerin en iyi nasıl tahsil edileceğini belirleyerek vergi gelirlerini artırmıştır. New York Eyaleti Vergi Dairesi, Tahmine dayalı analizi kullanmaya başladığından beri şüpheli vergi iadelerin neden olduğu gelir kaybını 1 Milyar \$’ın üzerinde azaltırken, tahsilatları 100 Milyon \$ artırmıştır. Bir başka örnek ise Amerika Birleşik Devletleri’nin Kaliforniya eyaletinde yer alan Alameda şehridir. IBM’in “Cognos iş zekası yazılımı” ve “InfoSphere platformu” gibi diğer büyük veri analitiği araçlarından yararlanan Alameda Sosyal Hizmetleri, sosyal yardım alanlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkararak dolandırıcılık ve israfın azaltılmasına yardımcı olan ve doğrudan 11 Milyon \$ tasarruf sağlayan entegre bir büyük veri raporlama sistemi uygulamıştır. Büyük Veri tabanlı sosyal hizmet platformu, yöneticilere ve sosyal hizmet uzmanlarına vaka ve program durumu hakkında derinlemesine ve gerçek zamanlı bir içgörü kazandırarak sosyal yardım alanlar ve sosyal programlar arasındaki belirli ilişkileri ortaya çıkararak israf, dolandırıcılık ve fazlalıkların ortadan kaldırılmasına yardımcı olmaktadır (SNS Telecom & IT, 2018).

Büyük veri ve analitiğinin kamu hizmet sunumunda, karar verme süreçlerinde, politika tasarımıyla kullanımıyla ilgili pek çok örnek mevcuttur. Büyük verinin kullanımı konusunda Kamu yönetimi, özel sektör kuruluşlarınınkine benzer fırsatlara sahiptir. Ancak, kamu sektörü için büyük verinin tüm fırsatlarından yararlanmak, kamu yönetiminin veri bilimi adı verilen bilgi ve becerileri geliştirmesini gerektirir. Bu nispeten yeni alan, bilgisayar programlama, modelleme, istatistik, veri yönetimi, veri keşfi, doğal dil işleme ve analitiği, algoritmik makine öğrenimi gibi uzmanlık gerektiren

unsurları kapsamaktadır. Dahası, kamu yönetimi kamu çıkarlarına, görevlerine ve politikalarına yaklaşımları uyarlamak anlamına gelen özel sektörden farklı bir yaklaşım da gerektirebilir. Tüm gereksinimlere rağmen, büyük veri kamu yönetimi ve kamu yararı için önemli bir potansiyel sahiptir.

Bu çalışmada kullanılan veri seti, hacim açısından geniş ancak yalnızca yapılandırılmış verilerden oluştuğundan, büyük veri tanımının sadece belirli yönleriyle örtüşmektedir. Buna rağmen, çok değişkenli yapısı sayesinde politika değerlendirmelerinde ileri analitik yöntemlerin uygulanmasına uygun bir zemin sunmaktadır.

## 2.2. Kamu Politikalarında Büyük Verinin Rolü

Kamu politikası, genel olarak kamusal meseleler hakkında devletlerin “yapmayı ya da yapmamayı seçtikleri” uygulamalar bütününü ifade etmektedir. Kamu politikası literatüründe, politikaların yalnızca içeriği, nedenleri ve sonuçları değil, aynı zamanda bu politikaların nasıl oluşturulduğu da önemli bir inceleme alanıdır. Politika yapım süreci; problem tanımlama, gündem belirleme, politika formülasyonu, karar alma, uygulama ve değerlendirme gibi birbirini takip eden aşamalardan oluşmaktadır (Dye, 2017).

Toplumsal ihtiyaçların farklı politika alanlarıyla doğrudan ilişkili olması nedeniyle kamu politikalarının kapsam açısından çeşitlilik göstermesi doğaldır. Devletler; eğitim, sağlık, güvenlik, savunma, konut, vergi ve evre gibi birçok alanda, kamusal yarar ve ulusal çıkarları gözeterek politika tercihinde bulunmaktadırlar (Yıldız ve Sobacı, 2015). Bu tercihlerin arka planında yer alan yaklaşım ise, kamusal sorunlara teknik ve rasyonel çözümler geliştirmeyi amaçlayan bir karar alma sürecini öngörmektedir (Babaoğlu, 2021). Karar alma süreci, politika üretiminin özünü oluşturan temel aşamalardan biridir (Köseoğlu, 2015). Bu bağlamda, çağımızın diğital dönüşüm dinamiklerinden biri olan büyük veri olgusu, kamu politikası yapım sürecinde karar alma süreçlerini daha etkili hale getirme potansiyeline sahiptir.

Büyük verinin kamu politikası alanına entegre edilmesini mümkün kılan unsurların başında, sadece teknolojik gelişmeler değil, aynı zamanda devlet verilerinin şefflaştırılmasına yönelik eğilimler de gelmektedir. Bu kapsamda, Açık Devlet Ortaklığı (Open Government Partnership) gibi girişimlerin teşvikiyle, giderek daha fazla sayıda devlet, verilerini kamuya açık ve erişilebilir hale getirme yönünde adımlar atmaktadır. Bu süreç, vatandaşların daha şeffaf, hesap verebilir ve duyarlı kamu yönetimi taleplerini yansıtmaktadır (Lee, 2020).

Son yıllarda büyük verinin politika yapım süreçlerine entegrasyonuna dair farkındalık artmış; bu teknolojinin daha etkili, verimli ve kanıta dayalı kararlar alınmasında önemli bir araç olabileceği anlaşılmıştır. Bu bağlamda, kamu politikası yapıcılarının belirli politika tercihleri için veriye dayalı ampirik analizler yoluyla argüman üretme eğilimleri güçlenmiştir.

Ancak karar vericiler, politika yapım sürecinde çeşitli zorluklarla karşı karşıyadır. Öncelikle kamu sektörü sorunları, toplum adına karar almayı ve sınırlı kamu kaynaklarının nasıl ve kime tahsis edileceğini belirlemeyi gerektirir. Bu erevede, Harold Dwight Lasswell’in klasik tanımında vurguladığı gibi, kamu politikasının temel sorunsalı “kimin neyi, ne zaman ve nasıl alacağına” karar vermekle ilgilidir. Diğer taraftan, kamu uygulamaları, şeffaflık ve katılım talepleri ile bilimsel, ikna edici analiz ihtiyacını dengeleme zorunluluğu taşımaktadır. Bu noktada büyük veri analitiği, geleneksel yöntemlerin sağlayamadığı ölçekte bir karar destek aracı işlevi görebilir (Shi, Ai ve Cao, 2017).

Büyük veri teknolojileri, politika yapıcılara çeşitli konularda daha derin ve kapsamlı iğrler sunmakta, bu sayede nicel analizlerin politika üretim süreçlerine etkisi giderek artmaktadır. Gelişmiş veri analitiği, bireysel ve kolektif değişkenleri aynı anda analiz ederek daha yüksek düzeyde görünürlük sağlar. Ayrıca büyük verinin çok kaynaklı ve gerçek zamanlı verileri işleyebilme kapasitesi, politika sonuçlarının bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesini mümkün kılar (Pencheva vd., 2020).

Bu kapsamda büyük veri analizinin sağladığı avantajlar, kamu yöneticilerinin vatandaşlara sunulan eğitim, sağlık, ulaşım ve güvenlik gibi hizmetlerin uzun vadeli etkilerini değerlendirmelerine olanak tanır. Aynı zamanda, hem ekonomik maliyetler gibi nicel olarak ölçülebilir, hem de etik ve ahlaki değerler gibi ölçülmesi zor olan faktörler hakkında daha doğru ve bütüncül bilgiler sunulmasını sağlar. Bu yönüyle büyük veri, karmaşık maliyet-fayda analizlerinin yürütülmesinde de etkin bir araç haline gelmiştir (Cook, 2014).

### 2.3. Tarım Politikalarında Büyük Veri Temelli Yaklaşım

Günümüzde tarım politikalarının etkinliği, yalnızca ekonomik çıktıların artırılmasıyla değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik, kırsal kalkınma ve gıda güvenliği gibi çok boyutlu hedeflerle de ilişkilidir. Bu karmaşık yapı, politika yapım sürecinde daha bütüncül ve veri temelli karar alma mekanizmalarının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Geleneksel yaklaşımların yerini, büyük veri analitiği, yapay zekâ ve ileri istatistiksel modellemelere dayanan politika tasarımları almaktadır. Özellikle tarımsal desteklerin adil ve etkili biçimde dağıtılabilmesi, üretici profillerinin detaylı analizine ve bölgesel farklılıkların dikkate alınmasına bağlıdır. Bu bağlamda, büyük veri destekli karar destek sistemleri; kamu kaynaklarının rasyonel kullanımı, tarımsal verimliliğin artırılması ve risk yönetiminin iyileştirilmesi açısından stratejik bir rol üstlenmektedir (OECD, 2019; FAO, 2021). Nitekim OECD’nin tarımda dijitalleşmeye ilişkin “Daha İyi Tarım Politikaları İçin Dijital Fırsatlar (Digital Opportunities for Better Agricultural Policies)” adlı raporu, veri odaklı uygulamaların tarımsal performans ve çevresel sürdürülebilirlik arasında pozitif bir ilişki kurduğunu ortaya koymaktadır.

Dijital teknolojilerdeki devam eden gelişmeler, “daha iyi politikaların tasarlanmasına ve daha iyi kamu hizmet sunulmasına” yardımcı olabilir. Veri toplama teknolojilerindeki gelişmeler, özellikle IoT ve uzaktan sensörler, tarımsal verilerin mekansal ve zamansal veri çözünürlüğünü önemli ölçüde artırmış ve bu tür bilgilerin toplanmasının maliyetini düşürmüştür. Tarım sektöründe hassas tarım makinelerinin benimsenmesi, kamu politikası açısından önemli olan yeni bir veri kaynağı sağlamaktadır.

Büyük Veri işleme, "yapay zeka" ve bilgi işlem gücündeki gelişmeler, çok çeşitli kaynaklardan gelen büyük miktarda verinin analiz edilmesine ve politika yapımcılar ve kamu yöneticilerinin yanı sıra üreticiler ve tarım ve gıda alanındaki diğer aktörler için önemli yeni içgörüler sunulmasına olanak tanımaktadır. OECD’ye göre özellikle veri koruma ve şifreleme teknolojilerindeki gelişmeler, veri paylaşımına yönelik gelişmelerle birlikte, gerektiğinde gizliliği koruyarak erişimi genişletme ve tarımsal mikro verilere erişimin işlem maliyetlerini azaltma fırsatı sunmaktadır. Bu gelişmeler, kamu politikası oluşturmada işlem maliyetlerini düşürerek farklı tercihlere sahip kişilerin daha iyi bir şekilde birlikte çalışmasını sağlayarak kamu politikalarını iyileştirme fırsatları sunmaktadır (OECD, 2019).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations/FAO), 2023 yılında yayımladığı “AU Digital Agriculture Strategy (DAS) and Implementation Plan 2024 – 2030” adlı politika belgesinde; Yapay Zekâ, blok zinciri teknolojisi, IoT, Makine Öğrenimi ve Büyük Veri gibi üst düzey akıllı teknolojilerin teşvik edilmesi hedeflemiştir. Bu kapsamda yenilikçi dijital tarım teknolojileri konusunda bilimsel iş birliği hedefinde: Akıllı tarım teknolojisi etrafında teknoloji merkezlerinin oluşturulması, Üniversiteler arasında uluslararası işbirliğinin teşvik edilmesi, Dijital danışmanlık ve yayım hizmetlerinin teşvik edilmesi, E-danışmanlık/e-yayım üzerine kıta analizi çalışması yapılması, kamu kurumları, Sivil Toplum Kuruluşları (STK) ve diğer kuruluşlar tarafından kullanılmak üzere e-danışmanlık platformlarının kurulması için merkezi sunucular ve yazılım sağlanması, E-danışmanlıklar ile daha fazla çiftçiye ulaşılması, tarımda dijital analitik araçların kullanılmasıyla daha yüksek verim, daha yüksek gelirin sağlanması gibi önemli stratejiler geliştirmiştir (FAO, 2023).

FAO’ya göre Akıllı tarım (Smart agriculture); uzaktan algılama, Büyük Veri, makine öğrenimi ve yapay zeka gibi yüksek teknolojilere dayanmaktadır. Tarımın makineleşmesi halihazırda devam ederken, büyük verinin teşvik edilmesi, pahalı girdilerin kullanımını en aza indirirken verimi artırmaya yardımcı olacak ve böylece çevreyi koruyacak şekilde otomatik olarak programlanabilir. FAO, Dijital tarım uygulamalarının yalnızca üretim planlamasında değil, aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadelede ve afet risklerinin öngörülmesinde de belirleyici hale geldiğini vurgulamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, büyük veri uygulamaları sayesinde küçük ölçekli üreticilerin görünürlüğü artmakta ve bu grupların politika yapım sürecine dahil edilmesi mümkün hale gelmektedir. Bu sayede sadece ekonomik değil, sosyal kapsayıcılık yönünden de kazanımlar elde edilmektedir.

Avrupa Birliği’nin “Çiftlikten Sofraya Stratejisi (The Farm to Fork Strategy)” kapsamında yayınladığı raporlarda da büyük veri ve dijital teknolojilerin gıda sistemlerinin dönüşümündeki rolü ön plana çıkartılmıştır. Bu strateji, üretimden tüketime kadar olan tüm süreçlerde dijital teknolojilerin etkin kullanımını teşvik etmekte, böylece sürdürülebilirlik hedefleriyle tarım politikalarını entegre etmektedir

(European Commission, 2020). Buna ek olarak, büyük veri altyapılarının geliştirilmesiyle birlikte, tarım arazilerinin kullanım durumu, girdi verimliliği ve karbon ayak izi gibi çevresel göstergelerin sürekli izlenmesi mümkün hale gelmektedir.

Veri temelli yaklaşımlar yalnızca teknik iyileştirmeler değil, aynı zamanda daha demokratik, şeffaf ve hesap verebilir kamu politikalarının geliştirilmesine de olanak tanımaktadır. Gelişmiş veri yönetim sistemleri sayesinde politikaların performansı ölçülebilmekte, sonuç odaklı değerlendirme yapılabilmekte ve ihtiyaç duyulan alanlara müdahale hızla gerçekleşebilmektedir. Bu durum, politika süreçlerinin yalnızca merkezî düzeyde değil, yerel ve bölgesel düzeyde de esnek ve etkileşimli bir yapıya kavuşmasına olanak sağlamaktadır.

Tüm bu süreçte hükümetler öncelikle mevcut tarımsal verileri diğer aktörler için daha erişilebilir (açık devlet verisi) hale getirerek hem hükümetler hem de çiftçiler tarafından karar almayı destekleyen yeni hizmetlerin geliştirilmesini sağlayabilir. Hükümetler ayrıca kamu hizmetlerinin sunumu ve üreticilerle daha iyi etkileşim için dijital araçları kullanma yaklaşımını (çiftçilere hava durumu tahminleri, sulama zamanları, zararlılarla mücadele ve destek başvuruları gibi bilgiler sağlamak için mobil uygulamaların teşviki, üreticilerin 7/24 sorularına hızlı yanıt almak için yapay zeka tabanlı dijital asistanlardan faydalanması için chatbotların teşviki, tarımsal faaliyetlerin izlenmesi, arazi kullanımının analiz edilmesi, ürün deseninin çıkarılması için Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanımı gibi) benimseyebilir. Bu, hem hükümetler hem de üreticiler için idari maliyetleri azaltabilir ve yeni hizmet türlerini mümkün kılar. İkinci olarak, hükümetler, kamu yararı veya doğrudan veri toplama teknolojilerine yatırım yapmak da dahil olmak üzere, bağlantıyı ve bir veri toplama altyapısının (sensör ağı, uzaktan algılama, vb.) geliştirilmesini desteklemede rol oynayabilir.

Büyük veri ve yapay zeka gibi dijital inovasyonlar çiftliklerin sürdürülebilir verimliliğini etkileyebilir. Örneğin, büyük veri analitiği, bilim insanlarının kuraklığa veya belirli zararlılara karşı dirençli bitkiler tasarlama kapasitesini artırarak su ihtiyacını veya kimyasal girdi kullanımını azaltabilir ve çiftçilerin üretiminin bu tür dışsal olaylara karşı direncini artırılabilir.

#### 2.4. Büyük Verinin Tarım Politikalarında Kullanımı.

Küresel ölçekte artan gıda talebi, doğal kaynakların verimli kullanımı ve iklim değişikliği gibi dinamikler, tarım sektöründe büyük veri, nesnelerin interneti, yapay zeka gibi dijital teknolojilere olan ilgiyi artırmaktadır. Hassas tarım uygulamaları, uzaktan algılama sistemleri, sensör tabanlı izleme araçları ve drone kullanımı gibi gelişmeler, üretim süreçlerinin dijitalleşmesini sağlamakta ve büyük veri ile nesnelerin interneti (IoT) gibi alanlara yapılan yatırımları teşvik etmektedir. Bu teknolojilerin etkin biçimde kullanılması, yalnızca üretim verimliliğini artırmakla kalmamakta; aynı zamanda kamu politikalarının daha sağlam temellere dayandırılmasına da katkı sunmaktadır (OECD, 2019).

Bu dönüşümün başarılı örneklerinden biri Hollanda'dır. Hollanda, yüksek teknoloji destekli tarımsal üretim modelleri ile dijitalleşmenin öncüsü konumundadır. Ülkede, sensörlerden elde edilen veriler, uydu görüntüleri ve meteorolojik bilgiler entegre edilerek, çiftçilerin tarlalarına özel kararlar almasına olanak tanıyan dijital karar destek sistemleri geliştirilmiştir. Örneğin, Wageningen Üniversitesi ve Araştırma Merkezi öncülüğünde yürütülen "Hassas Tarım (Precision Agriculture)" projeleri, büyük veri analitiğini kullanarak mahsul takibi, gübreleme, hastalık tespiti ve su yönetimi gibi konularda üreticilere gerçek zamanlı destek sunmaktadır (Wolfert vd, 2017).

Benzer şekilde, Avustralya'da da dijital tarım uygulamaları kamu politikalarının bilgi altyapısını güçlendirmek üzere kullanılmaktadır. Avustralya Tarım Bakanlığı'nın desteklediği "Çiftlik Veri Kodu (Farm Data Code)" girişimi, üreticilerden toplanan verilerin güvenli biçimde paylaşılması ve politika yapıcılarının erişimine açılması amacıyla hayata geçirilmiştir. Bu sistem, çevresel izleme, iklim etkisi değerlendirmesi ve sürdürülebilir toprak kullanımı gibi alanlarda politika geliştiricilere stratejik bilgiler sunmaktadır (Australian National Farmers Federation, 2023).

ABD Tarım Bakanlığı (U.S. Department of Agriculture – USDA), büyük veri teknolojilerinden yararlanarak çeşitli projeleri hayata geçirmiş ve tarım sektöründe veri temelli yaklaşımların uygulanmasına öncülük etmiştir. Bu projelerden biri olan "Ag Data Commons", USDA tarafından finanse edilen araştırma verilerinin tarımsal araştırma topluluğu tarafından paylaşılması ve keşfedilmesini sağlamak amacıyla oluşturulan bir açık erişimli veri platformudur. Söz konusu platform,

Federal açık veri politikaları doğrultusunda araştırma verilerinin “Bulunabilir, Erişilebilir, Birlikte Çalışabilir ve Yeniden Kullanılabilir (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable-FAIR) olmasını hedeflemekte; USDA Ulusal Tarım Kütüphanesi (National Agricultural Library – NAL) tarafından desteklenmektedir. Bu sistem aracılığıyla tarım araştırmalarına ilişkin veriler merkezi bir biçimde toplanmakta, saklanmakta ve bilimsel toplulukla paylaşılmaktadır.

USDA tarafından yürütülen bir diğer büyük veri projesi, Ulusal Tarım İstatistikleri Servisi (National Agricultural Statistics Service – NASS) tarafından geliştirilen “Cropland Data Layer” uygulamasıdır. Bu proje kapsamında, tarım arazilerinin detaylı bir görüntüsünü oluşturmak amacıyla uydu ve sensör teknolojileriyle toplanan veriler analiz edilmekte; bu veriler, çiftçilerin tarımsal karar alma süreçlerini desteklemenin yanı sıra, tarım politikalarının belirlenmesi ve çevresel koşulların izlenmesi için de kullanılmaktadır (SNS Telecom & IT, 2018).

USDA’nın yürüttüğü bir diğer önemli girişim ise “Hassas Tarım (Precision Agriculture)” projesidir. Bu proje kapsamında, GPS teknolojisi, drone görüntüleri, uydu tabanlı haritalama sistemleri gibi modern araçlarla elde edilen veriler analiz edilmekte; böylece tarımın hava koşullarına bağımlılığı azaltılarak su, gübre, yakıt ve tohum gibi kaynakların daha verimli kullanılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve verimlilik ile kalite artışı sağlanmaktadır. Hassas tarım uygulamaları, yalnızca üretim kalitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda küresel ölçekte gıda güvenliği sorunlarına sürdürülebilir çözümler geliştirilmesine de katkı sunmaktadır.

USDA’nın finansal destek sağladığı bir başka proje olan “Farm to School Network (Çiftlikten Okula Ağı)”, tarımsal ürünlerin doğrudan okullara ulaştırılması sürecinde büyük veri uygulamalarının entegrasyonunu içermektedir. Bu kapsamda tarlalardan toplanan veriler analiz edilerek gıda lojistiği, tedarik zinciri yönetimi ve beslenme politikaları geliştirilmektedir. Ayrıca, genetik veri analizlerine dayanan uygulamalar sayesinde, örneğin süt verimi yüksek ineklerin genetik olarak üstün boğalarla eşleştirilmesi gibi verim artırıcı biyoteknolojik yöntemler, ülke genelindeki süt üretimini artırma amacıyla kullanılmaktadır (Marr, 2016).

Estonya da tarım politikalarında büyük veri ve yapay zekâ teknolojilerinden yararlanan ülkeler arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda Estonya Köy İşleri Bakanlığı (Ministry of Rural Affairs), Estonya Kırsal Kalkınma Programı 2014–2020 kapsamında 2019 yılında ulusal bir tarımsal büyük veri projesi başlatmıştır. Programın temel amacı, mevcut tarımsal verilerin etkin kullanımını sağlayarak ekonomik katma değer yaratmak, hassas tarımı teşvik etmek ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemektir.

Bu kapsamda geliştirilen SATIKAS adlı büyük veri ve yapay zekâ sistemi, mevcut verileri analitik modellere ve uygulamalara entegre ederek çiftçilere veri temelli karar alma desteği sunmaktadır. Sistem, European Copernicus Programı kapsamında elde edilen uydu görüntüleri, çiftlik referans verileri, geçmiş denetim kayıtları ve Estonya Hava Durumu Servisi’nden sağlanan meteorolojik veriler ile birlikte analiz edilmekte; derin öğrenme algoritmaları ve yapay sinir ağları kullanılarak anlamlı çıktılar üretilmektedir. Bu analizler, yalnızca çiftlik yönetim süreçlerinde değil, aynı zamanda tarım politikalarının tasarımı ve karar alma süreçlerinde politika yapıcılar tarafından aktif biçimde kullanılmaktadır (Gianluca ve Colin, 2020).

Türkiye’de ise büyük veri teknolojilerinin tarım politikalarında kullanımına ilişkin somut uygulamalar sınırlı olmakla birlikte, son yıllarda hazırlanan çeşitli ulusal politika belgelerinde bu alanda stratejik hedefler belirlenmiştir. Özellikle “11. Kalkınma Planı (2019–2023)”, “12. Kalkınma Planı (2024–2028)”, “Dijital Türkiye Yol Haritası”, “Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025)” ve “Tarım ve Orman Bakanlığı Stratejik Planları” gibi temel belgelerde, büyük veri kullanımının kamu politikalarının etkinliğini artırmada taşıdığı potansiyel açıkça vurgulanmaktadır.

11. Kalkınma Planı’nda, tarım sektörünün dijitalleşmesine yönelik olarak “akıllı tarım uygulamalarının” destekleneceği ve bu kapsamda büyük veri kullanımının yaygınlaştırılacağı ifade edilmiştir. Planda, tarımda karar destek sistemlerinin geliştirilmesi, veri entegrasyonu ve uzaktan algılama verilerinin kullanımının artırılması öncelikler arasında yer almaktadır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji Bütçe Başkanlığı, 2019: 92). Benzer şekilde 12. Kalkınma Planı’nda da yapay zekâ ve büyük veriye dayalı iş modelleriyle akıllı tarım uygulamaları yaygınlaştırılması hedeflenmiştir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji Bütçe Başkanlığı, 2023).

Benzer şekilde, Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi de tarım sektöründe büyük veri temelli yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesini stratejik hedeflerden biri olarak belirlemiştir. Strateji belgesinde, tarımda verimliliği artırmak için büyük veri analitiği altyapısının oluşturulması, çiftçi ve üretici verilerinin merkezi bir sistemde toplanarak analiz edilmesi ve bu verilerin politika yapım süreçlerinde kullanılması önerilmektedir (T.C. Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021).

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 2024-2028 Stratejik Planı'nda da büyük veri ile ilgili çeşitli hedefler yer almaktadır. Planda, tarımsal üretim ve kaynak kullanımına dair verilerin büyük veri temelli olarak izlenmesi ve bu verilerin karar alma süreçlerine entegre edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, Bakanlık bünyesinde kurumsal veri yönetim altyapısının güçlendirilmesi ve ileri analitik kapasitenin artırılması yönünde hedefler belirlenmiştir. Tarım sektöründe ürün doğrulama, rekolte tahmini, büyük veri, yapay zekâ, coğrafi bilgi sistemleri, gibi teknolojik gelişmelerin kullanımı ile akıllı tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2023).

Türkiye'nin örnek aldığı dijital dönüşüm politikaları arasında yer alan Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen "Ortak Avrupa Veri Alanları", çeşitli sektörlerde veri temelli çözümlerin geliştirilmesini hedeflemektedir. Bu veri alanları; tarım, kültürel miras, enerji, finans, Avrupa Yeşil Mutabakatı, sağlık, üretim, medya, mobilite, dil, kamu yönetimi, araştırma ve inovasyon, yetenek yönetimi ve turizm olmak üzere toplam 14 farklı alanda uygulanmaktadır. Tarım sektörü özelinde geliştirilen Ortak Veri Alanı kapsamında ise "AgriDataSpace", "Divine", "CrackSense", "ScaleAgData" ve "AgDataValue" gibi çeşitli veri platformları bulunmaktadır. Bu platformlardan özellikle AgDataValue, Avrupa genelinde büyük veri ve yapay zekâ temelli akıllı tarım uygulamaları için geliştirilen kapsamlı bir sistemdir. Platform; tarla bitkileri, büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık gibi alanlarda dijital tarım uygulamalarına yönelik somut örnekler sunmaktadır. AgDataValue platformu çerçevesinde yürütölen uygulamalarda, özellikle tarla ürünlerinde verim ve kalite artışı hedeflenmekte; bu hedefe ulaşmak için su, gübre, zirai ilaç ve enerji kaynaklarının israfını önlemeye yönelik dijital çözümler geliştirilmektedir. Böylece maliyetlerin azaltılması, zaman yönetiminin iyileştirilmesi ve kaynakların verimli kullanımı sağlanmaktadır. Bu hedefler doğrultusunda; IoT (Nesnelerin İnterneti) sensörleri, bulut bilişim altyapıları, drone (insansız hava aracı) görüntöleme sistemleri, yapay zekâ destekli analiz araçları ve büyük veri platformları entegre bir şekilde kullanılmakta ve sektörel dijitalleşme süreçlerine yön vermektedir (European Commission, 2024).

Bu tür veri odaklı sistemler, yalnızca üretim süreçlerini optimize etmekle kalmamakta, aynı zamanda Avrupa Birliği'nin sürdürülebilir tarım politikaları ile de uyumlu bir yapıda tasarlanmaktadır. Türkiye'nin bu tür girişimlerden ilham alarak kendi tarımsal veri ekosistemini güçlendirmesi, ulusal tarım politikalarının dijitalleşmesi açısından stratejik öneme sahiptir.

Türkiye'de Tarım ve Orman Bakanlığı, özellikle hızlı karar alınması gereken orman yangınları gibi afet yönetimi gibi süreçlerinde, büyük veri ve yapay zekâya dayalı uygulamaları aktif bir şekilde kullanmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021). Bakanlık tarafından 2022 yılından itibaren kullanılmaya başlanan karar destek sistemi, farklı veri kaynaklarını bir araya getirerek yangınla mücadelede daha etkili ve hızlı müdahaleyi mümkün kılmaktadır. Bu sistem kapsamında, meteorolojik veriler, Orman Bilgi Sistemi verileri, İnsansız Hava Aracı (İHA) görüntöleri ve uydu verileri entegre edilerek analiz edilmekte; elde edilen bilgiler, orman yangınlarının erken tespiti, müdahale planlaması ve tahliye kararları gibi kritik süreçlerde kullanılmaktadır. Model, meteorolojik ve coğrafi verileri analiz ederek müdahale ekiplerine en uygun müdahale biçimini önceden simüle edebilmekte, bu sayede hem zaman kaybının önüne geçilmekte hem de kaynaklar daha etkin kullanılmaktadır. Sensörler aracılığıyla elde edilen veriler, yangının yayılma hızı ve yönü hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlayarak, tehlike altındaki yerleşim alanlarının zamanında tahliyesini mümkün kılmaktadır.

Ancak afet yönetiminde yalnızca karar destek sistemleri yeterli değildir; bu sistemlerin ötesine geçerek büyük veri, Nesnelerin İnterneti (IoT), bulut bilişim ve yapay zekâ gibi ileri teknolojilerin daha geniş ve entegre bir biçimde kullanılması gerekmektedir. Bu çerçevede, özellikle yangın, sel, heyelan gibi doğal afetlere karşı erken müdahale, zarar azaltma ve afet sonrası yardım koordinasyonunun etkin bir biçimde yürütölebilmesi için aşağıdaki önlemlerin alınması büyük önem arz etmektedir: Riskli bölgelerde sensör sayısının artırılması, Sosyal medya platformlarından elde edilen verilerin analiz

edilmesi, Kamu kurum ve kuruluşları arasında ortak bir veri havuzunun oluşturulması ve bu veri havuzunun sürdürülebilir ve etkin biçimde yönetilmesi. Bu tür bütüncül veri yönetimi yaklaşımları, sadece kriz anında değil, afetlerin önlenmesi ve zararların minimize edilmesi açısından da kritik rol oynamaktadır. Ayrıca bu teknolojik altyapı, afet yönetim süreçlerinin daha öngörülebilir, hızlı ve veriye dayalı şekilde gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır.

Her ne kadar uygulama düzeyinde henüz büyük veri analitiğine dayalı bütüncül karar destek sistemleri tam anlamıyla kurumsallaşmamış olsa da yukarıda belirtilen belgelerdeki hedefler, Türkiye’nin tarım politikalarında büyük veriye dayalı yönetim anlayışına geçiş niyetini göstermektedir. Bu durum, ilerleyen dönemlerde kamu politikalarının daha kanıta dayalı, şeffaf ve katılımcı biçimde tasarlanması yönünde önemli bir potansiyel barındırmaktadır.

Dijital teknolojiler yalnızca üretim süreçlerini dönüştürmekle kalmamakta; aynı zamanda kamu politikalarının tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesinde önemli roller üstlenmektedir. Özellikle büyük veri analizine dayalı olarak oluşturulan bilgi tabanları, politika etkilerinin daha bütüncül biçimde değerlendirilmesine imkân tanımaktadır. Sayısal verilerin yanı sıra nitel analizlere de dayalı değerlendirme süreçleri, yalnızca ekonomik etkileri değil, çevresel ve sosyal sonuçları da dikkate almayı mümkün kılmaktadır. Ayrıca, veri paylaşımını kolaylaştıran dijital altyapılar, farklı paydaşlar arasında etkileşimi artırmakta ve politika değerlendirmelerinin şeffaflık, hesap verebilirlik ve katılımcılık ilkeleri doğrultusunda yürütülmesine katkı sunmaktadır (OECD, 2019).

Dijital teknolojiler, bu bağlamda yalnızca üretim süreçlerinin dijitalleşmesine katkı sağlamakla kalmayıp, kamu politikalarının tasarımı ve değerlendirilmesi süreçlerinde de önemli işlevler üstlenmektedir. Özellikle büyük veri analizine dayalı bilgi tabanlarının oluşturulması ve bu bilgilerin güncel tutulması, politika sonuçlarının daha sağlıklı ve kapsamlı bir biçimde değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Dijital teknolojiler aracılığıyla elde edilen büyük veriler, politika etkilerinin çok boyutlu olarak analiz edilmesini sağlamakta; böylece sadece ekonomik çıktılar değil, çevresel ve toplumsal etkiler de değerlendirme süreçlerine dâhil edilebilmektedir.

Tüm bunların yanında kamu politikalarında büyük veri kullanımının politika yapıcılar ve yöneticiler için bir takım pratik zorluklar da bulunmaktadır. Bu zorluklar dijital teknolojilere yönelik yatırımda mali kaynak yetersizlikleri, politika ve programlarda büyük veriyi kullanmak için gerekli teknik uzmanlık eksikliği, dolayısıyla nitelikli insan gücü eksikliği, bürokratik engeller vb. şeklindedir.

OECD’nin 2019 yılında yayımladığı “Daha İyi Tarım Politikaları için Dijital Fırsatlar” adlı raporda Avustralya, Estonya, Hollanda, Yeni Zelanda ve ABD özelinde yapmış olduğu vaka çalışmasına göre; Kamu politikalarında büyük veri kullanımına ilişkin temel zorluklar (OECD, 2019):

- Finansal kaynak eksikliği,
- Mevcut iş akışlarında, politikalarda veya programlarda yapılan önemli değişiklikler,
- Büyük Veri için uzmanlaşmış becerileri işe alma veya elde tutma zorluğu,
- Mevcut bilgi iletişim sistemlerinde engeller,
- Veri gizliliği ilkelerinin mevcudiyeti,
- Paydaşlarla iletişim kurmada güçlük,
- Büyük veri gibi dijital teknolojilerin faydalarının anlaşılmasındaki güçlük şeklindedir.

OECD ayrıca, Finlandiya Doğal Kaynaklar Enstitüsü (Natural Resources Institute of Finland) ile birlikte “Etkili politika izleme, değerlendirme ve tasarımı desteklemek üzere tarımsal-çevresel göstergeler için yeni teknolojilerin kullanımı” konulu düzenlemiş olduğu çalıştayda, tarım-çevre politikalarının izlenmesi, değerlendirilmesi ve tasarımı için kullanılacak sağlam ve kolayca yorumlanabilir göstergeler oluşturmak için dijital teknoloji ve tarımsal “Büyük Veri” kullanımına ilişkin zorluklar şu şekilde ifade edilmiştir (OECD, 2019): Teknolojik kısıtlamalar ve veri eksiklikleri; uzaktan algılama teknolojilerinin, sürdürülmesi maliyetli olan yerinde izleme programlarıyla birleştirilmesi gerekmektedir. Dijital teknoloji kaynakları verilerin işlenmesi ve modellenmesi için kullanılan yöntemlere karşı oldukça hassastır. Kurumsal veya düzenleyici kısıtlamalar; Sensörler gibi bazı

teknolojilerden elde edilen veriler yalnızca bunlara erişimi olan çiftçilerden elde edilebilmektedir. Bu kaynaklardan elde edilen veriler son derece ayrıntılı olsa da bölgesel veya ulusal düzeyde temsil edilebilirliği şüphelidir. Dijital teknolojiler karmaşık fiziksel süreçlerin daha iyi değerlendirilmesine ve risklerin ve bilimsel belirsizliğin daha iyi anlaşılmasına olanak tanısa da bilimsel belirsizliği ve riski paydaşlara etkili bir şekilde iletmek hala çok zordur. Bu verilerin politika yapımında kullanılmadan önce yeni teknolojilerin hem verimliliğinin hem de belirsizliğinin yeterince kanıtlanmasına ihtiyaç vardır, ancak bunu başarmak için bir uzlaşma veya net süreçler yoktur.

Tüm bunlar göz önüne alındığında, büyük veri ve dijital teknolojilerin tarım politikalarında etkin şekilde kullanılabilmesi için yalnızca veri toplama kapasitesinin artırılması yeterli değildir; aynı zamanda bu verilerin politika süreçlerine entegre edilmesini sağlayacak çok boyutlu bir yönetim yaklaşımının benimsenmesi gerekmektedir. Özellikle OECD raporunda vurgulanan finansal, kurumsal ve iletişimsel zorluklar göz önüne alındığında, devletlerin dijital tarım politikalarına yönelik uzun vadeli ve bütüncül bir strateji geliştirmesi zorunludur.

İlk olarak, finansal kaynak yetersizliğini aşmak amacıyla kamu-özel sektör iş birliklerine dayalı yatırım modelleri geliştirilmeli; dijital tarım alanındaki Ar-Ge faaliyetleri için ayrılan fonlar artırılmalıdır. Bu, hem yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesini teşvik edecek hem de dijital altyapının kırsal bölgelerde yaygınlaşmasına katkı sağlayacaktır.

İkinci olarak, büyük veri analizine dayalı karar alma süreçlerinin kurumsal yapılara entegrasyonu için kamu yönetimi içinde dijital okuryazarlık seviyesi artırılmalı ve konuya özgü teknik uzmanlık birimleri oluşturulmalıdır. Bu birimler hem verinin toplanması ve işlenmesi hem de politika çıktılarının yorumlanmasında aktif rol oynayarak kamu kurumları arası eşgüdümün sağlanmasına katkı sunacaktır.

Üçüncü olarak, veri paylaşımını ve yeniden kullanımını kolaylaştıran açık veri politikalarının geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda, üreticilerin ve diğer paydaşların dijital veri kaynaklarına güvenli ve şeffaf bir şekilde erişimini sağlayacak düzenlemeler hayata geçirilmeli; kişisel verilerin korunmasına ilişkin yasal çerçeve, tarımsal büyük veri bağlamında yeniden gözden geçirilmelidir. Ayrıca, dijital teknolojilerin sunduğu verilerin temsil gücü, genellenebilirliği ve güvenilirliği konusunda bilimsel belirsizliklerin giderilmesi için çok disiplinli araştırmalar teşvik edilmelidir. Politik karar vericilerin bu verileri etkin kullanabilmesi için, belirsizliklerin nasıl yönetileceği ve karar süreçlerine nasıl entegre edileceğine dair rehberlik sağlayan metodolojik çerçeveler oluşturulmalıdır.

Son olarak, çiftçiler başta olmak üzere tüm paydaşlarla etkili ve sürekli bir iletişim mekanizmasının kurulması, hem dijital teknolojilerin faydalarının daha iyi anlaşılmasını sağlayacak hem de veri temelli politikalara olan toplumsal güveni pekiştirecektir. Aksi halde, dijital dönüşüm çabaları teknolojik yeniliklerle sınırlı kalacak ve kamu politikalarının etkinliği üzerinde istenen yapısal dönüşüm gerçekleşemeyecektir.

### 3. ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ

Tarım sektöründe sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik geliştirilen kamu politikalarının, tarımsal işletmeler üzerindeki etkilerinin ölçülmesi, politika etkinliğinin değerlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, büyük veri temelli karar destek sistemleri, tarımsal verilerin analizine dayalı kanıta dayalı politika geliştirme sürecini destekleyen önemli araçlardır. Bu çalışmada, Türkiye'deki tarım işletmelerinin kamusal destekleme verileri ile sosyo-ekonomik göstergeleri arasındaki ilişki incelenerek, kamu politikalarının tarımsal sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti ve analiz yöntemi, büyük veri yaklaşımının tarım politikalarının değerlendirilmesinde nasıl kullanılabileceğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Büyük veri yaklaşımı çerçevesinde değerlendirilen ÇMVA verileri aracılığıyla, desteklemelerin işletme sürdürülebilirliğine katkısı istatistiksel yöntemlerle incelenmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Materyali

Tarım sektörü, dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanması ve ekonomik kalkınmanın sağlanması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Ancak sektör, iklim değişikliği, doğal kaynakların azalması, nüfus artışı ve değişen tüketici beklentileri gibi çok boyutlu ve karmaşık sorunlarla karşı

karşıyadır. Bu nedenle, tarımsal üretimde verimliliğin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla yenilikçi ve teknoloji temelli çözümlere duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda, büyük veri teknolojileri tarım sektörünün karşılaştığı zorluklara çözüm üretmede güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır

Büyük veri uygulamaları, tarımda yalnızca üretkenliği ve verimliliği artırmakla kalmamakta; aynı zamanda çevresel etkilerin azaltılması, risk yönetiminin etkinleştirilmesi ve ekonomik getirilerin optimize edilmesi gibi pek çok alanda önemli katkılar sunmaktadır. Bu teknolojilerin etkin ve yaygın bir şekilde kullanımı, tarımsal faaliyetlerin daha bilinçli ve veriye dayalı kararlarla yürütülmesini sağlayarak hem üretim miktarının hem de kalitesinin artırılmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, büyük veri temelli uygulamaların tarım sektöründe yaygınlaştırılması hem mevcut sorunların aşılmasında hem de uzun vadeli gıda güvenliği ve sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesinde kilit bir rol oynamaktadır. Bu çerçevede, büyük veri teknolojilerinin tarımda kullanımının önemi daha da belirgin hale gelmektedir.

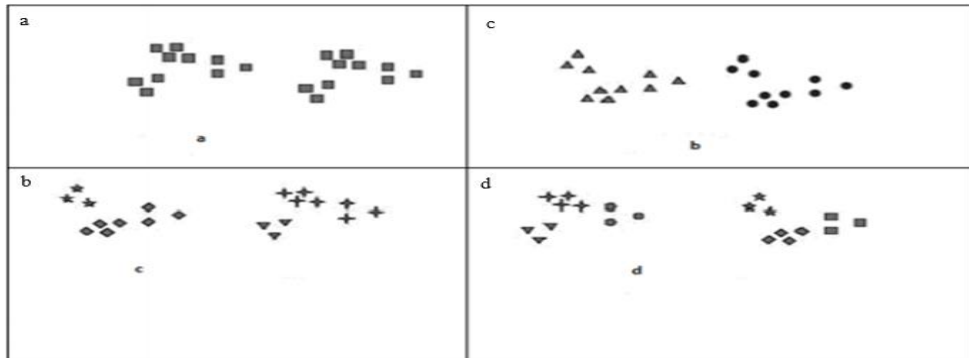
Bu çalışmanın materyalini, Türkiye’de Çiftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) sistemine kayıtlı tarım işletmeleri oluşturmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı’nın 2023 yılı verilerine göre, Türkiye genelinde ÇMVA kapsamına alınmış 5.150 tarım işletmesinden elde edilen 66.963 yapılandırılmış veri kullanılmıştır. Söz konusu araştırmada, bu işletmelere ilişkin sosyo-ekonomik veriler temel alınarak, kamu politikaları ile tarımsal işletmelerin sürdürülebilirlik düzeylerinin karşılaştırılması hedeflenmektedir. Özellikle kamu destekleme mekanizmaları aracılığıyla, tarım işletmelerine sağlanan nakdi ve aynı yardımların sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesindeki rolü analiz edilmektedir. Bu analiz, kamu politikalarının tarımsal kalkınma üzerindeki etkisini somut göstergelerle değerlendirme imkânı sunmaktadır.

### 3.2. Araştırmanın Yöntemi

Tarım işletmelerinin sosyo-ekonomik performansları, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın resmi kayıtları esas alınarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, işletmelerin kamu desteklerinden yararlanma düzeylerine göre sahip oldukları ekonomik ve sosyal özellikler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu analiz sürecinde kümeleme (cluster) analizi yöntemi tercih edilmiştir. Kümeleme analizi, işletmelerin aldıkları destek miktarlarına göre benzer özellikler sergileyen gruplara ayrılmasını sağlayarak yapısal farklılıkların ortaya konmasına olanak tanımaktadır. Bu yöntem sayesinde her bir tarım işletmesi, belirli sosyo-ekonomik nitelikleri temel alınarak benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırılmakta; böylece destekleme politikalarının etkilerine ilişkin daha derinlemesine değerlendirmeler yapılabilmektedir. Kümeleme analizi, tarımsal desteklerin işletmelerin tutum, davranış ve düşüncelerinde ne tür değişikliklere yol açtığını veya bu değişikliklerin neden gerçekleşmediğini anlamada önemli bir araç olarak kullanılmaktadır.

Söz konusu analiz yöntemi, incelenen birimlerin sahip olduğu karakteristik özellikler dikkate alınarak gruplandırma yaptığı için aynı küme içinde yer alan işletmeler benzer özellikler sergilerken, farklı kümelerdeki işletmeler birbirinden ayrılan yapılar göstermektedir. Eğer kümeleme işlemi başarılı bir biçimde gerçekleştirilirse, bu sınıflar grafiksel olarak ifade edildiğinde, aynı kümede yer alan işletmeler birbirine yakın, farklı kümeler ise belirgin bir şekilde birbirinden uzak konumda yer almaktadır (Hair vd., 2018).

**Şekil 1:** Aynı Noktalardan Oluşan Bir Setin Değişik Yollar İle Kümelenmesi



şekil 1’de, aynı veri seti üzerinde dört farklı kümeleme yönteminin (paneller a–d) oluşturduğu grup yapıları gösterilmektedir. Her panelde kullanılan semboller, gözlemlerin hangi kümeye ait olduğunu temsil etmektedir. Paneller arasındaki farklılıklar, yöntemlerin veri setini farklı şekilde sınıflandırabildiğini, bazı yöntemlerde kümeler arası sınırların daha belirgin, bazılarında ise daha belirsiz olduğunu ortaya koymaktadır. şekil, kullanılan algoritmaların kümeler arası ayrımı nasıl farklı şekillerde oluşturduğunu göstermektedir. Çalışmada tercih edilen iki aşamalı kümeleme analizi, heterojen veri yapısı içinde daha homojen ve karşılaştırılabilir gruplar elde etme kapasitesi nedeniyle ne çıkmıştır. Bu yöntemle, tarım işletmeleri aldıkları kamu destek miktarlarına göre sınıflandırılmış ve yapısal farklılıkları belirginleştirilmiştir.

Kümeleme analizi, birimlerin benzer özelliklerine ya da ortak noktalarına göre sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir. Temel olarak, verilerin aralarındaki benzerlikler doğrultusunda kendi içinde gruplara ayrılması şeklinde tanımlanabilir. Bu yöntemin temel amacı, her küme içerisinde homojenlik sağlarken kümeler arasında heterojenlik oluşturmaktır. Başka bir ifadeyle, benzer özelliklere sahip birimlerin aynı kümede toplanması hedeflenir (Tekin ve Temelli, 2020).

Kümeleme problemi, yapısı gereği bir optimizasyon süreci olarak değerlendirilmektedir. Analiz sırasında amaç, incelenen veri setinin farklı gruplar içerip içermediğini tespit etmek ve bu gruplar mevcutsa bunları ortaya koymaktır. Bu sınıflandırmada, kümeler önceden tanımlanmış kategorilere dayanmaz; gruplar, verilerin kendi iç dinamikleri ve nesneler arası benzerlik-farklılık ilişkileri üzerinden belirlenir (Tekin, 2018).

Kümeleme algoritmaları, nesnelerin sınıflandırılmasında kullanılan yöntemlerin formalize edilmiş bir biçimi olarak kabul edilmektedir. Açıklayıcı veri analizi yaklaşımıyla ortaya çıkan bu yöntem, günümüzde hızla gelişen bir çalışma alanı hline gelmiştir. Psikoloji, biyoloji, tıp, pazarlama, bilgisayar sistemleri, şehir planlaması, deprem araştırmaları ve sigortacılık gibi pek çok farklı alanda geniş uygulama olanakları bulmaktadır. Kümeleme analizi, verileri bireyler grubu veya hiyerarşik yapılar biçiminde soyutlayarak düzenleme imkânı sunmaktadır (Tekin ve Temelli, 2020).

Kümeleme analizi genel olarak hiyerarşik ve hiyerarşik olmayan yöntemler olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Her iki grup da kendi içinde çeşitli alt yöntemlere sahiptir. Uygulamada en sık tercih edilenler hiyerarşik kümeleme yöntemleridir. Bu yöntemler, “yığmacı (agglomerative)” ve “bölücü (divisive)” olmak üzere iki alt kategoriye ayrılmaktadır. Hiyerarşik olmayan kümeleme ise daha çok “k-ortalamar (k-means)” algoritması ile temsil edilmektedir. K-means yöntemi, “ardışık başlama (sequential threshold), paralel başlama (parallel threshold) ve optimum başlama (optimum partitioning)” olmak üzere üç farklı yaklaşımla uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin elde ettiği sonuçlar genellikle birbirine oldukça yakındır; bu nedenle herhangi birinin uygulanması yeterli olmaktadır. K-means dışında, k-medoids ve bulanık c-means algoritmaları da kullanılabilir. Ancak, pratikte en yaygın kullanılan yöntem k-means olarak öne çıkmaktadır (Kalaycı, 2009; Tekin, 2015).

Bu iki yaklaşımın bir araya getirilmesiyle oluşturulan karma teknik ise “İki Aşamalı Kümeleme Analizi” olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntemin literatürde en çok kullanılan versiyonu, 1983 yılında Punj ve Stewart tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem, “Ward’ın minimum varyans yöntemi ile K-Means” yönteminin birleşiminden oluşan hibrit bir yapıya sahiptir. Büyük veri kümelerinin analizine yönelik olarak tasarlanan bu algoritma, geleneksel kümeleme tekniklerine göre daha istikrarlı sonuçlar üretmekte ve daha anlamlı nitelik kategorileri ortaya koymaktadır (Savaş ve Topaloğlu, 2011).

İki aşamalı kümeleme analizi, özellikle küme sayısına ilişkin ön bilgiye sahip olunmadığı durumlarda tercih edilen hem sürekli hem de kategorik değişkenlerin birlikte değerlendirilebildiği esnek bir analiz yöntemidir. Yöntem, optimum küme sayısını otomatik olarak belirleyebilme özelliği ile de öne çıkmaktadır. Bu belirleme sürecinde, farklı küme sayıları için “Bayesian Information Criterion (BIC)” veya “Akaike Information Criterion (AIC)” değerleri hesaplanmakta; ardından bu değerler işığında en uygun küme sayısına ilişkin bir başlangıç tahmini elde edilmektedir (şchiopu, 2010).

Bu çalışmada kullanılan iki aşamalı kümeleme analizinde, sürekli ve kategorik değişkenlerin birlikte ele alınmasına olanak tanınmıştır. Analizde kullanılan olabilirlik tabanlı uzaklık lcs, modeldeki değişkenlerin birbirinden bağımsız olduğu varsayımına dayanmaktadır. Buna ek olarak, sürekli değişkenlerin normal dağılım gösterdiği ve kategorik değişkenlerin ise çok terimli (multinomial)

dağılım sergilediği varsayılmıştır. Literatürdeki çeşitli araştırmalar, iki aşamalı kümeleme analizinin homojen olmayan ve büyük ölçekli veri setlerine uygulanabilirliğini ortaya koymuştur. Bu hibrit yaklaşımın en önemli avantajları arasında, Ward’ın minimum varyans yönteminin güçlü yapılandırma kapasitesini k-Ortalamalar algoritmasının küme sayısını belirleme yeteneğiyle birleştirmesi ve karma veri türlerini işleyebilme kabiliyeti yer almaktadır (Giray, 2016).

### 3.3. Kamu Politikalarında Büyük Veri Uygulama Örneği: Tarımsal Desteklemelerin Etki Analizleri

Kümeleme analizi, çok değişkenli veri setlerinde benzer özellikler taşıyan birimleri gruplandırarak veri içerisindeki gizli örüntüleri ortaya koyan bir yöntemdir. Bu teknik, özellikle politika değerlendirmelerinde, heterojen yapıdaki birimlerin kendi içinde homojen alt gruplara ayrılmasına imkân tanır. Böylece destekleme politikalarının farklı gruplar üzerindeki etkileri daha net şekilde gözlemlenebilir.

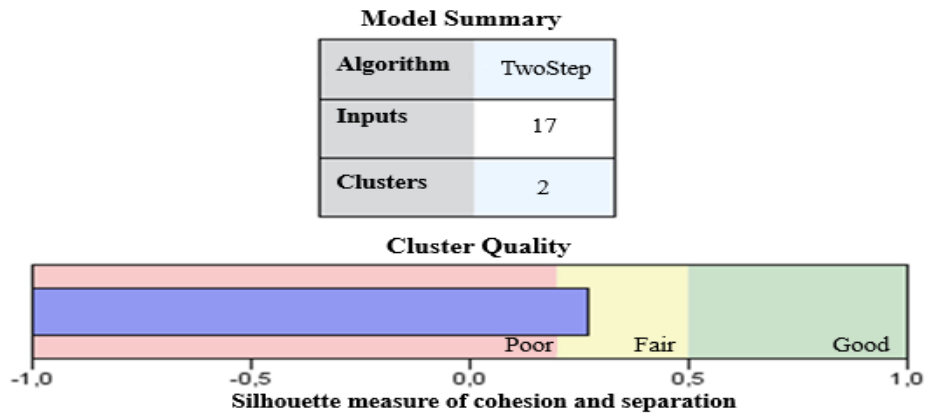
Bu çalışmada kümeleme analizi, tarım işletmelerinin kamu desteklerinden yararlanma düzeylerine göre sınıflandırılmasında kullanılmıştır. Analiz, her bir işletmenin sosyo-ekonomik özelliklerini dikkate alarak, benzer nitelikler taşıyan işletmelerin aynı kümede, farklı özelliklere sahip işletmelerin ise ayrı kümelerde toplanmasını sağlamıştır. Bu yaklaşım, destekleme politikalarının farklı ölçeklerdeki işletmeler üzerindeki etkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesine olanak tanımaktadır. Kümeleme analizi sonucunda iki küme elde edilmiş ve bu kümeler arasındaki sosyo-ekonomik farklılıklar, bulgular bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

#### 3.3.1. Verilerin analizi ve bulgular

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen kümeleme analizinde, tarım işletmeleri aldıkları destek miktarına göre düşük ve yüksek destek alanlar şeklinde iki grupta sınıflandırılmıştır. Analiz sonuçları, bu iki grup arasında yapısal, sosyal ve ekonomik özellikler bakımından anlamlı farklılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgulara göre, işletmelerin %15,3’ü daha yüksek net gelire ve daha fazla tarımsal destekleme miktarına sahip olan grupta yer alırken; %84,7’si görece olarak daha düşük gelir düzeyine sahip ve sürdürülebilirlik açısından daha zayıf olan ikinci grupta kümelendi.

Yüksek destek alan gruptaki işletmelerin toplam sermaye düzeyleri, arazi büyüklükleri, gayrisafi üretim değerleri ve sulu arazi miktarları daha yüksek düzeyde belirlenmiştir. Bu gruptaki işletmelerde net kâr ve tarımsal gelir değerlerinin de daha yüksek olması, özellikle genç işletmecilerin yer aldığı işletmelerde kamu desteklerinin olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Bununla birlikte, sabit yatırımlara yönelik verilen kamu destekleri ile işletmelerin net gelir düzeyleri arasında negatif yönlü bir ilişki gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, işletme yöneticilerinin eğitim düzeyi arttıkça tarımsal desteklerden faydalanma oranlarının azaldığı da dikkat çekmektedir. Bu durum, eğitim düzeyi yüksek bireylerin tarımsal faaliyetlerde desteklere bağımlılık düzeylerinin daha düşük olabileceğine işaret etmektedir.

**Şekil 2:** İki Aşamalı Kümeleme Analizi Model Özeti ve Küme Kalitesi



şekil 2’de çalışmada uygulanan İki Aşamalı Kümeleme Analizi modeline ilişkin zet bilgiler ile modelin kümeleme kalitesine yönelik değerlendirme yer almaktadır. Analiz kapsamında toplam 17 bağımsız değişken kullanılmış ve model iki küme oluşturmuştur. Modelin kümeleme performansını değerlendirmede kullanılan siluet katsayısı 0,2 düzeyindedir. Kaufman ve Rousseeuw tarafından belirtildiği üzere, 0,5’in altındaki siluet değerleri kümeler arası ayırımın sınırlı olduğunu göstermektedir. Bu değer, kümeler arası ayırımın tam olarak belirginleşmediğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, siluet grafiğinin yalnızca nesneler arası benzerliklere dayalı olarak hesaplandığı (Kaufman ve Rousseeuw, 2005) göz önüne alındığında, bu düşük değer veri setinin heterojenliği ve bazı işletmelerin kümeler arasında konumlanmasından yani işletmelerin çok sayıda farklı sosyo-ekonomik faktör içermesinden kaynaklanmaktadır. Model, bu yönüyle mükemmelen bir ayırım sağlamasa da ön inceleme ve örüntü tespiti açasından anlamlı bir zemin sunmaktadır. Elde edilen bulgular, politika yapıcılar için yön gösterici ipuçları sağlamakta olup, ileri aşamalarda alternatif analiz yöntemleri ile desteklenebilir.

**şekil 3:** İki Aşamalı Kümeleme Analizi: Kümelere Göre Değişken Ortalamaları ve önem Dereceleri

Clusters

Input (Pretictor) Importance

1,0

0,8

0,6

0,4

0,2

0,0

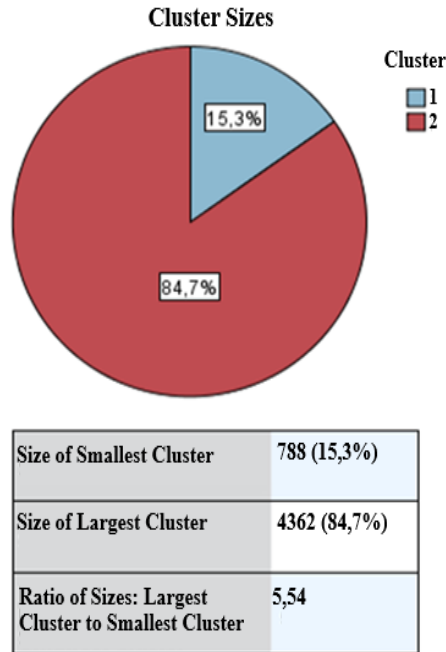
| Cluster     | 1                                               | 2                                                |
|-------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Label       |                                                 |                                                  |
| Description |                                                 |                                                  |
| Size        | <div> <div></div> <div>15,5% (788)</div> </div> | <div> <div></div> <div>84,7% (4362)</div> </div> |
| Inputs      | aktfser<br>6.375879.66                          | aktfser<br>2.126.447.48                          |
|             | arazi<br>243.10                                 | arazi<br>27.83                                   |
|             | gsud<br>1.023.893.79                            | gsud<br>419.041.27                               |
|             | suludkr<br>171.92                               | suludkr<br>7.31                                  |
|             | tekyıllık<br>47.32                              | tekyıllık<br>5.01                                |
|             | kıra<br>77.03                                   | kıra<br>19.44                                    |
|             | cokyıllık<br>139.63                             | cokyıllık<br>0.09                                |
|             | tg<br>853.686.04                                | tg<br>19.257.58                                  |
|             | nk<br>976.090.26                                | nk<br>66.509.30                                  |
|             | traksay<br>1.10                                 | traksay<br>2.14                                  |
|             | Orgut<br>1.30                                   | Orgut<br>0.64                                    |
|             | DesMık<br>170.169.50                            | DesMık<br>20.666.21                              |
|             | kkydp<br>1.10                                   | kkydp<br>1.45                                    |
|             | yas<br>40.19                                    | yas<br>50.21                                     |
|             | Parca<br>8.86                                   | Parca<br>14.17                                   |
|             | egtm<br>1.40                                    | egtm<br>1.98                                     |
|             | hane<br>2.89                                    | hane<br>3.11                                     |

Şekil 3’te, iki aşamalı kümeleme analizi sonucunda elde edilen iki farklı kümedeki tarım işletmelerine ait değişkenlerin ortalama değerleri ile bu değişkenlerin kümeleri ayırmadaki göreceli önem düzeyleri (predictor importance) görselleştirilmiştir. İşletmelerin %15,3’ü (788 işletme) birinci kümede yer almakta olup bu grup, yüksek destek alan, yüksek sermayeye sahip ve daha verimli üretim yapan işletmeleri temsil etmektedir. Buna karşın ikinci küme, %84,7’lik büyük çoğunluğu (4362 işletme) oluşturan, daha az destek almış, küçük ölçekli ve düşük gelirli işletmelerden oluşmaktadır.

En yüksek ayırt edici güce sahip değişkenler sırasıyla: Aktif sermaye (aktfser): Küme 1’de ortalama 6.375.879 TL iken, Küme 2’de yalnızca 2.126.447 TL’dir. Gayrisafi üretim değeri (gsud): Küme 1’de yaklaşık 1.023.893 TL, Küme 2’de ise 419.041 TL’dir. Tarımsal gelir (tg) ve net kâr (nk) değerleri, yüksek destekli işletmelerde sırasıyla 853.686 TL ve 976.090 TL iken, düşük destekli grupta sadece 19.257 TL ve 66.509 TL’dir. Bu bulgular, yüksek destek alan işletmelerin aynı zamanda daha fazla sulanabilir araziye (suludkr), daha az parçalılık düzeyine (parca) ve daha yüksek kira gelirine sahip olduğunu göstermektedir. Öte yandan, düşük destekli kümelerde traktör sayısının (traksay), hane halkı büyüklüğünün (hane), örgütlü üretici oranının (orgut) ve eğitim düzeyinin (egtm) düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca Kırsal Kalkınma Yatırımları (kkydp) ve tarım dışı gelir (cokyillik) değişkenlerinde ilk küme ile ikinci küme arasında dikkat çekici farklılıklar gözlemlenmektedir. Bu farklılıklar, destekleme politikalarının büyük ölçekli işletmeler lehine yoğunlaştığını ve küçük işletmelerin desteklerden sınırlı biçimde yararlandığını ortaya koymaktadır.

Özetle modelde yer alan toplam aktif sermaye (aktfser), gayrisafi üretim değeri (gsud), net kâr (nk) ve tarımsal gelir (tg) gibi değişkenler, kümeleri ayırmada en yüksek etkiye sahip değişkenler olarak öne çıkmaktadır. Bu değişkenlerin ortalama değerleri birinci kümede belirgin şekilde daha yüksektir ve t testi sonuçlarına göre bu farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.05$ ). Bu durum, birinci kümedeki işletmelerin ekonomik olarak daha güçlü ve sürdürülebilirlik açısından daha avantajlı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Öte yandan, ikinci kümede yer alan işletmelerin daha düşük üretim ve sermaye göstergelerine sahip olması, çeşitli yapısal dezavantajların varlığına işaret edebilir.

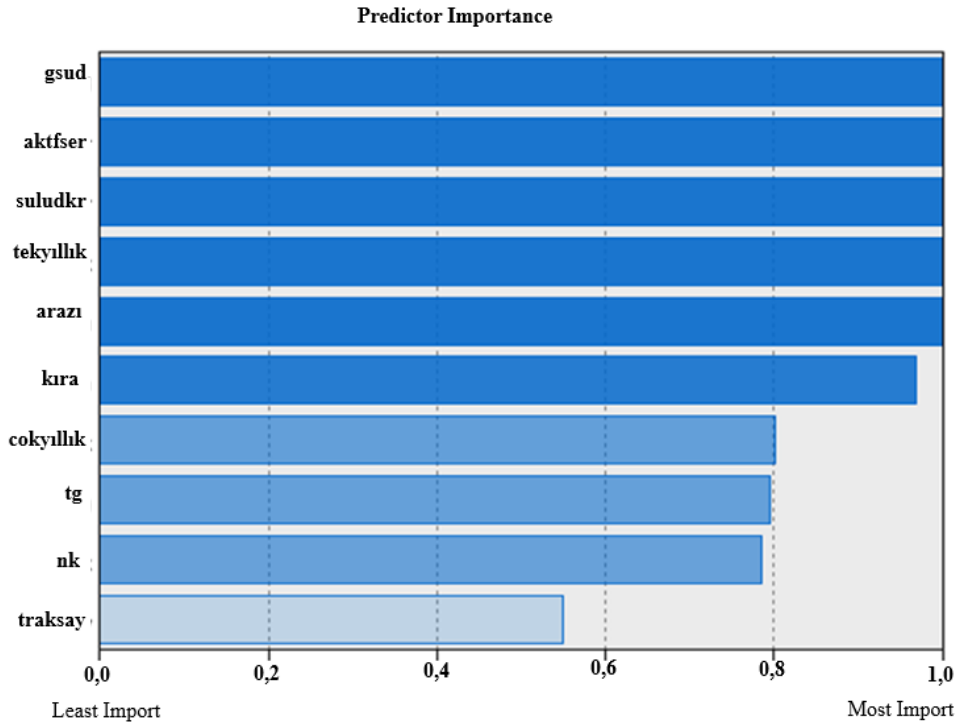
**Şekil 4:** Küme Büyüklüklerinin Yüzdesel Dağılımı



Şekil 4’te, iki aşamalı kümeleme analizinde elde edilen kümelerin büyüklüklerine ilişkin yüzde dağılımları ve küme boyutları arasındaki oran sunulmuştur. Birinci küme örneklemin %15,3’ünü (788 işletme), ikinci küme ise %84,7’sini (4362 işletme) oluşturmaktadır. Kümeler arasındaki boyut oranı 5,54 olup, bu durum veri setinde belirgin bir küme dengesizliğine işaret etmektedir. Ancak bu yapı, örneklemin doğal dağılımını yansıtmakta olup, analiz sonuçlarının değişkenler açısından

yorumlanabilirliğini engellememektedir. İlgili farklılık, özellikle işletmelerin sermaye, üretim ve kaynak yapıları bakımından heterojen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

**şekil 5:** Kümeleme Modelinde Değişkenlerin Tahmin Gücü (Predictor Importance)



şekil 5'te, iki aşamalı kümeleme analizinde kullanılan değişkenlerin kümeleri ayırma gücüne göre sıralanmış tahmin edici önem düzeyleri görselleştirilmiştir. Değişkenlerin katkı sırası, SPSS Kümeleme Analizi çıktılarındaki predictor importance ölçütüne dayanmaktadır. Bu lt, değişkenlerin kümeleri ayırmadaki görelisi etkisini göstermekte olup, model içi katkı sırasını ifade etmektedir. Gayrisafi retim değeri (gsud), aktif sermaye (aktfser), sulanan arazi miktarı (suludkr) ve tek yıllık üretimi (tekyıllık), kümeleri ayırmada en yüksek katkıyı sağlayan değişkenler olarak öne çıkmaktadır. Ölçüt değerleri, 0 ile 1 arasında normalize edilmiş bir lkle ifade edilmiştir. Öte yandan, bazı değişkenlerin daha düşük katkı düzeyine sahip olması, bu değişkenlerin kümeler arasında homojen bir dağılıma sahip olabileceğini göstermektedir.

İncelenen işletmelerde net gelire etki eden faktörler doğrusal regresyon analizi yardımıyla belirlenmiştir. Kurulan modeller içerisinde en yüksek uyum iyiliğine sahip olan model doğrusal olması nedeniyle çalışmada kullanılmıştır. Doğrusal regresyon analizi denklerimde Y; bağımlı değişkeni,  $b_0$ ; sabit katsayıyı,  $b_1$ ; parametrelerin katsayılarını ve  $X_{1,2,3}$ ; bağımsız değişkenleri ifade etmektedir. Bu değerlere göre çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin model aşağdaki formülde gösterilmiştir.

İncelenen tarım işletmelerinde net gelir üzerinde etkili olan faktörler, çoklu doğrusal regresyon analizi yardımıyla belirlenmiştir. Çalışma kapsamında kurulan farklı regresyon modelleri arasından, en yüksek uyum iyiliğine sahip olan ve doğrusal varsayımları karşılayan model tercih edilerek analiz sürecinde kullanılmıştır. Doğrusal regresyon modeli, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan istatistiksel bir yöntem olup, bu çalışmada da net gelirin belirleyicilerini ortaya koymak amacıyla uygulanmıştır.

Doğrusal regresyon analizinde, modelin temel bileşenleri şu şekilde tanımlanmaktadır:

Y, bağımlı değişkeni (net gelir);

$b_0$ , sabit katsayıyı;

$b_1, b_2$ , bağımsız değişkenlerin regresyon katsayılarını;

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  ise bağımsız değişkenleri ifade etmektedir. Burada  $\varepsilon$  terimi, modele doğrudan dahil edilemeyen ya da ölçülemeyen diğer değişkenlerin etkilerini yansıtan hata terimini ifade etmektedir.

Bu çerçevede, çalışmada uygulanan çoklu doğrusal regresyon modelinin genel formu aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

$Y_i = b_0 + b_1X_{i1} + b_2X_{i2} + b_3X_{i3} + \dots + b_kX_{ik-1} + e_i$  (Kalaycı, 2009). Doğrusal regresyon modelinde, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Tahmin edilen modelin anlamlılık düzeyini değerlendirmek amacıyla  $R^2$  (determinasyon katsayısı) hesaplanmıştır. Bu katsayı, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne ölçüde açıkladığını göstermektedir. Modelin genel anlamlılık düzeyi F testi ile değerlendirilirken, parametrelerin anlamlılığı ise t testleri aracılığıyla test edilmiştir.

Ayrıca, modelin geçerliliğini ve parametrelerin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla otokorelasyon, çoklu bağlantı (multicollinearity) ve değişen varyans (heteroskedasticity) problemlerine yönelik çeşitli tanılayıcı testler de uygulanmıştır. Değişkenler arasındaki olası otokorelasyonun tespiti için Durbin-Watson (DW) test istatistiğinden yararlanılmıştır. Nitekim, literatürde yer alan çok sayıda çalışmada, yatay kesit verilerinde dahi otokorelasyon olasılığı bulunduğu belirtilmiş ve bu nedenle DW testinin uygulanması önerilmiştir (Gujarati ve Porter, 2004; Güriş vd., 2013; Pehlivanoglu ve Narman, 2018; Ünlü vd., 2011).

Durbin-Watson istatistik değerinin 1.5 ile 2.5 aralığında olması, otokorelasyon sorununun bulunmadığına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra, çoklu bağlantı sorununu belirlemek amacıyla Varyans Büyütme Faktörü (VIF) hesaplanmış olup, VIF değerlerinin 5’in altında olması beklenmektedir. Modele ilişkin açıklayıcı istatistiksel bulgular ise aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

**Tablo 1:** Modele İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

|                | Mean         | Std. Deviation | N    |
|----------------|--------------|----------------|------|
| NG             | 132811,0904  | 264518,50791   | 5150 |
| Yas            | 53,8627      | 15,96793       | 5150 |
| Eğitim         | 3,4994       | 1,70233        | 5150 |
| Hane           | 3,9798       | 1,40981        | 5150 |
| Toplam Arazi   | 1095,0301    | 69,65087       | 5150 |
| Sulu           | 714,8264     | 53,12891       | 5150 |
| Kira           | 380,2037     | 42,78749       | 5150 |
| Traktör Sayısı | 1,7994       | ,75329         | 5150 |
| Parça          | 25,6452      | 14,26564       | 5150 |
| Örgüt          | 5,0860       | 28,76705       | 5150 |
| Sermaye        | 2939909,2726 | 2317381,02680  | 5150 |
| Destek Miktarı | 76777,7647   | 31975,66414    | 5150 |
| GSÜD           | 514268,8482  | 2332,97447     | 5150 |
| KKYDP          | 1,6717       | 31623,04725    | 5150 |
| TDG            | 439909,2726  | 17381,02680    | 5150 |
| ÇMVA           | 650,5437     | 50,00190       | 5150 |

Bu tablo, modelde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve örneklem büyüklüklerini içermektedir. Değişkenlerin geniş bir dağılım aralığına sahip olması, veri setinin heterojen bir yapıya sahip olduğunu ve modelin bu çeşitliliği temsil edebildiğini göstermektedir. Bu durum, modelin genellenebilirliği ve farklı özelliklere sahip işletmeleri kapsama yeterliliği açısından önem arz etmektedir. Modelin açıklayıcılık düzeyini gösteren  $R^2$  katsayısı %60 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerindeki toplam değişimin %60’ını açıkladığını göstermektedir. Elde edilen bu  $R^2$  değeri, modelin temsiliyetinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu ve bağımsız değişkenlerin net geliri önemli ölçüde açıkladığını ortaya koymaktadır.

Modelde otokorelasyon probleminin varlığı, Durbin-Watson (DW) testi ile değerlendirilmiştir.

DW katsayısının 1.5 ile 2.5 aralığında olması beklenmektedir. Analiz sonuçlarına göre, hesaplanan DW katsayısının bu aralık içinde kaldığı belirlenmiş ve böylece modelde otokorelasyona ilişkin herhangi bir sorun bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, modelin hata terimlerinin bağımsız olduğu varsayımını sağladığını göstermektedir.

**Tablo 2:** Modele İlişkin  $R^2$  ve Durbin Watson

| Model                                                                                                                       | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|---------------|
| 1                                                                                                                           | ,648 <sup>a</sup> | ,602     | ,601              | 264621,87814               | 1,935         |
| <b>a. Predictors:</b> (Constant), Dıger, Trsay, Hane, CMVA, Egtm, YTD, Kuru, Bbas, Yas, FÖD, MGD, SBD, Kbas, ST, Sulu, YMD. |                   |          |                   |                            |               |
| <b>b. Dependent Variable:</b> NG.                                                                                           |                   |          |                   |                            |               |

Modelin genel geçerliliğini değerlendirmek amacıyla uygulanan F testi sonuçları tablo 2’de görüldüğü gibidir. Elde edilen F değeri 749 olup, buna karşılık gelen p-değeri ,005 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, modelin %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu göstermektedir.

Modelin anlamlılığını ifade eden  $R^2$  katsayısı %60 olarak bulunmuştur. Bu oran, bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkendeki toplam varyansın %60’ını istatistiksel olarak açıkladığını göstermektedir. Söz konusu değer, modelin temsil gücünün yüksek olduğunu ve kullanılan değişkenlerin açıklayıcı nitelikte olduğunu ortaya koymaktadır.

Ayrıca, modelin hata terimlerinin bağımsızlık varsayımını test etmek amacıyla uygulanan Durbin-Watson katsayısı 1.935 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, kabul edilen aralık olan 1.5–2.5 içinde yer aldığından, modelde otokorelasyon problemine rastlanmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu da, tahmin edilen modelin istatistiksel geçerliliğini güçlendiren bir diğer önemli bulgudur.

**Tablo 3:** Modele İlişkin F Testi

|                                                                                                                             | Model      | Sum of Squares      | df   | Mean Square     | F    | Sig.              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|------|-----------------|------|-------------------|
| 1                                                                                                                           | Regression | 838759082297,356    | 16   | 52422442643,585 | ,749 | ,005 <sup>b</sup> |
|                                                                                                                             | Residual   | 359436982157057,440 | 5133 | 70024738390,231 |      |                   |
|                                                                                                                             | Total      | 360275741239354,800 | 5149 |                 |      |                   |
| <b>a. Dependent Variable:</b> NG.                                                                                           |            |                     |      |                 |      |                   |
| <b>b. Predictors:</b> (Constant), Dıger, Trsay, Hane, CMVA, Egtm, YTD, Kuru, Bbas, Yas, FÖD, MGD, SBD, Kbas, ST, Sulu, YMD. |            |                     |      |                 |      |                   |

Modelin genel anlamlılığına ilişkin yapılan F testi sonucunda  $F = 749$  ve  $p < 0.005$  olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve bağımsız değişkenlerin tamamının birlikte değerlendirildiğinde bağımlı değişken (net gelir) üzerindeki etkisinin anlamlı düzeyde olduğunu göstermektedir.

Regresyon analizinden elde edilen bulgulara göre, yaş, hane halkı sayısı, arazi parça sayısı, Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) kapsamındaki destekler ve tarım dışı gelir, net gelir üzerinde negatif yönlü etkiye sahiptir. Bu bağlamda, daha genç yaştaki üreticilerin daha yüksek düzeyde gelir elde ettikleri sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca hane halkı sayısındaki azalma, harcama kalemlerinin düşmesine bağılı olarak net geliri artırıcı yönde etki göstermektedir. Benzer şekilde, arazi parça sayısının azalması, üretim maliyetlerinde tasarruf sağlayarak net gelirin yükselmesine katkı sunmaktadır. KKYDP kapsamında sağlanan bazı desteklerin ise beklenenin aksine net gelir üzerinde azaltıcı etki yarattığı gözlemlenmiştir. Bu durum, kamu desteklerinin her zaman doğrudan pozitif etki yaratmayabileceğini göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Bununla birlikte, modelde yer alan diğer bağımsız değişkenlerin çoğunun net gelir üzerinde pozitif yönde etkili olduğu belirlenmiştir. Örneğin, üreticilerin eğitim düzeyinin artması, karar alma süreçlerini iyileştirerek gelir düzeyini yükseltebilmekte; genel destekleme miktarındaki artışın da net geliri olumlu yönde etkilediğı görülmektedir. Bu bulgular, kamu desteklerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde sadece destek miktarının değil, destekleme türü ve hedef grubun da dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4: Regresyon Modeli

|             | Model          | Standardize Edilmemiş Katsayılar<br>(Unstandardized Coefficients) |                            | Standardize Edilmiş Katsayılar<br>(Standardized Coefficients) |  | t      | Önem Seviyesi<br>(Sig.) | Doğrulama İstatistikleri<br>(Collinearity Statistics) |       |
|-------------|----------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|--|--------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------|
|             |                | Kat Sayı                                                          | Standart hata (Std. Error) | Kat Sayı                                                      |  |        |                         | Tolerance                                             | VIF   |
| Değişkenler | Sabit Katsayı  | 14769,195                                                         | 8242,112                   |                                                               |  | 1,791  | ,073                    |                                                       |       |
|             | Yas            | -42,199                                                           | 231,262                    | -,003                                                         |  | -,182  | ,055                    | ,997                                                  | 2,003 |
|             | Eğitim         | 137,140                                                           | 2169,844                   | ,001                                                          |  | ,063   | ,050                    | ,797                                                  | 1,003 |
|             | Hane           | -4160,475                                                         | 2617,816                   | -,022                                                         |  | -1,589 | ,012                    | ,698                                                  | 1,002 |
|             | Toplam Arazi   | 41,839                                                            | 69,670                     | ,008                                                          |  | ,601   | ,048                    | ,593                                                  | 2,007 |
|             | Sulu           | 20,320                                                            | 86,340                     | ,003                                                          |  | ,235   | ,014                    | ,996                                                  | 3,004 |
|             | Kıra           | 6869,169                                                          | 4898,972                   | ,020                                                          |  | 1,402  | ,061                    | ,499                                                  | 3,001 |
|             | Traktör Sayısı | 19,400                                                            | 258,768                    | ,001                                                          |  | ,075   | ,040                    | ,798                                                  | 1,002 |
|             | Parça          | -56,539                                                           | -128,485                   | ,006                                                          |  | -,440  | ,060                    | ,995                                                  | 2,005 |
|             | Örgüt          | ,112                                                              | ,116                       | ,014                                                          |  | ,962   | ,036                    | ,882                                                  | 1,018 |
|             | Sermaye        | ,370                                                              | 1,585                      | ,003                                                          |  | ,234   | ,015                    | ,795                                                  | 2,005 |
|             | Destek Miktarı | ,068                                                              | ,118                       | ,008                                                          |  | ,577   | ,064                    | ,683                                                  | 2,017 |
|             | GSÜD           | ,093                                                              | ,213                       | ,006                                                          |  | ,434   | ,064                    | ,789                                                  | 3,012 |
|             | KKYDP          | -,085                                                             | -,126                      | ,009                                                          |  | -,675  | ,000                    | ,995                                                  | 1,005 |
|             | TDG            | -,461                                                             | -,495                      | ,013                                                          |  | -,931  | ,052                    | ,545                                                  | 3,058 |
|             | CMVA           | 97,612                                                            | 73,858                     | ,018                                                          |  | 1,322  | ,086                    | ,597                                                  | 1,003 |

a. Dependent Variable: NG

Tabloda sunulan t testi sonuçları, modelde yer alan her bir bağımsız değişkenin net gelir üzerindeki bireysel etkilerini değerlendirmektedir. Analiz bulgularına göre, Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) desteği, arazi parça sayısı ve hane halkı büyüklüğü değişkenlerinin, net gelir üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönde etkiye bulunduğu belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Buna karşılık, eğitim düzeyi ile genel destekleme miktarının, net gelir üzerinde pozitif katkı sağladığı görülmüştür. Bu bulgular, destekleme politikalarının her zaman doğrudan üretim artışıyla sonuçlanmadığını, bazı durumlarda gelir üzerinde sınırlayıcı etkiler yaratabileceğini göstermektedir.

Bu çerçevede, kamu politikaları kapsamında uygulanan tarımsal desteklerin, üretimi yönlendirici etkilerinin sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir. Tarımda kaynak kullanım etkinliğinin artırılması, karar destek mekanizmalarının güçlendirilmesi ve politika sonuçlarının izlenebilirliğinin sağlanabilmesi açısından büyük veri teknolojilerinin sektörde daha etkin şekilde kullanılması gereklidir. Bu doğrultuda, öncelikli olarak tarım işletmelerinin yapısal ve üretimsel özelliklerini içeren bir envanter sisteminin oluşturulması ve bu envanterin sürekli güncellenerek kapsayıcı bir veri tabanı haline getirilmesi önerilmektedir.

Birleşmiş Milletler’in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda, tarım işletmelerinin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliklerinin sağlanmasında ve üretim planlamasında bu tür veri tabanlarının temel bir araç olarak kullanılması elzemdir. Tarımda dijital dönüşümün desteklenmesi, yalnızca üretici gelirlerini artırmakla kalmayacak, aynı zamanda gıda güvenliğinin sağlanması ve doğal kaynakların korunmasına yönelik politikaların etkinliğini de artıracaktır.

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Kamu politikalarının etkinliği, yalnızca alınan kararların yürürlüğe konmasıyla değil; bu kararların sahadaki etkilerinin izlenmesi, değerlendirilmesi ve gerektiğinde yeniden şekillendirilmesiyle mümkündür. Bu bağlamda, veri temelli politika üretimi ve yönetimi, modern kamu yönetiminin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Tarım sektörü hem ekonomik hem de toplumsal yönleri itibarıyla kamu müdahalesine en çok ihtiyaç duyulan alanlardan biri olarak dikkat çekmektedir. Bu çalışmada

Türkiye’de tarımsal destekleme politikalarının, büyük veri analiz teknikleriyle değeriendirilmesi ve bu desteklerin tarım işletmelerinin sosyo-ekonomik sürdürülebilirliğı üzerindeki etkilerinin anlaşılması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular hem yöntemsel düzeyde hem de uygulama açısından önemli sonuçlar ortaya koymaktadır.

Çalışmanın temel bulgularından biri, kamu desteklemelerinin tüm tarım işletmeleri üzerinde eşit ve benzer etkiler yaratmadığdır. Kümeleme analiziyle yapılan sınıflandırma sonucunda, destek miktarına göre işletmeler arasında anlamlı yapısal farkların bulunduğu tespit edilmiştir. Yüksek destek alan işletmelerin, özellikle sermaye yapısı, gayrisafi üretim değeri, arazi büyüklüğü ve sulama kapasitesi gibi temel göstergeler açısından daha güçlü bir yapıya sahip olduğu görölmüştür. Bu durum, kamu desteklemelerinin belli ölçek üzerindeki işletmelere daha fazla katkı sağladığı, küçük ölçekli işletmelerin ise görece daha dezavantajlı kaldığı sonucunu doğurmaktadır. Söz konusu durum, kamu destekleme politikalarının eşitsizliğı artırıcı bir işlev görebileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla destekleme politikalarının yeniden değeriendirilerek, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeleri kapsayıcı şekilde yeniden tasarlanması elzemdir.

Çalışmada kullanılan Çoklu doğrusal regresyon analizinden elde edilen bulgular ise, yaş, hane halkı büyüklüğü ve arazi parçalanmışlığının net gelir üzerinde negatif etkiler yarattığını göstermiştir. Özellikle genç işletmecilerin daha yüksek gelir elde etmesi, genç üretici profiline yönelik politika araçlarının önemini ortaya koymaktadır. Diğer yandan, Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı (KKYDP) gibi bazı destek türlerinin net gelir üzerindeki negatif etkisi, kamu kaynaklarının her zaman istenen çıktıları sağlamadığını göstermektedir. Eğitim düzeyi ile destek alma eğilimi arasındaki ters yönlü ilişki ise, mevcut destekleme sisteminin yüksek bilgi düzeyine sahip üreticileri yeterince kapsayamadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, destekleme sistemlerinin sadeleştirilmesi ve anlaşılabilirliğinin artırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Araştırmanın teorik katkısı, kamu politikalarının analizinde büyük veri analitiğinin sunduğu avantajları ortaya koymasıdır. Pratik katkısı ise desteklerin adil, etkili ve sürdürülebilir şekilde yapılandırılabilmesine yönelik veri temelli karar destek sistemlerine ilişkin öneriler sunmasıdır.

Çalışmanın temel sınırlılığı, yalnızca iftlik Muhasebe Veri Ağı (ÇMVA) sistemine kayıtlı işletmelerle sınırlı olmasıdır. Ayrıca veri setinde bölgesel ve üretim türüne ilişkin ayrıntıların sınırlı olması, analiz kapsamını daraltmaktadır. Gelecek araştırmalarda, farklı veri tabanları, üretim çeşitleri ve çevresel göstergeler de dahil edilerek modelin kapsamı genişletilebilir. Böylece, tarım sektöründe daha kapsayıcı, ölçülebilir ve hedef odaklı politika yapım süreçlerine katkı sağlanabilir.

Bu çerçevede, kamu yönetimi ve tarım politikaları açısından bazı somut öneriler sunulabilir:

1. Büyük veri altyapısının güçlendirilmesi: Tarım sektöründe faaliyet gösteren tüm işletmelere ilişkin verilerin düzenli, güncel ve kapsamlı biçimde toplanabileceğı bir veri altyapısının oluşturulması gereklidir. Bu veri tabanı; üretim verileri, destek türleri, çevresel koşullar ve sosyo-ekonomik göstergeleri içermelidir.

2. Karar destek sistemlerinin geliştirilmesi: Büyük veri analitiğı, yapay zekâ ve makine öğrenmesi gibi ileri teknolojilerin kamu karar alma süreçlerine entegre edilmesi gerekmektedir. Böylece destekleme politikalarının etkisi önceden tahmin edilebilir ve kaynaklar daha verimli şekilde tahsis edilebilir.

3. Hedef odaklı destekleme politikaları: Desteklerin, işletme büyüklüğü, üretim yapısı, çevresel sürdürülebilirlik kriterleri gibi parametrelere göre farklılaştırılması gereklidir. Özellikle küçük ölçekli ve genç üreticilerin desteklenmesine öncelik verilmelidir.

4. Eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması: Üreticilerin veri okuryazarlığı ve dijital becerilerinin artırılması, büyük veri sistemlerinin etkin kullanımını sağlayacaktır. Bu amaçla tarımsal danışmanlık ve yayım hizmetlerinin dijital içeriklerle zenginleştirilmesi önerilmektedir.

5. Performansa dayalı destekleme sistemleri: Desteklerin etkinliğinin düzenli olarak değeriendirilmesi ve performansa dayalı bir sistemin kurulması hem kaynak kullanımında israfi önleyecek hem de şeffaflık ve hesap verebilirliğı artıracaktır.

Sonuç olarak, tarım desteklerinin üretimi yönlendirici etkisi sınırlıdır. Kaynakların etkin kullanımı ve politika sonuçlarının izlenebilirliği için büyük veri teknolojilerinin daha aktif kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda, tarım işletmelerine yönelik sürekli güncellenen kapsamlı bir veri tabanının oluşturulması çalışmanın en temel önerisidir.

Bu önerilerin hayata geçirilmesi, yalnızca tarım sektörünün daha verimli ve sürdürülebilir hale gelmesini sağlamakla kalmayacak; aynı zamanda Türkiye’nin dijital dönüşüm stratejilerine de katkı sunacaktır. Büyük veri, sadece bir bilgi teknolojisi değil, aynı zamanda kamu politikalarının niteliğini artıran bir yönetim aracıdır. Bu nedenle, büyük verinin stratejik düzeyde ele alınması ve kurumsal kapasitenin bu yönde yapılandırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, Türkiye’de kamu politikalarının veri temelli dönüşümüne katkı sunmayı hedefleyen özgün bir çabadır. Tarımsal desteklemelerin sadece mali değil, yapısal etkiler yarattığını göstermesi bakımından da dikkat çekicidir. Büyük verinin, kamu politikalarında yalnızca geçmişin analizinde değil, geleceğin tasarımı da rehberlik edebilecek güçlü bir araç olduğu açıktır. Bu bağlamda, büyük veriye dayalı bir kamu yönetimi anlayışının geliştirilmesi, 21. yüzyılın gereklerine uygun, etkili ve demokratik bir yönetim modeline geçişi hızlandıracaktır. Bu dönüşüm yalnızca teknolojik değil; aynı zamanda kurumsal, yönetsel ve kültürel bir dönüşüm olarak ele alınmalı ve sistematik biçimde uygulanmalıdır.

---

**Etik Beyan:** Bu çalışmada “Etik Kurul” izni alınmasını gerektiren bir yöntem kullanılmamıştır.

**Yazar Katkı Beyanı:** 1. Yazarın katkı oranı % 50, 2. Yazarın katkı oranı ise % 50’dir.

**Çıkar Beyanı:** Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

**Ethics Statement:** In this study, no method requiring the permission of the “Ethics Committee” was used.

**Author Contributions Statement:** 1st author’s contribution rate is 50%, 2nd author’s contribution rate is 50%.

**Conflict of Interest:** There is no conflict of interest among the authors

---

## KAYNAKÇA

- Arnaboldi M. ve Azzone G., (2020). Data science in the design of public policies: dispelling the obscurity in matching policy demand and data offer, Heliyon, 6(6), e04300. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04300>.
- Australian Government Information Management Office, (2013). The Australian Public Services Big Data Strategy, Improved understanding through enhanced data-analytics capability, Department of Finance and Deregulation, Australian Government Information Management Office, ISBN:978-1-922096-27-2, pp. 1–27, <https://www.scribd.com/document/460525550/Big-Data-Strategy>.
- Australian National Farmers Federation, (2023). Farm Data Code, Edition 2 May 2023, <https://nff.org.au/wp-content/uploads/2023/06/NFF-Australian-Farm-Data-Code-v2-May-2023.pdf>.
- Babaoğlu, C. (2021). Yönetimin Geleceği: Veri Temelli Politika Yapımı, SETA Yayınları, I. Baskı: 2021, ISBN: 978-625-7712-17-0. <https://media.setav.org/tr/dosya/2021/02/rapor-yonetimin-gelecegi-veri-temelli-politika-yapimi.pdf>.
- Bright J. ve Margetts H. (2016). Big data and public policy: Can it succeed where e-participation has failed? Policy & Internet, 8(3), 218–224. <https://doi.org/10.1002/poi3.130>.
- Cook, T. (2014). “Big Data” in Research on Social Policy. Journal of Policy Analysis and Management, 33(2), s.544–547. <https://doi.org/10.1002/pam.21751>.
- Dye, T. R. (2017). Understanding Public Policy, Pearson Education, 15th Edition.

- European Commission, (2020). A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system, [https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy\\_en](https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en), erişim Tarihi, 22.01.2025.
- European Commission, (2024). Shaping Europe's digital future, <https://digitalstrategy.ec.europa.eu/en/policies/data-spaces>, erişim tarihi: 22.03.2024.
- FAO, (2021). The State of Food and Agriculture 2021. Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4476en>.
- FAO, (2023). AU Digital Agriculture Strategy (DAS) and Implementation Plan 2024 – 2030, October 2023. <https://au.int/en/documents/20240212/au-digital-agriculture-strategy-das-and-implementation-plan-2024-2030>, erişim tarihi: 22.03.2024.
- Gianluca, M. ve Colin N. (2020). AI Watch - Artificial Intelligence in public services, Overview of the use and impact of AI in public services in the EU, ISSN 1831- 9424, ISBN 978-92-76-19540-5 EU Publications. DOI:10.2760/039619.
- Giray, S. (2016). Investigation Of Convıct Data By Two Stage Cluster Analysis, Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal, (25): s.1-31. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuekois/issue/27185/285989>.
- Gujarati D. N. ve Porter, D. C. (2004). Basic econometrics, 4th Edition, McGraw-Hill Higher Education, ISBN 0-07-112342-3, New York.
- Güriş, S., ağlayan, E. ve Güriş, B. (2013). EViews ile Temel Ekonometri (2. basım), ISBN: 9789753533706, Der Yayınları.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin B. J. ve Anderson, R.E. (2018). Multivariate data analysis with readings prentice-hall international inc. Eighth Edition, Pearson Education, ISBN:978-1-4737-5654-0.
- Kalaycı, ř. (2009), SPSS Uygulamalı ok Değişkenli İstatistik Teknikleri, 4. Baskı, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kandt J. ve Batty M. (2021). Smart cities, big data and urban policy: Towards urban analytics for the long run. Cities, 109, 102992. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102992>.
- Kaufman, L. ve Rousseeuw, P.J. (2005). Finding Groups in Data An Introduction to Cluster Analysis, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. DOI:10.1002/9780470316801.
- Köseoğlu, Ö. (2015). Kamu Politikası Sürecinde Karar Verme Modelleri, Yıldız, M. ve Sobacı, M. Z. (Ed.), Kamu Politikası Kuram ve Uygulama içinde (244-264), Adres Yayınları.
- Laney D., (2001) 3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety. Application Delivery Strategies 949. <https://diegonogare.net/wp-content/uploads/2020/08/3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>.
- Lee, J. W. (2020). Big Data Strategies for Government, Society and Policy-Making, Journal of Asian Finance, Economics and Business Vol 7, No, 7, s. 475-487. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.475>.
- Maciejewski M. (2017). To do more, better, faster and more cheaply: Using big data in public administration. International Review of Administrative Sciences, 83(1\_suppl), 120–135. <https://doi.org/10.1177/0020852316640058>.
- Marr, B. (2016). Büyük Veri İş Başında: 45 Yıldız şirket Büyük Veri'yi Nasıl Kullandı? Mediacat Yayıncılık. ISBN-10:6054584960, ISBN-13: 978-6054584963.
- McKinsey Global Institute, (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity, McKinsey&Company. [https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/big%20data%20the%20next%20frontier%20for%20innovation/mgi\\_big\\_data\\_full\\_report.pdf](https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/big%20data%20the%20next%20frontier%20for%20innovation/mgi_big_data_full_report.pdf).

- OECD, (2019). Digital Opportunities for Better Agricultural Policies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/571a0812-en>.
- Pehlivanoğlu, F., & Narman, Z. (2018). Kocaeli Üniversitesi Öğrencilerinin Fakülteler Bazında Gelir-Tüketim İlişkisinin Analizi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (40), 103-115. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1725375>.
- Pencheva, I., Esteve, M. ve Mikhaylov, S. J. (2020). Big Data and AI—A Transformational Shift for Government: So, What Next for Research? Public Policy and Administration 35(1), S.24–44, SAGE. <https://doi.org/10.1177/0952076718780537>.
- Savaş, S. ve Topaloğlu, N. (2011). Veri madenciliği yöntemi ile GSM şebekelerinin performans analizi, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 26(4), 741-751, 2011. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/75996>.
- Shi, J., Ai, X. ve Cao, Z. (2017). Can Big Data Improve Public Policy Analysis? In Proceedings of the 18th Annual International Conference on Digital Government Research (dg.o 17), Association for Computing Machinery, s. 552-561, New York. <https://doi.org/10.1145/3085228.308531>.
- SNS Telecom & IT, (2018). The Big Data Market: 2018-2030 Opportunities, Challenges, Strategies, Industry Verticals & Forecasts, SNS Telecom & IT Market Intelligence & Consultancy Solutions.
- Şchiopu, D. (2010). Applying TwoStep Cluster Analysis for Identifying Bank Customers’ Profile, Buletinul 62(3): s.66-75, ŞtiinŢe Economice. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:12656837>.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji Bütçe Başkanlığı, (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019–2023). <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji Bütçe Başkanlığı, (2023). On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028). [https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma-Plani\\_2024-2028\\_11122023.pdf](https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma-Plani_2024-2028_11122023.pdf).
- T.C. Dijital Dönüşüm Ofisi, (2021). Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021–2025). <https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYZStratejisi2021-2025.pdf>.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, (2021). Ulusal Yapay Zeka Stratejisi 2021-2025, <https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TRUlusalYZStratejisi2021-2025.pdf>.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, (2023). Stratejik Plan (2024-2028). <https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/stratejikplan.pdf>.
- Tekin, B. (2015). Temel Sağlık Göstergeleri Açısından Türkiye’deki İllerin Gruplandırılması: Bir Kümeleme Analizi Uygulaması, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 5, Sayı 2, ss.389-416. DOI:10.18074/cnuiibf.196.
- Tekin, B. (2018). WARD, K-ORTALAMALAR VE İKİ ADIMLI KÜMELEME ANALİZİ YÖNTEMLERİ İLE FİNANSAL GÖSTERGELER TEMELİNDE HİSSE SENEDİ TERCİHİ. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(40), 401-436. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.492464>.
- Tekin, B., ve Temelli, F. (2020). K-ORTALAMALAR YÖNTEMİ İLE BANKALARIN SERMAYE YETERLİLİK RASYOLARINA GÖRE KÜMELENMESİ. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(1), 11-36. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/952357>.
- UK Department for Business Innovation and Skills (2013). Seizing the Data Opportunity: A Strategy for UK Data Capability, London: Department for Business Innovation and Skills. <https://www.gov.uk/government/publications/uk-data-capability-strategy>.
- US Executive Office of the President (2014). Big Data: Seizing Opportunities, Preserving Values (May), Washington, DC: Executive Office of the President.

[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big\\_data\\_privacy\\_report\\_may\\_1\\_2014.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_may_1_2014.pdf).

- Ünlü, U., Bayrakdaroglu, A., ve şamiloglu, F. (2011). Yönetici Sahipliği ve Firma Değeri: İmkb İçin Ampirik Bir Uygulama. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 66(02), 201-214. [https://doi.org/10.1501/SBFder\\_0000002208](https://doi.org/10.1501/SBFder_0000002208).
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C. ve Bogaardt, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming A review. Agricultural Systems, 153, 69-8. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.01.023>.
- Yıldız, M. ve Sobacı, Z. (2015). Kamu Politikası ve Kamu Politikası Analizi: Genel Bir Çerçeve, Yıldız, M. ve Sobacı, M. Z. (Ed.), Kamu Politikası Kuram ve Uygulama içinde (16-42), Adres Yayınları.