

## TR31 Bölgesi Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin İncelenmesi

Yaşar Serhat SAYGILI<sup>1\*</sup>, Bülent ÇAKMAK<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, 35100, İzmir

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6974-3820>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3587-0933>

\*Sorumlu yazar: yasar.serhat.saygili@ege.edu.tr

### Araştırma Makalesi

#### Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 02.08.2022

Kabul tarihi: 08.03.2023

Online Yayınlanma: 04.12.2023

#### Anahtar Kelimeler:

İzmir

Traktör

Tarım makinaları

Tarımsal mekanizasyon durumu

### ÖZ

AB üyelik sürecinde, Türkiye'nin yükümlü olduğu kriterlerden birisi de İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS)'dir ve sosyal, coğrafi ve ekonomik açıdan benzerlik gösteren komşu şehirler, bölgesel kalkınma planları ve nüfus büyüklükleri de dikkate alınarak Düzey 2 seviyesinde 26 adet bölgeye ayrılmıştır. Bu çalışma, 26 bölgeden biri olan TR31 bölgesini kapsamaktadır. İzmir İli, Ege Bölgesinde yer almaktadır ve Türkiye'nin nüfus bakımından üçüncü en kalabalık şehridir. TR31 Bölgesinin 2004–2021 yılları arasındaki tarımsal mekanizasyon düzeyindeki değişim, bitkisel üretim alanları, tarım traktörleri ile tarım makinaları istatistik verileri kullanılarak incelenmiştir. Mekanizasyon düzeyinin hesaplanması amacıyla; traktör adedi, traktör motor gücü dağılımı, toplam makine sayısı ve tarımsal üretim alanlarındaki değişim incelenmiş ve traktör başına düşen tarım alanı (ha traktör<sup>-1</sup>), 1000 hektar tarım alanına başına traktör sayısı (traktör 1000 ha<sup>-1</sup>), birim alan başına düşen traktör gücü (kW ha<sup>-1</sup>), ortalama traktör gücü (kW) ve traktör başına düşen makine sayısı (makine traktör<sup>-1</sup>) verileri kullanılmıştır. TR31 Bölgesi tarımsal mekanizasyon düzeyi ve tarım traktör sayılarının artış gösterdiği belirlenmiştir. 2021 yılı tarımsal mekanizasyon düzeyine ait veriler ve 17 yıldaki değişim oranları sırasıyla; traktör başına tarım alanı 8,16 ha traktör<sup>-1</sup> (%-28,5), 1000 hektar tarım alanı başına traktör sayısı 122,58 adet (%39,8), birim alan başına traktör gücü 3,08 kW ha<sup>-1</sup> (%27,0), ortalama traktör gücü 39,76 kW (%10,0), ve traktör başına makine sayısı 5,24 adet traktör<sup>-1</sup> (%-10,49) olarak hesaplanmıştır. 2021 yılı Türkiye tarımsal mekanizasyon verileri ve 17 yıldaki değişim oranları; 15,88 ha traktör<sup>-1</sup> (%-39,8), 62,96 traktör 1000 ha<sup>-1</sup> (%66,2), 1,39 kW ha<sup>-1</sup> (%49,1), 45,28 kW (%11,5), ve 4,16 makine traktör<sup>-1</sup> (%-11,25) olarak bulunmuştur. TR31 bölgesine ait veriler, Türkiye ortalaması ile karşılaştırıldığında traktör başına tarım alanı ve ortalama traktör gücü kriterleri için Türkiye ortalamasından düşük, 1000 hektar alana düşen traktör sayısı, birim alana düşen ortalama traktör gücü ve traktör başına düşen makine sayısı kriterlerinde ise, Türkiye ortalamasından yüksek olduğu belirlenmiştir.

### Investigation of Agricultural Mechanization Level of TR31 Region

#### Research Article

#### Article History:

Received: 02.08.2022

Accepted: 08.03.2023

Published online: 04.12.2023

#### Keywords:

İzmir

Tractor

Agricultural machinery

#### ABSTRACT

In the EU membership process, one of the criteria that Turkey is responsible for is the Classification of Statistical Regional Units (NUTS), and it divided into twenty-six regions at Level 2, considering neighbouring cities, regional development plans and population sizes that are similar in social, geographical, and economic terms. This study includes the TR31 region, which is one of the twenty-six regions. İzmir Province is in the Aegean Region and is the third most populous city in Turkey's population. The

change in the agricultural mechanization level of the TR31 Region between the years 2004-2021 examined using the statistical data of crop production areas, agricultural tractors, and agricultural machinery. In order to calculate the level of agricultural mechanization; The number of tractors, the distribution of tractor engine power, the total number of machines and the change of agricultural production areas were taken into account and the agricultural area per tractor ( $\text{ha tractor}^{-1}$ ), the number of tractors per 1000 hectares of agricultural land ( $\text{tractor } 1000 \text{ ha}^{-1}$ ), per unit area per tractor power ( $\text{kW ha}^{-1}$ ), average tractor power (kW) and number of machines per tractor ( $\text{machinery tractor}^{-1}$ ) data were used. It has been determined that the agricultural mechanization level and the number of agricultural tractors in the TR31 Region have improved. Accordingly, the data for the agricultural mechanization level of 2021 and the rate of change in 17 years are respectively; The agricultural area per one tractor is  $8.16 \text{ ha tractor}^{-1}$  (-28.5%), the number of tractors per 1000 hectares of agricultural area is 122.58 (39.8%), the tractor power per unit area is  $3.08 \text{ kW ha}^{-1}$  (27.0%), the average tractor power was calculated as 39.76 kW (10.0%), and the number of machinery per tractor as  $5.24 \text{ machine tractor}^{-1}$  (-10.49%). Turkey's agricultural mechanization data for 2021 and the rate of change in 17 years;  $15.88 \text{ ha tractor}^{-1}$  (-39.8%),  $62.96 \text{ tractors } 1000 \text{ ha}^{-1}$  (66.2%),  $1.39 \text{ kW ha}^{-1}$  (49.1%), 45.28 kW (%11.5), and  $4.16 \text{ machine tractor}^{-1}$  (-11.25%) found. When the agricultural mechanization level data of the TR31 region is compared with the Turkey averages, it is determined that the agricultural area per one tractor and average tractor power data are below the Turkey average, and the number of tractors per 1000 hectares, the average tractor power per unit area and the number of machineries per tractor are above the Turkey average.

**To Cite:** Saygılı YS., Çakmak B. TR31 Bölgesi Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin İncelenmesi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2023; 6(3): 1820-1833.

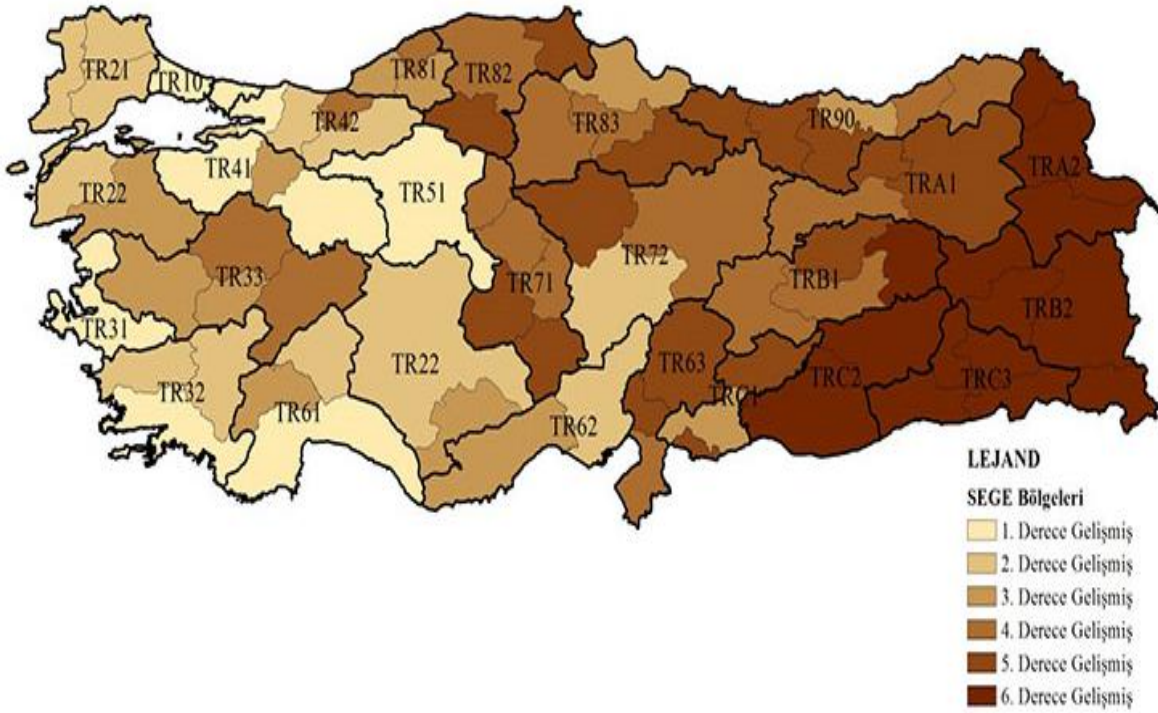
## 1.Giriş

Ülkemizde ve dünyada artan nüfusa bağlı olarak insanların beslenme ihtiyacını karşılamak için üretilen tarımsal ürünlere duyulan gereksinim hızlı bir artış göstermektedir. Gerek bitkisel gerek hayvansal üretim miktarlarının artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamakta zorlandığı bilinen bir gerçektir. Bu duruma yol açan etmenler arasında tarımsal üretimde kullanılan arazilerin yapılaşmaya başlanarak azalması, mevcut yöntem ve teknikler ile yapılan üretim faaliyetlerinin kısıtlı kalması, iklim değişikliği sonucunda oluşan yağış rejimi ve sıcaklık değişiklikleri ve şehre göç sonucunda tarımda istihdam edilen iş gücünün azalması örnek verilebilir. Mevcut talebin karşılanabilmesi için tarımsal üretimdeki arzın artırılması gerekliliği aşıkardır. Tarımsal üretimin artırılabilmesi ancak kısıtlı bulunan olanakların en verimli şekilde değerlendirilmesi ile mümkün olacaktır (Evcim ve ark., 2012; Comart ve Akıncı, 2017). Bunun için; üretim yöntem ve tekniklerinde, yenilikçi ve etkin olanlarının seçilmesi, kullanılan tohumlukların kaliteli olması, toprak ve su kaynaklarının korunması amaçlanmalıdır. Üretim maliyetlerini azaltmaya yönelik olarak; uygun zamanda, uygun yere ve uygun miktarda tarımsal girdinin uygulanması ve bunun gerçekleştirilebilmesi için akıllı tarım uygulamaları kullanılması ve teknolojik gelişmelerin mevcut durumu iyileştirmek üzere adapte edilmesidir (Bayramoğlu, 2010; Baran ve ark., 2014; Bilim ve ark., 2014; Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2019; Altuntaş, 2020; Güneş ve ark., 2020; Ertekin ve ark., 2021).

Tarımsal üretimde, makineleşme ve kullanımının artması, iş gücüne duyulan ihtiyacı azaltmanın yanında, girdi maliyetlerinde düşüşe, karlılıkta artışa ve verimlilikte yükselişe yarar sağlayacaktır

(Bayramoğlu, 2010; Evcim ve ark., 2012). Tarımsal mekanizasyon düzeyi, tarımsal üretim faaliyetlerinde modern tarım tekniklerini uygulayarak traktör ve tarım makinalarının kullanım oranlarını hesaplanmasıdır. Mekanizasyon düzeyi incelenmesinde bölgeler baz alındığında, bölgelerin ekonomik şartları ve teknik koşullarına bağlı olarak farklılıklar gösterdiği görülmektedir (Altuntaş ve Demirtola, 2004; Özgüven ve ark., 2010; Gökdoğan, 2012; Altuntaş, 2016; Aybek ve ark., 2021; Ertekin ve ark., 2021). Tarımsal üretimde kullanılan temel güç kaynağı traktördür (Altıkata ve Çelik, 2009; Evcim ve Özgünaltay Ertuğrul, 2017). Bu nedenle; tarımsal mekanizasyon düzeyinin hesaplanması için en yaygın kullanılan kriter; birim alana başına traktör gücü (kW ha<sup>-1</sup>)'dür. Bu kriteri, 1000 hektar başına traktör sayısı (adet traktör<sup>-1</sup>), hektar başına traktör sayısı (ha traktör<sup>-1</sup>), ortalama traktör gücü (kW) ve traktör başına alet-makine sayısı (makine traktör<sup>-1</sup>) izlemektedir. Verilen beş kriter, tarımsal mekanizasyon düzeyinin hesaplanmasında kullanılan kriterlerin başında gelmektedir (Koçtürk ve Onurbaş Avcıoğlu, 2007; Gökdoğan, 2012; Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2019).

Tarımsal mekanizasyon durumunun incelendiği, Türkiye geneli, farklı coğrafi bölgeler ve yöreler ile il ve ilçe bazında olmak üzere farklı araştırmalar yapılmıştır (Ünal, 2006; Altuntaş ve Aslan, 2009; Cankurt ve Miran, 2010; Altıkata ve Çelik, 2011; Gökdoğan ve Bayhan, 2011; Gökdoğan ve Demir, 2011; Eryılmaz ve ark., 2013; Gürsoy, 2013; Yeşilyurt ve ark., 2013; Eryılmaz ve ark., 2014; Gökdoğan, 2014; Korucu ve ark., 2015; Bayram ve Altuntaş, 2016; Bozkurt ve Aybek, 2016; Duran ve Ünal, 2016; Sağlam ve Kuş, 2016). Bu çalışmaların yanısıra farklı ölkelerin tarımsal mekanizasyon düzeylerinin Türkiye ile karşılaştırılması için çalışmalar da bulunmaktadır (Gökdoğan, 2012; Esenali Uluu and Öğüt, 2019; Güneş ve ark., 2020; Rahman ve ark., 2021). Teknolojide görölen gelişmeler ile uygulanan tekniklerdeki değişikliklerle birlikte, traktör ve makine kullanımının artmasının sonuçlarının incelenmesi ve verilerin güncelliğini koruması maksadıyla yeni çalışmaların devam ettiği görölmektedir (Akar ve Çelik, 2017; Comart ve Akıncı, 2017; Işık, 2017; Kayhan ve ark., 2017; Aslantürk ve Altuntaş, 2018; Kirpitçi ve ark., 2018; Yılmaz ve Sümer, 2018; Abdikoğlu, 2019; Bal ve Altuntaş, 2019; Mavioğlu ve Çobanoğlu, 2019; Altuntaş, 2020; Aygün ve Gürsoy, 2020; Malaslı ve ark., 2020; Sessiz, 2020; Ulusoy ve ark., 2020; Saygılı ve Çakmak, 2021a).



Şekil 1. İBBS 2 kriterine göre TR31 alt bölgesi (Anonim, 2022).

Türkiye İBBS 2. Düzey sıralaması içerisindeki 26 bölgeden biri olan TR31 bölgesi İzmir ilini kapsamaktadır (Şekil 1). İzmir ili, Ege Bölgesinde yer almakta olup Türkiye'nin nüfus bakımından üçüncü en kalabalık şehridir. 2021 yılı TÜİK verilerine göre şehrin nüfusu 4 425 789 kişi olup, 11 891 km<sup>2</sup>'lik yüz ölçümüyle Türkiye'nin yirmi üçüncü büyük şehridir (İZKA, 2022a). Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgede yıllık toplam yağış ortalaması 713,8 mm, yıllık yağışlı gün ortalaması ise 84,2 gündür (MGM, 2022). Bu çalışmada da TR31 bölgesinde tarımsal üretimde kullanılan traktörler incelenmiş ve mekanizasyon düzeyinin belirlenmesine yönelik diğer veriler de dikkate alınarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde yalnızca bitkisel üretim verileri kullanılmış olup hayvansal üretime ait verilerden yararlanılmamıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Türkiye İstatistik Kurumu'nun yayınladığı 2004-2021 yılları arasında TR31 Bölgesinin traktör ve bitkisel üretim kriterlerine ait istatistik verileri çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır. Çalışmada TR31 Bölgesinin tarım alanlarının, mevcut traktör parkının ve tarımsal makinelerin nicel değerleri ele alınmıştır.

Mekanizasyon düzeyi belirlenmesi için kullanılan yöntem, birim alana düşen traktör gücü (kW ha<sup>-1</sup>), 1000 ha alana düşen traktör sayısı (adet 1000 ha<sup>-1</sup>), bir traktöre düşen toplam alan (ha traktör<sup>-1</sup>), ortalama traktör gücü (kW) ve traktör başına düşen makine sayısı kriterlerinin hesaplaması oluşturmaktadır (Çelik ve ark., 2002; Işık ve ark., 2003; Lüle ve ark., 2012; Sağlam ve Kuş, 2016, Saygılı ve Çakmak, 2021b). Hesaplamalarda; Türkiye İstatistik Kurumu'nun yayınlamış olduğu tarım

alanları toplamı, traktör sayıları toplamı ve traktör güç büyüklüğü ortalaması verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmanın yöntem kısmında belirtilen hesaplama kriterleri dışında mekanizasyon düzeyinin hesaplanmasında kullanılan farklı kriterler de mevcuttur (Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2019).

TR31 bölgesi ve Türkiye'nin tarımsal mekanizasyon değerlerinin hesaplanmasında aşağıda verilen formüller kullanılmıştır (Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2019; Saygılı ve Şen, 2022).

$$\text{Traktör başına tarım alanı (tbta):} \quad tbta = \sum \frac{ta_i}{tts_i} \quad (1)$$

$$1000 \text{ ha alana traktör sayısı (bhats):} \quad bhats = \sum \frac{tts_i \times 1000}{ta_i} \quad (2)$$

$$\text{Birim alan başına traktör gücü (batg):} \quad batg = \sum \frac{tts_i \times otg}{ta_i} \quad (3)$$

$$\text{Ortalama traktör gücü (otg):} \quad otg = \sum \frac{ttg_i}{tts_i} \quad (4)$$

$$\text{Traktör başına düşen makine sayısı (tdms):} \quad tbdms = \sum \frac{tms_i}{tts_i} \quad (5)$$

1, 2, 3, 4, 5 numaralı formüllerde yer alan kısaltmalar, “tbta” traktör başına tarım alanı (ha traktör<sup>-1</sup>), “bhats” bin hektar alana traktör sayısını (traktör 1000 ha<sup>-1</sup>), “batg” birim alan başına traktör gücünü (kW ha<sup>-1</sup>), “otg” ortalama traktör gücünü (kW), “tdms” traktör başına düşen makine sayısını (adet traktör<sup>-1</sup>), “ta” tarım alanı (ha), “tts” toplam traktör sayısı (adet), “ttg” toplam traktör gücü (kW) ve “tms” toplam makine sayısını (adet) belirtmektedir.

Ortalama traktör gücü hesaplamasında traktörlerin yer aldıkları güç gruplarının ortalama değerleri (25,76-36,8 kW için 31.28 kW) ve gruplarının toplam traktör sayısı içindeki yüzdeleri kullanılarak ortalama traktör güçleri hesaplanmıştır. Traktör başına düşen makine sayısı hesaplanırken, tarımsal üretimde uygulanan işlemler (toprak işleme, ekim, gübreleme, bitki koruma ürünleri uygulama, hasat vb.) ve diğer ekipmanlar (tarım arabası, sulama tankeri vb.) için en az bir adet makineye sahip olduğu dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

### 3.Bulgular ve Tartışma

#### TR31 Bölgesi Tarım Alanları

TR31 Bölgesi'nin yer aldığı İzmir ilinde 1 büyükşehir belediyesi, 30 ilçe ve bu ilçelere bağlı 1297 adet mahalle yer almaktadır. Türkiye'de üretilen tarımsal ürünler incelendiğinde TR31 Bölgesi, bitkisel üretimde %3,1, hayvansal üretimde %2,3 ve toplam meyve ve sebze üretiminde %2,1'lik paya sahiptir (İZKA, 2022b). TR31 bölgesi ortalama tarımsal işletme büyüklüğü 3,7 hektar değeri ile 6,1 hektar olan Türkiye ortalamasının altında yer almaktadır. Tarımsal işletme büyüklüğünün bu değere sahip olmasındaki başlıca etmen tarım arazilerinin çok küçük ve parçalı olmasıdır (İZKA,2022c).

TR31 bölgesini oluşturan İzmir ilindeki toplam tarım alanları incelendiğinde büyüklük açısından Torbalı, Bergama, Ödemiş, Bayındır, Tire, Menderes, Kemalpaşa ve Menemen ilçeleri öne çıkmaktadır (İZKA, 2022c). TR31 bölgesinde toplam tarım alanları içerisinde, üretilen ürünlere göre tarım alanları incelendiğinde; meyveler, içecekler ve baharat bitkileri (%45,31), tahıllar ve diğer bitkisel ürünler (%43,52), sebze üretim alanları (%9,47), nadas alanı (%0,77), süs bitkileri alanı (%0,51) ve örtü altı üretim alanı (%0,41) sıralamasının olduğu görülmektedir (TÜİK, 2022). 2004 - 2021 yılları arasında TR31 bölgesinde tarım alanlarına ait veriler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** TR31 Bölgesi 2004-2021 yılları arasındaki tarım alanları (ha).

Yıl	Meyveler, içecek ve baharat bitkileri	Nadas	Örtüaltı	Sebze	Süs bitkileri	Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler	Toplam
2004	135 451	3290	762	45 092	0	167 607	352 202
2005	138 298	3218	784	46 203	0	170 481	358 984
2006	132 995	2980	797	43 476	0	174 483	354 730
2007	139 522	3009	754	39 613	0	161 897	344 795
2008	139 132	4373	804	41 863	0	160 804	346 976
2009	140 449	4432	815	41 537	0	161 118	348 350
2010	140 623	4409	852	41 149	0	162 919	349 952
2011	141 622	4236	1239	41 261	737	129 031	318 125
2012	142 542	7080	1364	43 094	969	135 181	330 231
2013	145 709	3747	1451	41 102	1067	135 753	328 829
2014	146 925	3565	1499	40 845	1390	137 051	331 274
2015	147 492	3351	1520	39 713	1435	135 617	329 127
2016	148 516	3042	1553	39 309	1618	134 938	328 976
2017	147 803	3028	1529	38 449	1546	137 847	330 202
2018	148 083	3127	1573	37 956	1625	133 505	325 868
2019	147 714	3029	1402	38 165	1635	132 270	324 215
2020	150 103	2318	1760	35 941	1636	135 701	327 459
2021	146 313	2500	1318	30 564	1647	140 542	322 883

TR31 bölgesi tarım alanlarına ait verilerin kayıtlanmaya başladığı 2004 yılı ile 2021 yılları arasındaki değişim incelendiğinde; toplam tarım alanlarında %8,32’lik bir azalma olduğu görülmektedir. Tahıllar ve diğer bitkisel ürünler alanındaki azalma %16,15, sebze alanlarındaki azalma ise %32,30 değerindedir. Nadasa bırakılan alanlar %24,02 oranında azalma göstererek üreticilerin nadas alanlarını tarımsal üretimde kullandıklarını göstermektedir. Meyveler, içecekler ve baharat bitkileri üretim alanları (%8,02), örtü altı üretim alanları (%73,06) ile süs bitkisi üretim alanlarında (%69,96 - 2011 yılı referans) ise artışlar görülmektedir.

### TR31 Bölgesi Traktör Parkı

TR31 bölgesi içerisinde tarımsal üretim işlemleri için yararlanılan traktörlere ait veriler Tablo 2’de verilmiştir. TR31 bölgesi tarımsal üretimde kullanılan traktörler incelendiğinde; paletli traktörlerin toplam traktör sayısındaki oranının %0,003 oranında olduğu görülmektedir. Tırtıllı traktörlerin 2004-2021 yılları arasındaki değişim oranı %66,67 değeri ile azalma yönündedir.

Lastik Tekerlekli traktör sayıları incelendiğinde, %99,24 oranı ile iki akslı traktörler ve %0,76 oranı ile tek akslı traktörlerden oluştuğu hesaplanmaktadır. Tek akslı traktörlerin, büyük çoğunluğunun 3,68 kW üzerindeki grupta yer aldığı görülmektedir ve toplam traktör sayısındaki oranı %0,67'dir. İki akslı traktörlerde çoğunluğun, 25,76-36,85 kW ve 37,54-51,52 kW arası traktörlerde olduğu görülmektedir ve toplam traktör sayısındaki oranları sırasıyla %48,99 ve %33,26 değerlerindedir. Çift akslı traktörlerin diğer güç grupları incelendiğinde; 18,4 kW-25,03 kW arası %9,23, 51,52 kW+ %4,73, 8,01-17,65 kW arası %2,46 ve 0,5-7,36 kW arası %0,58 oranlarına sahiptir.

**Tablo 2.** TR31 Bölgesi 2004-2021 yılları arasındaki traktör sayıları (TÜİK, 2022).

Yıl	Paletli (Tırtıllı)	Tek Akslı			İki Akslı					Toplam
		0,5- 3,68 kW	3,68 kW+	0,5- 7,36 kW	8,01- 17,65 kW	18,4 kW- 25,03 kW	25,76- 36,8 kW	37,54- 51,52 kW	51,52 kW+	
2004	6	18	40	500	1206	3214	16728	8622	554	30888
2005	6	18	39	193	869	3173	17049	9218	547	31112
2006	5	17	43	197	825	3145	17246	9181	642	31301
2007	4	20	72	193	823	3180	17646	9280	691	31909
2008	2	17	74	189	797	3154	17499	9178	849	31759
2009	2	15	81	190	817	3160	17495	9474	1043	32277
2010	2	15	81	191	809	3138	17447	9779	1105	32567
2011	2	15	82	191	793	3092	17544	9858	1126	32703
2012	2	16	113	194	796	3074	17573	10150	1191	33109
2013	2	17	141	198	781	3076	17653	10340	1351	33559
2014	2	18	199	202	840	3128	17796	10705	1418	34308
2015	2	28	219	209	832	3115	17398	11011	1473	34287
2016	2	28	221	201	822	3109	17200	11334	1507	34424
2017	1	28	230	202	863	3241	17228	11473	1552	34818
2018	1	29	233	202	868	3251	17155	11498	1574	34811
2019	1	33	233	202	859	3229	17088	11526	1610	34781
2020	1	33	233	201	858	3223	17112	11619	1652	34932
2021	2	33	230	200	862	3225	19580	13562	1884	39313

Toplam traktör sayısı açısından 2004-2021 yılı arasındaki veriler karşılaştırıldığında %28,13'lük artış olduğu hesaplanmaktadır. 2004 yılına göre, tek akslı traktörlerin toplam sayısında %353,45, 0,5 ile 3,68 kW arası traktörlerde %83 ve %33, 3,68 kW+ güç grubundaki traktörlerde ise %475 oranında artış olduğu görülmektedir.

Çift akslı traktörlerin verileri 2004 yılı ile karşılaştırıldığında ise; 0,5-7,36 kW arası ve 8,01-17,65 kW arasındaki güç grubundaki traktörlerde sırasıyla %60 ve %28,52 oranlarında azalma görülmektedir. 18,4-25,03 kW arasındaki güç grubunda yer alan traktörlerde ise değişim oranı %0,34 ile artış eğilimindedir. Çift akslı 25,76-36,8 kW, 37,54-51,52 kW ve 51,52 kW+ güç gruplarındaki traktörlerin artış oranları ise sırasıyla %17,05, %57,30 ve %240,07 değerlerindedir. Çift akslı 51,52 kW+ güç grubundaki traktör sayısındaki artış dikkat çekmektedir.

### TR31 Bölgesi Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi

TR31 bölgesinin ve Türkiye'nin tarımsal mekanizasyon düzeyinin hesaplanması amacıyla; tarım alanları toplamı, traktör sayıları toplamı ve traktör güç grup dağılımı verileri, Eşitlik 1, 2, 3, 4 ve 5'te yerine konularak hesaplamalar yapılmıştır. TR31 bölgesinin ve Türkiye'nin tarımsal mekanizasyon düzeyi materyal metotta belirtilen kriterlere göre hesaplanmış, bulgular Şekil 2'de Tablo 3'te verilmiştir.

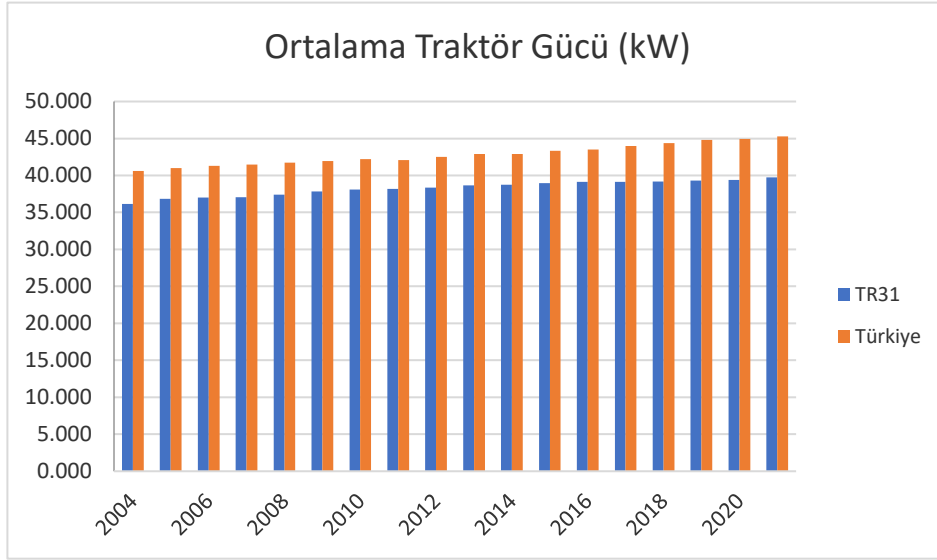
**Tablo 3.** TR31 Bölgesi 2004-2021 yılları tarımsal mekanizasyon durumu.

Yıl / Bölge	Bir traktör başına tarım alanı (ha traktör <sup>-1</sup> )		1000 hektar tarım alanına düşen traktör sayısı ( traktör 1000 ha <sup>-1</sup> )		Birim alan başına traktör gücü (kW ha <sup>-1</sup> )		Traktör başına düşen tarım makinası (makine traktör <sup>-1</sup> )	
	TR31	Türkiye	TR31	Türkiye	TR31	Türkiye	TR31	Türkiye
2004	11,403	26,402	87,700	37,876	2,427	0,932	5,859	4,683
2005	11,538	26,070	86,667	38,358	2,353	0,935	5,875	4,673
2006	11,333	24,989	88,239	40,018	2,383	0,969	5,892	4,701
2007	10,806	23,612	92,545	42,352	2,497	1,022	5,872	4,692
2008	10,925	22,937	91,531	43,598	2,448	1,045	5,956	4,693
2009	10,793	22,683	92,657	44,085	2,448	1,050	5,980	4,725
2010	10,746	22,295	93,061	44,853	2,444	1,063	5,956	4,729
2011	9,728	21,044	102,799	47,519	2,694	1,129	5,961	4,684
2012	9,974	20,237	100,260	49,416	2,615	1,162	5,908	4,568
2013	9,799	19,667	102,056	50,847	2,641	1,186	5,827	4,472
2014	9,656	19,308	103,564	51,793	2,674	1,207	5,809	4,403
2015	9,599	19,042	104,175	52,516	2,675	1,212	5,847	4,389
2016	9,557	18,673	104,640	53,554	2,674	1,231	5,831	4,394
2017	9,484	17,924	105,444	55,791	2,693	1,268	5,845	4,366
2018	9,361	17,459	106,825	57,279	2,726	1,291	5,890	4,342
2019	9,322	17,107	107,278	58,456	2,731	1,304	5,905	4,327
2020	9,374	16,096	106,676	62,126	2,709	1,382	5,919	4,132
2021	8,158	15,884	122,577	62,957	3,083	1,390	5,244	4,157

TR31 bölgesine ait veriler Türkiye'ye ait veriler ile karşılaştırıldığında; bir traktör başına tarım alanı değerinin Türkiye ortalamasının yaklaşık yarısı, 1000 hektar tarım alanına düşen traktör sayısının Türkiye ortalamasının iki katına yakın bir değere sahip olduğu görülmektedir. Birim alan başına traktör gücü kriteri açısından Türkiye ortalamasının üzerine bir değere sahip olan TR31 bölgesi ortalama traktör gücü kriteri açısından ise Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır (Tablo 3).

Birim alana düşen ortalama traktör gücü ve ortalama traktör gücü kriterleri incelendiğinde bu değerlerin hem TR31 bölgesi hem de Türkiye ortalaması açısından yükseldiği görülmektedir (Şekil 2). Bu durum üreticilerin satın aldıkları yeni traktörlerde yüksek güç grubunda traktörlere yönelmesi ile envantere bulunan ve kullanımı bırakılan eski traktörlerin güçlerinin düşük grupta yer almasından kaynaklanmaktadır.





**Şekil 2.** Ortalama traktör gücü değerleri

Traktör başına düşen tarım makinası kriterinin hesaplanması için kullanılan makineler, toprak işleme, ekim ve dikim, hasat ve harman, gübreleme ve bakım makineleri ile tarım arabası ve tarımsal sulama amaçlı kullanılan su tankerine ait verilerden oluşmaktadır (Tablo 3).

Çalışmada TR31 bölgesinde tarımsal üretim yapılan alanlar ve üretimde ana kuvvet ve güç kaynağı olarak kullanılan traktörler incelenmiştir. Bitkisel üretim yapılan alanlar ise üretilen ürünlere göre, traktörler ise hareket elemanları ve güç gruplarına göre sınıflandırılmıştır.

Tarımsal üretim yapılan alanların 2004-2021 yılları arasındaki verileri incelendiğinde yıllar içerisinde üretilen ürün gruplarının alanlarında değişimler yaşandığı görülmüştür. Toplam tarımsal üretim yapılan alanlarda azalma (%8,32) olduğu görülmüştür. Nadasa bırakılan alanlar (%24,02), sebze üretim alanları (%32,22) ile tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin üretildiği alanlarda (%16,15) azalma görülmekteyken, meyve, baharat ve içecek bitkileri üretim alanları (%8,02), örtüaltı üretim alanları (%73,06) ile süs bitkileri üretim alanlarında (%69,96) artış görülmektedir.

Tarımsal üretim faaliyetlerine kullanılan traktörlerin toplam sayıları incelendiğine artış olduğu görülmektedir. Tek akslı traktörlere ait veriler incelendiğinde büyük yoğunluğun (%87,45) +3,68 kW güç grubunda yer almaktadır. Tek akslı traktörlerden 0,5-3,68 kW arası ve +3,68 kW güç grubundaki traktörlerde artış görülmektedir. İki akslı traktörlerin verileri incelendiğinde büyük yoğunluğun (%49,81) 25,76-36,8 kW güç grubunda olduğu görülmektedir. TR31 bölgesinde tarımsal üretim faaliyetleri için gerekli olan güç miktarı 25,76-51,52 kW arasında olduğu görülmektedir. 51,52 kW+ güç grubundaki traktörlerin sayısında görülen artış tarımsal üretimde kullanılan makinelerin artan güç ihtiyacını karşılamaya yönelik olduğu görülmektedir. Güneş ve ark. (2020), Türkiye’de bulunan traktörlerin güç büyüklüklerinin 44 ila 52 kW arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin bu çalışmayı desteklediği görülmektedir.

Üretim alanlarındaki ve traktör sayılarındaki değişimler TR31 bölgesinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin değişimine sebep olmaktadır. Bir traktöre düşen tarım alanı kriterine göre Türkiye ortalaması olan 15,884 ha traktör<sup>-1</sup>'dir. TR31 Bölgesi 8,158 ha traktör<sup>-1</sup> değeri ile Türkiye ortalamasının yaklaşık yarısına tekabül eden bir değere sahiptir. 1000 hektar tarım alanı başına düşen traktör sayısı kriterine göre TR31 bölgesi 122,577 traktör 1000 ha<sup>-1</sup> değerine Türkiye ortalaması ise 62,957 traktör 1000 ha<sup>-1</sup> değerine sahiptir. Birim alana düşen traktör gücü kriterinde TR31 bölgesi 3,083 kW ha<sup>-1</sup> Türkiye ortalaması 1,39 kW ha<sup>-1</sup> değerlerine sahiptir. Özgüven ve ark. (2010) ile Mavioğlu ve Çobanoğlu (2019) yaptıkları çalışmalarda İzmir bölgesinde kullanılan traktörlerin güç ortalamalarının Türkiye ortalama değerlerinin üzerinde olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum TR31 bölgesinde tarımsal faaliyet yapılan parsel büyüklüklerinin küçük olması ve üretimde kullanılan makinaların güç ihtiyaçlarının 25,76-36,8 kW arasında olmasından kaynaklanmaktadır. Gökdoğan (2012), yaptığı çalışmada Türkiye'de traktör başına düşen makine sayısının 5,20 makine olduğunu bildirmiştir. TR31 Bölgesi 5,25 makine traktör<sup>-1</sup> değeri ile Türkiye ortalamasının üzerinde bir değerdedir. Bu durum TR31 Bölgesinde tarımsal üretimde makine kullanımının yoğun olarak gerçekleştiğini desteklemektedir.

## **Sonuçlar**

TR31 bölgesine ait 2004-2021 yılları arasını kapsayan 17 yıllık veriler ışığında tarımsal üretimde kullanılan traktör sayılarında artış olduğu ve tarımsal mekanizasyon düzeyinde gelişme olduğu saptanmıştır. Tarımsal üretim yapılan alanlardaki azalma, artan beslenme ihtiyacını karşılamak üzere tarımsal üretimde makine kullanımının artması ile teknolojik ve bilimsel gelişmelerin üretim tekniklerini iyileştirmede kullanılması kaçınılmazdır. Verim artışı için, akıllı tarım uygulamalarının çoğaltılması ve ortak makine kullanımının yaygınlaşması, farklı güç ihtiyaçlarını karşılayacak büyüklükte ve tipte traktör-makine kullanımının desteklenmesi, üretici sayısını ve üretim miktarını arttıracak tedbir ve teşviklerin alınması önemlidir. Sürdürülebilirlik ve kaynakların korunması konularında yapılan çalışmalar kapsamında yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Teknolojik gelişmelerin yaygınlaşması ve ilk yatırım maliyetlerinin düşmesi sonucunda tarımsal üretim yapan işletmelerin bu enerji kaynaklarına ilgisi artmaktadır. Bu kapsamda enerji kaynağı olarak kullanılan bu kaynakların istatistiki bilgilerinin de ulaşılabilir olması mekanizasyon düzeyinin doğru olarak belirlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda yapılacak yeni bilimsel araştırmalar ve çalışmalar büyük önem göstermektedir.

## **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

## Kaynakça

- Abdikoğlu Dİ. Trakya bölgesinde tarımsal mekanizasyon düzeyinin illere göre belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 2019; 22(6): 865-871.
- Akar M., Çelik A. Muş ovası tarım işletmelerinin tarımsal mekanizasyon özellikleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2017; 4(4): 491-498.
- Altıkat S., Çelik A. Erzurum ilinin tarımsal mekanizasyon özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2009; 40(2): 57-70.
- Altıkat S., Çelik A. Iğdır ilinin tarımsal mekanizasyon özellikleri. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. 2011; 1(4): 99-106.
- Altuntaş E. Türkiye'nin tarımsal mekanizasyon düzeyinin coğrafik bölgeler açısından değerlendirilmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 2016; 4(12): 1157-1164.
- Altuntaş E. Türkiye'deki tarım makineleri kullanım projeksiyonunun tahmini. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD) 2020; 6(3): 506 – 516.
- Altuntaş E., Aslan İ. Sivas ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin 1997-2007 yılları arasındaki değişiminin incelenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi 2009; 26(2): 87-95.
- Altuntaş E., Demirtola H. Ülkemizin tarımsal mekanizasyon düzeyinin coğrafik bölgeler bazında değerlendirilmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi 2004; 21(2): 63-70.
- Anonim. TR31 bölge haritası. <https://yereldemokrasi.net/haritalarla-kamu-idaresi/147-istatistiki-bolge-birimleri-siniflandirmasi-ibbs-duzey-1-ve-duzey-2-bolgeleri>, 2022.
- Aslantürk B., Altuntaş E. Malatya ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD) 2018; 7(2): 15-26.
- Aybek A., Kuzu H., Karadöl H. Türkiye'nin ve tarım bölgelerinin tarımsal mekanizasyon düzeyindeki değişimlerin son on yıl (2010-2019) ve gelecek yıllar (2020-2030) için değerlendirilmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg. 2021; 24(2): 319-336.
- Aygün M., Gürsoy S. Antep fıstığı (Pistacia vera L.) üretimi yapan işletmelerin tarımsal mekanizasyon düzeylerinin belirlenmesi: Türkiye, Siirt ili örneği. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 2020; 7(2): 136-142.
- Bal M., Altuntaş E. Çorum ilinde çeltik üretimi yapan işletmelerin tarımsal mekanizasyon durumu. Akademik Ziraat Dergisi 2019; 8(1): 63-76. doi: <http://dx.doi.org/10.29278/azd.593804>
- Baran MF., Gökdoğan O., Durgut MR. Batı marmara bölgesi'nin tarımsal mekanizasyon özellikleri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2014; 1(4): 561-567.
- Bayram M., Altuntaş E. Tokat ili'nin 2003 ve 2013 yılları için mekanizasyon özelliklerindeki değişiminin incelenmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi 2016; 12(3): 213-220.
- Bayramoğlu Z. Tarımsal verimlilik ve önemi. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 2010; 24(3): 52-61.
- Bilim C., Korucu T., Semerci T. Gaziantep ilinin tarımsal mekanizasyon özellikleri. KSÜ Doğa Bil. Derg. 2014; 17(2): 14-23.

- Bozkurt M., Aybek A. Şanlıurfa ili harran ovasının tarımsal yapı ve mekanizasyon özellikleri. *KSÜ Doğa Bil. Derg.* 2016; 19(3): 319-331.
- Cankurt M., Miran B. Aydın yöresindeki tarımsal işletmelerin mekanizasyon durumu. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2010; 7(2): 93-101.
- Comart A., Akıncı İ. Antalya ili tarım işletmelerinin tarımsal yapı, üretim ve mekanizasyon özelliklerinin belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 2017; 30(3): 227-234. doi: 10.29136/mediterranean.359840
- Duran E., Ünal H. Bursa ili Orhangazi ve Gemlik ilçelerinde zeytin yetiştiriciliğindeki mekanizasyon durumu. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 2016; 30(1): 127-138.
- Ertekin C. Akman HE., Boyar İ. Türkiye’de tarımsal mekanizasyona bir bakış. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 2021; Sayı 31(3): 786-798.
- Eryılmaz T., Gökdoğan O., Yeşilyurt MK. Yozgat ilinin tarımsal mekanizasyon durumunun incelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2014; 1(2): 262–268.
- Eryılmaz T., Gökdoğan O., Yeşilyurt MK., Ercan K. Nevşehir ilinin tarımsal mekanizasyon özellikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2013; 10(2): 1-6.
- Esenali Uluu T., Öğüt H. Orta asya ülkelerinin tarımsal mekanizasyon düzeylerinin incelenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 2019; 15(1): 1-5.
- Evcim HÜ., Değirmencioğlu A., Özgünaltay Ertuğrul Ö., Aygün İ. Advancements and transitions in technologies for sustainable agricultural production. *Economic and Environmental Studies* 2012; 12(4): 459-466.
- Evcim HÜ., Özgünaltay Ertuğrul Ö. Türkiye tarımında traktör kullanımı (2010). *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi (Journal of Agricultural Machinery Science)* 2017; 13(1): 21-31.
- Gökdoğan O. Türkiye ve avrupa birliği'nin tarımsal mekanizasyon düzeyi göstergelerinin karşılaştırılması. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2012; 9(2): 1-4.
- Gökdoğan O. Hakkâri ilinin tarımsal mekanizasyon durumu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2014; 1(1): 98–101.
- Gökdoğan O., Bayhan AK. Eğirdir ilçesi tarım işletmelerinin mekanizasyon düzeyi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2011; 8(1): 23-29.
- Gökdoğan O., Demir F. Isparta yöresindeki gül yetiştiriciliği yapılan işletmelerin tarımsal mekanizasyon düzeyi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2011; 8(2): 1-6.
- Güneş D., Hasegawa H., Yalçın H. Turkey and japan agricultural and mechanization status comparison. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2020; Özel Sayı: 161-168. doi: 10.20289/zfdergi.835918.
- Gürsoy S. Batman ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin ilçeler bazında değerlendirilmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi* 2013; 3(2): 146-158.
- Işık E. Bursa ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesine ve türkiye ortalama değerleriyle karşılaştırılmasına yönelik bir çalışma. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 2017; 31(1): 115-125.

- Işık E., Güler T., Ayhan A. Bursa iline ilişkin mekanizasyon düzeyinin belirlenmesine yönelik bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2003; 17(2): 125-136.
- İZKA. İzmir Kalkınma Ajansı. İzmir bölge planı 2014-2023. [https://izka.org.tr/wp-content/uploads/pdf/01\\_bolgeplani\\_1.pdf](https://izka.org.tr/wp-content/uploads/pdf/01_bolgeplani_1.pdf) , 2022a.
- İZKA. İzmir Kalkınma Ajansı. İzmir'in ekonomik göstergeleri 2014-2019. <https://izka.org.tr/wp-content/uploads/pdf/ekonomik-gostergeler-2001-2020.pdf>. 2022b.
- İZKA. İzmir Kalkınma Ajansı. İzmir ili kırsal ve kentsel alanlarının tespitine yönelik analiz çalışması. [https://izka.org.tr/wp-content/uploads/2021/10/kirsal\\_kentsel\\_alanlarinin\\_tespiti.pdf](https://izka.org.tr/wp-content/uploads/2021/10/kirsal_kentsel_alanlarinin_tespiti.pdf). 2022c.
- Kayhan İE., Aydın B., Baran MF. Kırklareli ili tarım işletmelerinin tarımsal yapısı ve mekanizasyon düzeyi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2017; 4(3): 263–270.
- Kirpitçi DA., Bayhan AK., Baran MF. Karaman ilinde dane mısır üreten işletmelerin tarımsal Mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 2018; 14(1): 57-65.
- Koçtürk D., Onurbaş Avcıoğlu A. Türkiye’de bölgelere ve illere göre tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi* 2007; 3(1): 17-24.
- Korucu T., Aybek A., Sivrikaya F., Gürlek E., Mert G., Kozak B.. Kahramanmaraş ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin haritalanması ve değerlendirilmesi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.* 2015; 18(2): 10-24.
- Lüle F., Koyuncu T., Engin K.E. Adıyaman ilinin tarımsal mekanizasyon durumu. *Tarımsal Mekanizasyon 27. Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Samsun*, 48-54.
- Malaslı MZ., Palta Ç., Argon Üstün Z. Agricultural mechanization properties of KOP region. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology* 2020; 8(4): 826-832.
- Mavioğlu MN., Çobanoğlu F. İzmir yöresindeki üreticilerin mekanizasyon düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *ADÜ Ziraat Derg.* 2019; 16(1): 19-26. doi: 10.25308/aduziraat.456982
- MGM. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Meteorolojik veriler. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=İzmir>, 2022.
- Özgünlaltay Ertuğrul G., Ertuğrul Ö., Değirmencioğlu A. Determination of agricultural mechanization level of kırşehir province using geographical information systems (GIS). *Comptes rendus de l’Acad’emie bulgare des Sciences* 2019; 72(8): 1144-1152.
- Özguven MM., Türker U., Beyaz A. Türkiye'nin tarımsal yapısı ve mekanizasyon durumu. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi* 2010; 27(2): 89-100.
- Rahman M., Ali R., Oliver MH., Hanif A., Uddin Z., Ul-Hasan T., Saha KK., Islam H. Farm mechanization in Bangladesh: A review of the status, roles, policy, and potentials. *Journal of Agriculture and Food Research* 2021; 6.
- Sağlam C., Kuş ZA. Orta anadolu bölgesi illerinde tarımsal mekanizasyon düzeyinin yıllara göre değişimi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi* 2016; Targid Özel Sayı: 364-371. <http://dx.doi.org/10.17100/nevbiltek.211024>

- Saygılı YS., Çakmak B. Niğde ili ve ilçelerindeki tarımsal yapı, üretim özellikleri ve mekanizasyon durumunun incelenmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi 2021a; 17(3): 101-117.
- Saygılı YS., Çakmak B. Niğde ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin incelenmesi. Bursa Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Derg. 2021b; 35(2): 389-413.
- Saygılı YS., Şen B. Niğde ili ve ilçelerinde tarımsal üretimde kullanılan traktörlerin incelenmesi. Uluslararası Biyosistem Mühendisliği Dergisi. 2022; 3(1): 32-49.
- Sessiz A. Diyarbakır ilinin tarım makinaları imalat dektöründeki gelişmelerin değerlendirilmesi. Makinaları Bilimi Dergisi 2020; 16(2): 15-18.
- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Ulusoy E., Türkay B., Has M., Dönder Ö., İleri S., Canoğlu S., Önal Ş., Bilgen H., Demir V., Yazgı A. Tarım makinaları sanayinde mevcut durum ve gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, 2020; ISBN-978-605-01-1321-1: 233-256 s.
- Ünal HG. Kastamonu'da pancar üreticilerinin mekanizasyon durumları ve tarımsal uygulamalarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 2006; 13(1): 9-16.
- Yeşilyurt MK., Eryılmaz T., Gökdoğan O., Yumak B. Kırıkkale ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2013; 10(2): 7-13.
- Yılmaz S., Sümer SK. Güney marmara kalkınma bölgesinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi 2018; 6(1): 115-122.