

Tarım Alet ve Makineleri Kullanım Projeksiyonu: Elazığ İli, Türkiye

Orhan KARA*, Emine ARSLAN

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Tarsus-Mersin, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 29.01.2025

Kabul Tarihi/Accepted: 23.03.2025

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

 orcid.org/0000-0002-5879-1904  orcid.org/0000-0003-0352-0119

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: okara23@gmail.com

Öz: Dünyada hızla gelişen teknoloji ile birlikte tarımda üretimin artırılması, işgücü ve zamandan tasarruf sağlanması tarımsal mekanizasyonun önemini arttırmaktadır. Geleneksel yöntemlerin yerini yüksek maliyet gerektiren modern tarım alet ve makineleri almaktadır. Yüksek maliyetli bu yatırımların etkin bir şekilde planlanması için ülke, bölge ve il düzeyinde tarımsal mekanizasyonun mevcut durumu ve yıllar arasındaki değişimin analiz edilmesi büyük önem arz etmektedir. Elazığ ilinin tarım alet ve makine sayıları ile yıllar arasında değişimin ortaya konulması ve geleceğe yönelik projeksiyon yapılması; tarımda alet ve makinelerin planlanması, etkin kullanımı, yeni teknoloji kullanımı ve politika araçlarının geliştirilmesi açısından önemlidir. Bu çalışmada, Elazığ ilinin tarım alet ve makine kullanım projeksiyonu tahminlenmiştir. Elazığ ilindeki bitkisel üretimde kullanılan tarım alet ve makinelerin 2013-2023 yılları arası kullanım miktarlarındaki değişim temel alınarak zincirleme indeks yöntemiyle projeksiyon katsayıları hesaplanmıştır. Elazığ ilinde bitkisel üretimde kullanılan alet ve makinelerde en yüksek projeksiyon katsayısı değerleri; toprak işleme alet ve makinelerinde % 16.979 ile dip kazanda, ekim, bakım ve gübreleme makinelerinde % 8.676 ile traktörle çekilen hububat ekim makinasında, bitki koruma makinelerinde % 11.708 ile atomizörde, hasat ve harman makinelerinde % 21.903 ile motorlu trırpanda belirlenmiştir. Biçerdöverlerde en yüksek projeksiyon katsayısı % 17.584 ile 0-5 yaşındaki biçerdöverlerde bulunurken, tek askılı traktörlerde % 14.682 ile >5 BG gücündeki traktörlerde, çift askılı traktörlerde % 7.925 ile 25-34 BG gücündeki traktörlerde hesaplanmıştır. Sonuç olarak, Elazığ ilinde projeksiyon katsayıları yüksek olan alet ve makinelerin 2033 yılına kadar hızlı bir ivme ile sayılarının artacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elazığ, traktör, mekanizasyon, tarımsal üretim, biçerdöver, projeksiyon

Agricultural Equipment and Machinery Usage Projection: Elazığ Province, Türkiye

Abstract: With the rapidly developing technology in the world, increasing production in agriculture and saving labor and time increases the importance of agricultural mechanization. Traditional methods are being replaced by modern agricultural equipment and machines that require high costs. In order to effectively plan this high cost investments, it is of great importance to analyze the current status of agricultural mechanization at the country, region and provincial level and the change between years. Determining the number of agricultural equipment and machinery in Elazığ province and the changes over the years along with making projections for the future is important in terms of planning agricultural equipment, effective use, use of new technology and development of policy instruments. In this study, the agricultural equipment and machinery usage projection of Elazığ province was estimated. Projection coefficients were calculated with the chain index method based on the change in usage amounts of agricultural equipment and machines commonly used in plant production in Elazığ province between 2013 and 2023. The highest projection coefficient values of the tools and machines used in crop production in Elazığ province were determined in tillage tools and machines with 16.979% in bottom boiler, in sowing, maintenance and fertilizing machines with 8.676% in tractor-drawn grain seeder, in plant protection machines with 11.708% in atomizer, in harvesting and threshing machines with 21.903% in motor scythe. The highest projection coefficient in combine harvesters was found in 0-5 year old combine harvesters with 17.584%, while it was calculated in single-axle tractors with 14.682% in >5 HP tractors, and in double-axle tractors with 7.925% in 25-34 HP tractors. Therefore, with this study it is predicted that the number of equipment and machines with high projection coefficients in Elazığ province will increase rapidly until 2033.

Keywords: Elazığ, tractor, mechanization, agricultural production, harvester, projection

1. Giriş

Tarımsal mekanizasyon, tarımsal faaliyetlerin makineler ve enerji kullanılarak gerçekleştirilmesi sürecini ifade etmektedir. Bu uygulama, üretimin hızlanmasını ve kapasitenin artmasını mümkün kılmaktadır. Tarımda makine kullanımının, diğer tarım teknolojileriyle kıyaslandığında, verim artışını dolaylı yoldan etkilediği ve kırsal alanda yeni üretim tekniklerinin benimsenmesine olanak sağladığı görülmektedir. Bu bağlamda, mekanizasyon, diğer teknolojik yeniliklerin etkinliğini artırırken, ekonomik açıdan daha verimli ve iş gücü açısından daha elverişli çalışma koşullarının sağlanmasına da yardımcı olmaktadır. Böylelikle, uygun mekanizasyon teknolojilerinin kullanılması, belirli bir büyüklükteki üretim alanlarından daha yüksek verim elde edilmesini mümkün kılmaktadır (Özgüven ve ark., 2010; Demir, 2013).

Türkiye’de işlenebilir tarım alanlarının son sınırına ulaşılmış olması nedeniyle, tarımsal üretimi arttıranın tek yolu birim alandan elde edilecek üretimi arttırmak, yani yoğun tarım yapmaktır. Yoğun tarımda, işlemlerin; zamanında, kolay, kaliteli ve ekonomik bir şekilde yapılabilmesi ise ancak makine kullanımıyla mümkündür. Bu nedenle bölgelerin toprak, bitki ve yapısına uygun, aynı zamanda teknik özellikleri yönünden üstün makinelerin imalatı ve kullanımı önemlidir (Pınar ve ark., 1995). Tarımsal mekanizasyon, yüksek maliyetli bir üretim girdisi olması nedeniyle, yanlış seçim ve uygunsuz uygulama durumunda işletmelerin üretim karlılığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bir girdinin en ekonomik şekilde kullanımı, ancak yöresel koşullara uygun bir planlama modelinin oluşturulması ile mümkün olabileceğinden, tarımsal mekanizasyon etkinliğinin artırılması, mekanizasyon planlamasının doğru bir biçimde yapılmasına bağlıdır (Demir, 2013). Bir bölgenin tarımsal yapısına uygun olmayan makine seçimi ve mekanizasyon planlaması, işletmenin giderlerini artıracak ve dolayısıyla tarımsal verimliliğe bağlı olarak karlılıkta azalmaya yol açacaktır. Bu sebeple, tarımsal karlılığı artırmak için en yüksek gideri oluşturan traktör ve ekipman seçiminin, işletme şartlarına uygun ve planlı bir şekilde yapılması elzemdir. Seçilen mekanizasyon sistemi, tarımsal işlerin iklim koşullarına olan bağımlılığını asgariye indirerek, bu işlerin zamanında ve verimli bir şekilde icra edilmesini temin etmelidir (Bilim ve ark., 2014; Gül ve ark., 2022).

Tarımsal mekanizasyon düzeyinin artışı, tarımsal üretimin gelişiminde ve diğer üretim teknolojilerinin etkin bir şekilde uygulanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Altıkat ve Çelik,

2009; Kuzu ve ark., 2021). Bu bağlamda, tarımsal mekanizasyon düzeyinin bölgesel ya da il bazında kapsamlı bir şekilde güncel verilerle belirlenmesi, mekanizasyon uygulama yoğunlukları ve etkinlikleri açısından karşılaştırmalar yapılmasını ve geleceğe yönelik doğru ve etkin kararların alınmasını mümkün kılacaktır (Say ve ark., 2010; Bayram ve Altuntaş, 2016; Kuzu ve ark., 2021).

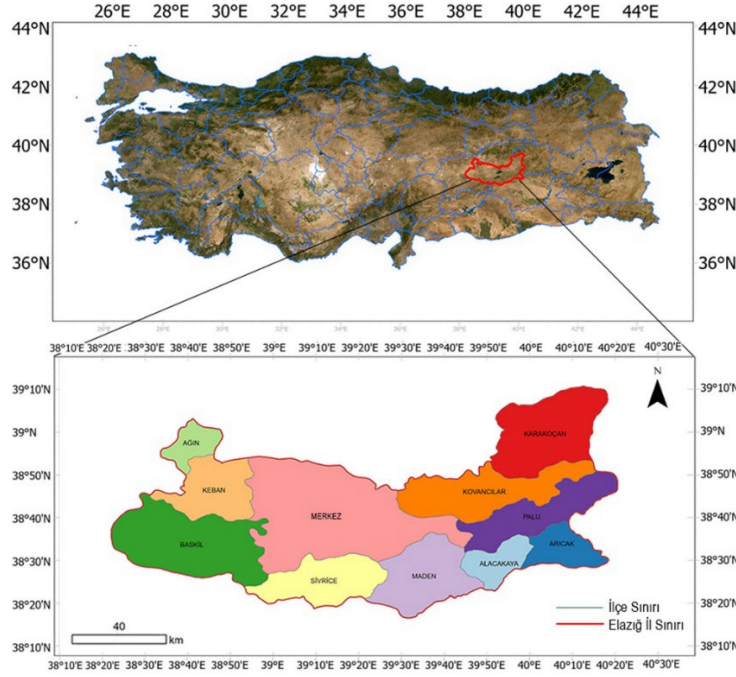
Geleceğe yönelik mekanizasyon projeksiyonlarının tahmin edilmesi, makine kullanım durumunun tespit edilmesi ve bu doğrultuda izlenecek politikalara yön verilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca, gelecekteki senaryoların oluşturulması ve hedef belirlemede bu projeksiyonların sağladığı verilerin kullanılması, etkin ve sürdürülebilir mekanizasyon stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Malaslı ve ark., 2015; Gül ve ark., 2022).

Türkiye’de ülke geneli, bölge, il ve ilçe esas alınarak tarımsal mekanizasyon düzeyini belirleyen traktör, tarım alet ve makine varlığı güncel verileri ile geleceğe dair fikirler edinmesine ve kararların alınmasına yardımcı olacak tahmin projeksiyonu konusunda birçok çalışma yapılmıştır (Destici ve Özarslan, 2006; Demir, 2013; Malaslı ve ark., 2015; Baran ve ark., 2019; Altuntaş, 2020; Aybek ve ark., 2020; Bal ve Altuntaş, 2020; Altuntaş ve Bal, 2021; Kuzu ve ark., 2021; Gül ve ark., 2022, 2023).

Doğu Anadolu Bölgesi’nde önemli bir tarımsal üretim potansiyeline sahip olan Elazığ iline ait traktör, tarım alet ve makinelerinin tahmin projeksiyonuna yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, Elazığ ili için tarımsal işlemlerde kullanılan traktör ile tarım alet ve makinelerin 2013-2023 yılları arasındaki değişim oranları ile projeksiyon katsayıları hesaplanarak, gelecek on yıl 2024-2033 için değişimi ve projeksiyonları tahmin edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’nden alınan Elazığ iline ait 2013-2023 yılları arası traktör ile tarım alet ve makineleri istatistik verileri, çalışmanın materyali olarak kullanılmıştır. Elazığ ili 40° 21' ile 38° 31' doğu boylamları, 38° 17' ile 39° 11' kuzey enlemleri arasında, Doğu Anadolu Bölgesi’nin Yukarı Fırat Havzası’nda yer almaktadır. Yüzölçümü; 8455 km²’si kara, 826 km²’si baraj ve doğal göl alanları olmak üzere toplam 9281 km²’dir (Anonim, 2024a) (Şekil 1). Elazığ ilinin TÜİK 2023 yılı verilerine göre toplam tarım alanı 1.877.351 dekadır. Tahıllar ve bitkisel ürünlerin ekiliş alanı 1.127.036 da, nadas 336.639 da, sebze bahçeleri alanı 100.034 da, meyveler, içecek ve baharat için yetiştirilen alan 313.487 da



Şekil 1. Elazığ ili lokasyon haritası
Figure 1. Location map of Elazığ province

ve süs bitkileri alanı 155 da olarak belirtilmiştir (Anonim, 2024b).

Çalışmada Elazığ ilinin son on bir yıllık (2013-2023) dönemdeki traktör ile tarım alet ve makine sayılarındaki değişim zincirleme indeks yöntemiyle hesaplanarak projeksiyon katsayıları belirlenmiştir. Hesaplanan projeksiyon katsayıları yardımıyla Elazığ ilinin gelecek on yılını kapsayacak şekilde traktör ile tarım alet ve makine varlığı tahmin edilmiştir. Tarımsal mekanizasyon düzeyini belirleyen ölçütler arasında yer alan traktör, tarım

alet ve makinelerinin 2013-2023 yılları arasındaki değişimleri incelenmiş ve yıllık yüzde (%) değişim oranları hesaplanmıştır. Bu değişim oranlarının aritmetik ortalaması, 2023 yılındaki değere eklenerek 2024 yılına ait projeksiyon yapılmıştır. Aynı işlem, her bir yıl için kendisinden önceki yıl baz alınarak 2033 yılına kadar tekrarlanmış ve bu süreç sonunda talep projeksiyonu ortaya konulmuştur (Destici ve Özarslan, 2006; Gül ve ark., 2022). Hesaplamalar Tablo 1’de belirtilen tarım alet ve makineler için yapılmıştır.

Tablo 1. Hesaplamaları yapılan tarım alet ve makineler

Table 1. Calculated agricultural tools and machines

Tarımsal işlemler	Alet ve makineler	Tarımsal işlemler	Alet ve makineler
Toprak işleme alet ve makinesi	Kulaklı traktör pulluğu	Bitki koruma makineleri	Sırt pülverizatörü
	Ark açma pulluğu		Kuyruk milinden hareketli pülverizatör
	Diskli traktör pulluğu		Motorlu pülverizatör
	Toprak frezesi		Atomizör
	Kültivatör		Ot tırmağı
	Merdane		Balya makinası
	Diskli tırmık		Pancar sökme makinası
Dışli tırmık	Traktörle çekilen çayır biçme makinesi		
Dip kazan	Mısır silaj makinesi		
Ekim, bakım ve gübreleme makineleri	Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	Hasat ve harman makineleri	Sap döver ve harman makinesi
	Kombine hububat ekim makinesi		Sap toplamalı saman yapma makinesi
	Çiftlik gübresi dağıtma makinesi		Motorlu tırpan
	Kimyevi gübre dağıtma makinesi		Römork
	Pnömatik ekim makinası		Su tankeri
Üniversal ekim makinesi (Mekanik)	Selektör		
Anıza ekim makinesi	Kepçe		
		Diğer alet ve makinalar	
		Hasat	Biçerdöver
		Güç kaynağı	Traktör

3. Bulgular ve Tartışma

Toprak işleme alet ve makineleri grubundaki alet ve makine sayıları, yıllara göre değişim oranları ile projeksiyon katsayıları dikkate alınarak hesaplanan gelecek projeksiyon tahminleri, Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de Elazığ ili 2023 yılına ait verilere bakıldığında, en fazla kültivatörün bulunduğu ve bunu sırasıyla kulaklı pulluk, merdane, ark açma pulluğu, diskli traktör, dişli traktör, diskli traktör pulluğu, dip kazan ve toprak frezesinin takip ettiği görülmektedir. Kulaklı pulluk 2013 yılında, en fazla sayıda ve kültivatör sayısı ile arasında 437 adet fark var iken, 2023 yılına gelindiğinde kültivatöre talep kulaklı pulluğa göre daha arttırmıştır. Toprak işleme alet ve makinaların 2013 ve 2023 yılındaki sayılarında değişim oranı en yüksek dip kazanda (% 316) olduğu, en düşük artışın ise kulaklı pullukta % 15.36 oranında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Bal ve Altuntaş (2020), Çorum ilinde toprak işleme alet ve makineleri arasında, değişim oranı en

yüksek olan alet ve makinelerin sırasıyla dip kazan (% 31.72), toprak frezesi (% 17.55) ve tesviye aleti (% 11.84) olduğunu bildirmişlerdir. Alet ve makinelerin 2013-2023 yılları arasındaki değişimini veren projeksiyon katsayısı değerlerinin pozitif olduğu, alet ve makinaların sayılarının arttığı saptanmıştır (Tablo 2). Projeksiyon katsayıları en düşük değerinin % 1.455 ile kulaklı pullukta olduğu, en yüksek değerlerin dip kazan (% 16.979) ve toprak frezesinde (% 5.659) belirlendiği (Tablo 2); buna göre, gelecekte geleneksel toprak işlemede kullanılan kulaklı pulluk sayısındaki artma ivmesinin azalacağı, toprağı devirerek işlemek yerine toprağı yırtarak ve sadece toprak üst katmanının karıştırıldığı yüzeysel toprak işleme yöntemlerinin benimseneceği düşünülmektedir. Çalışmada, 2033 yılında kültivatör sayısının 8.029 adete yükseleceği; % 379.88 dipkazan, % 72.18 merdane, % 55.81 dişli traktör, % 42.46 toprak frezesi, % 36.09 diskli traktör, % 31.42 kültivatör, % 27.30 ark pulluğu, diskli pulluk % 24.40 ve % 15.55 oranında kulaklı pulluk sayısında artmalar olacağı tahmin edilmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Toprak işleme alet ve makinelerinin projeksiyonunun tahmini

Table 2. Estimation of the projection of tillage tools and machines

	Yıllar	Kulaklı traktör pulluğu	Ark açma pulluğu	Diskli traktör pulluğu	Toprak frezesi	Kültivatör	Merdane	Diskli traktör	Dişli traktör	Dip kazan
Yıllara göre alet ve makine sayıları (adet)	2013	5096	479	375	96	4659	695	411	340	43
	2014	5028	484	377	97	4709	709	415	342	43
	2015	5051	515	355	105	4789	452	451	427	48
	2016	5065	516	352	105	4824	454	455	427	78
	2017	5255	530	370	108	5053	474	459	438	77
	2018	5326	536	379	113	5089	385	461	439	78
	2019	5393	542	387	114	5155	388	472	442	81
	2020	5509	586	397	115	5225	394	481	443	87
	2021	5800	602	411	124	5482	408	495	445	108
	2022	5861	608	427	149	5912	772	532	507	161
2023	5879	608	462	164	6109	841	557	516	179	
Yılların değişim oranları (%)	2013-2014	-1.334	1.044	0.533	1.042	1.073	2.014	0.973	0.588	0.000
	2014-2015	0.457	6.405	-5.836	8.247	1.699	-36.248	8.675	24.854	11.628
	2015-2016	0.277	0.194	-0.845	0.000	0.731	0.442	0.887	0.000	62.500
	2016-2017	3.751	2.713	5.114	2.857	4.747	4.405	0.879	2.576	-1.282
	2017-2018	1.351	1.132	2.432	4.630	0.712	-18.776	0.436	0.228	1.299
	2018-2019	1.258	1.119	2.111	0.885	1.297	0.779	2.386	0.683	3.846
	2019-2020	2.151	8.118	2.584	0.877	1.358	1.546	1.907	0.226	7.407
	2020-2021	5.282	2.730	3.526	7.826	4.919	3.553	2.911	0.451	24.138
2021-2022	1.052	0.997	3.893	20.161	7.844	89.216	7.475	13.933	49.074	
2022-2023	0.307	0.000	8.197	10.067	3.332	8.938	4.699	1.775	11.180	
Projeksiyon katsayısı (%)		1.455	2.445	2.171	5.659	2.771	5.587	3.123	4.532	16.979
Projeksiyon tahmini (adet)	2024	5965	623	472	173	6278	888	574	539	209
	2025	6051	638	482	183	6452	938	592	564	245
	2026	6139	654	493	193	6631	990	611	589	287
	2027	6229	670	503	204	6815	1045	630	616	335
	2028	6319	686	514	216	7004	1104	650	644	392
	2029	6411	703	526	228	7198	1165	670	673	459
	2030	6505	720	537	241	7397	1230	691	704	537
	2031	6599	738	549	255	7602	1299	712	736	628
	2032	6695	756	561	269	7813	1372	735	769	734
	2033	6793	774	573	285	8029	1448	758	804	859

Elazığ ili bitkisel üretiminde sık olarak ekimde kullanılan alet ve makineler içinde en yüksek projeksiyon katsayısı % 8.676 ile traktörle çekilen hububat ekim makinesinde, en düşük projeksiyon katsayısı % 3.151 ile kombine hububat ekim makinesinde hesaplanmıştır (Tablo 3). Altuntaş (2020), Türkiye’de tarımsal üretim uygulamalarında yoğun olarak kullanılan ekim, bakım ve gübreleme alet ve makinelerinden pnömatik ekim makinesi kullanımına yönelik hesaplanan projeksiyon katsayısı değerinin % 6.05 ile daha yüksek bir oranı yansıttığını, bunu ise % 3.00 katsayısı değeriyle traktörle çekilen hububat

ekim makinesinin izlediğini belirtmiştir. Mevcut çalışmada, anıza ekim makinası sayısı 2013 yılı için 29 iken, 2023 yılında bu değer 41 adete yükselmiş; bu makina için hesaplanan projeksiyon katsayısı % 3.943 olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Koruyucu toprak işleme yöntemlerinde kullanılan anıza ekim makinasının Elazığ ilinde yaygınlaşmasının biraz zaman alacağı tahmin edilmektedir. Buğday ve arpa ekim alanlarının yoğun olduğu Elazığ ilinde, 2033 yılında traktörle çekilen hububat ekim makinası sayısının 2.836 adet, kombine hububat ekim makinesi sayısının 794 adet, kimyevi gübre dağıtma makinesi sayısının 5.388 adet olacağı tahmin edilmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Ekim, bakım ve gübreleme alet ve makinelerinin projeksiyonunun tahmini

Table 3. Estimation of the projection of planting, maintenance and fertilizing tools and machines

	Yıllar	Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	Kombine hububat ekim makinesi	Çiftlik gübresi dağıtma makinesi	Kimyevi gübre dağıtma makinesi	Pnömatik ekim makinası	Üniversal ekim makinesi (mekanik)	Anıza ekim makinesi
Yıllara göre alet ve makine sayıları (adet)	2013	558	430	57	2743	35	113	29
	2014	603	454	60	2754	35	113	31
	2015	737	505	60	2814	28	113	31
	2016	743	505	60	2825	29	122	31
	2017	825	499	61	2873	36	122	26
	2018	847	504	56	2957	40	123	31
	2019	863	509	59	2989	41	129	33
	2020	878	513	65	3051	44	133	33
	2021	909	516	69	3051	47	141	36
	2022	1198	566	79	3700	57	156	41
	2023	1234	582	80	3815	63	158	41
Yılların değişim oranları (%)	2013-2014	8.065	5.581	5.263	0.401	0.000	0.000	6.897
	2014-2015	22.222	11.233	0.000	2.179	-20.000	0.000	0.000
	2015-2016	0.814	0.000	0.000	0.391	3.571	7.965	0.000
	2016-2017	11.036	-1.188	1.667	1.699	24.138	0.000	-16.129
	2017-2018	2.667	1.002	-8.197	2.924	11.111	0.820	19.231
	2018-2019	1.889	0.992	5.357	1.082	2.500	4.878	6.452
	2019-2020	1.738	0.786	10.169	2.074	7.317	3.101	0.000
	2020-2021	3.531	0.585	6.154	0.000	6.818	6.015	9.091
2021-2022	31.793	9.690	14.493	21.272	21.277	10.638	13.889	
2022-2023	3.005	2.827	1.266	3.108	10.526	1.282	0.000	
Projeksiyon katsayısı (%)		8.676	3.151	3.617	3.513	6.726	3.470	3.943
Projeksiyon tahmini (adet)	2024	1341	600	83	3949	67	163	43
	2025	1457	619	86	4088	72	169	44
	2026	1584	639	89	4231	77	175	46
	2027	1721	659	92	4380	82	181	48
	2028	1871	680	96	4534	87	187	50
	2029	2033	701	99	4693	93	194	52
	2030	2209	723	103	4858	99	201	54
	2031	2401	746	106	5029	106	208	56
	2032	2609	769	110	5205	113	215	58
	2033	2836	794	114	5388	121	222	60

Bitkisel üretimde hastalık ve zararlılar ile mücadelede Elazığ’da yoğun olarak kullanılan bitki koruma alet ve makinelerine ait 11 yıllık süreçteki sayıları, yıllar arasındaki değişim oranları ve projeksiyon tahminlemesi Tablo 4’te verilmiştir. Bitki koruma alet ve makineleri içerisinde kuyruk milinden hareketli pülverizatör 2013 ile 2023 yılları arasında % 60.46 oranında artarak 1.319 adete

ulaşırken, motorlu pülverizatörde bu oran % 47.83 oranında artarak sayısı 578 adete yükselmiştir. Sayı olarak 2023 yılında 5.042 adete yükselerek en fazla kullanılan sırt pülverizatörleri 2013-2023 yılları arasında % 50.82 oranında bir artma göstermiştir (Tablo 4). Tablo 4’te en fazla artış gösteren sırt pülverizatörlerinin, yoğun olarak küçük ölçekli bahçe tesisleri ve küçük alanlardaki açığa sebze

Tablo 4. Bitki koruma alet ve makinelerinin projeksiyonunun tahmini

Table 4. Estimation of the projection of plant protection tools and machines

	Yıllar	Sırt pülverizatörü	Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	Motorlu pülverizatör	Atomizör
Yıllara göre alet ve makine sayıları (adet)	2013	3343	822	391	56
	2014	3369	849	401	51
	2015	3427	934	414	55
	2016	3466	958	420	95
	2017	3687	1004	435	98
	2018	3773	1047	441	98
	2019	3793	1067	454	99
	2020	3862	1090	464	102
	2021	4097	1231	520	119
	2022	4925	1287	557	134
	2023	5042	1319	578	146
Yılların değişim oranları (%)	2013-2014	0.778	3.285	2.558	-8.929
	2014-2015	1.722	10.012	3.242	7.843
	2015-2016	1.138	2.570	1.449	72.727
	2016-2017	6.376	4.802	3.571	3.158
	2017-2018	2.333	4.283	1.379	0.000
	2018-2019	0.530	1.910	2.948	1.020
	2019-2020	1.819	2.156	2.203	3.030
	2020-2021	6.085	12.936	12.069	16.667
	2021-2022	20.210	4.549	7.115	12.605
2022-2023	2.376	2.486	3.770	8.955	
Projeksiyon katsayısı (%)		4.337	4.899	4.030	11.708
Projeksiyon tahmini (adet)	2024	5261	1384	601	163
	2025	5489	1451	626	182
	2026	5727	1522	651	204
	2027	5975	1597	677	227
	2028	6234	1675	704	254
	2029	6505	1757	733	284
	2030	6787	1843	762	317
	2031	7081	1934	793	354
	2032	7388	2029	825	395
	2033	7708	2128	858	442

yetiştiriciliğinde kullanıldığı düşünülmektedir. Projeksiyon katsayısı % 11.708 ile en yüksek olan atomizör sayısındaki en yüksek değişim % 72.72 oranında 2015-2016 yılları arasında gerçekleşmiştir (Tablo 4). Bu değişim oranı atomizör için hesaplanan projeksiyon katsayısının yüksek oranda olmasının ana sebebi olarak gösterilebilir. Kuyruk milinden hareketli pülverizatör için hesaplanan projeksiyon katsayısı 4.899 olup, gelecek 2024 ile 2033 yılları arasındaki sayılarının 1.384 adetten 2.128 adete yükseleceği tahmin edilmekte; sırt pülverizatörünün sayılarının ise % 4.337 projeksiyon katsayısı değeriyle 2024 yılından 2033 yılına kadar 5.261 adetten 7.708 adede yükselmesi beklenmektedir (Tablo 4). Altuntaş (2020), Türkiye geneli için 2009-2019 yılları arasında ilaçlama makineleri kullanımına ait projeksiyon katsayısı değerlerini, traktör kuyruk milinden tahrikli pülverizatör için % 3.287 ve atomizör için ise % 1.772 olarak hesaplamıştır. Elazığ ili için özellikle traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör kullanımının projeksiyon katsayısı değerinin Türkiye geneline göre daha yüksek olduğu ve gelecek 11 yıl içinde sayısının 2.000 adeti aşacağı öngörülmektedir.

Ülke genelinde biçerdöver sayılarının artışı ve tarla tarımında hasat için çok yönlü ve etkin kullanılması, sap döver harman makinesinin kullanımını azaltmıştır. Elazığ ilinde 2013 yılında 884 adet bulunan sap döver harman makinesi, 2023 yılına gelindiğinde azalarak 698 adet olmuştur. Sap döver ve harman makinesi projeksiyon katsayısı negatif olup, diğer hasat ve harman alet ve makinelerine ait değerler pozitif olarak hesaplanmıştır (Tablo 5). Altuntaş (2020), Türkiye genelindeki çalışmasında sap döver ve harman makinesi için projeksiyon katsayısı -2.39 olarak hesaplanmış olup, mevcut çalışmadaki sonuçlar ile paralellik göstermektedir. En yüksek projeksiyon katsayısı % 21.903 ile motorlu tırpanda hesaplanırken; en düşük değer, sap döver harman makinesinin dışında, % 5.441 ile sap toplamalı saman yapma makinesinde belirlenmiştir (Tablo 5). Elazığ ilinde motorlu tırpın, küçük meyve bahçelerinde yabancı ot, çim ve çalılırların temizlenmesinde yoğun kullanılması projeksiyon katsayısını en yüksek değerde bulunmasının nedeni olarak düşünülmektedir. Öte yandan Demirtaş (2016), Elazığ ilinde önemli oranda yem bitkileri yetiştiriciliğinin yapıldığını; yeşil ot olarak üretilen

Tablo 5. Hasat ve harman alet ve makinelerinin projeksiyonunun tahmini

Table 5. Estimation of the projection of harvesting and threshing tools and machines

	Yıllar	Ot tırnığı	Balya makinası	Pancar sökme makinası	Traktörle çekilen çayır biçme makinesi	Mısır silaj makinesi	Sap döver ve harman makinesi	Sap toplamalı saman yapma makinesi	Motorlu tırpan
Yıllara göre alet ve makine sayıları (adet)	2013	624	36	32	127	99	884	48	40
	2014	627	36	32	148	102	873	49	44
	2015	626	38	32	153	111	793	51	48
	2016	628	44	32	159	112	793	51	78
	2017	645	44	32	191	116	812	57	136
	2018	478	51	32	183	118	766	63	158
	2019	480	60	33	192	126	755	65	167
	2020	512	64	35	196	125	751	67	168
	2021	540	69	55	199	127	758	73	179
	2022	1578	78	90	210	137	759	79	215
	2023	1790	82	98	216	143	698	81	245
Yılların değişim oranları (%)	2013-2014	0.481	0.000	0.000	16.535	3.030	-1.244	2.083	10.000
	2014-2015	-0.159	5.556	0.000	3.378	8.824	-9.164	4.082	9.091
	2015-2016	0.319	15.789	0.000	3.922	0.901	0.000	0.000	62.500
	2016-2017	2.707	0.000	0.000	20.126	3.571	2.396	11.765	74.359
	2017-2018	-25.891	15.909	0.000	-4.188	1.724	-5.665	10.526	16.176
	2018-2019	0.418	17.647	3.125	4.918	6.780	-1.436	3.175	5.696
	2019-2020	6.667	6.667	6.061	2.083	-0.794	-0.530	3.077	0.599
	2020-2021	5.469	7.813	57.143	1.531	1.600	0.932	8.955	6.548
	2021-2022	192.222	13.043	63.636	5.528	7.874	0.132	8.219	20.112
2022-2023	13.435	5.128	8.889	2.857	4.380	-8.037	2.532	13.953	
Projeksiyon katsayısı (%)	19.567	8.755	13.885	5.669	3.789	-2.262	5.441	21.903	
Projeksiyon tahmini (adet)	2024	2140	89	112	228	148	682	85	299
	2025	2559	97	127	241	154	667	90	364
	2026	3058	105	145	255	160	652	95	444
	2027	3658	115	165	269	166	637	100	541
	2028	4374	125	188	285	172	623	106	660
	2029	5230	136	214	301	179	608	111	804
	2030	6254	148	244	318	186	595	117	980
	2031	7477	160	277	336	193	581	124	1195
	2032	8940	175	316	355	200	568	130	1456
	2033	10689	190	360	375	207	555	138	1776

burçak, fiğ, yonca ve sorgumun ülke üretiminin sırasıyla % 4.86, % 1.38, % 0.48 ve % 0.33'ünü oluşturduğunu bildirmektedir. Bu nedenle Elazığ ilinde yem bitkileri üretiminin belli bir potansiyelinin olması ot tırnığı, balya makinesi ve çayır biçme makinesi projeksiyon katsayılarının yüksek değerinde hesaplanmasının bir göstergesi olduğu düşünülmekte ve gelecek on yılda sayılarında hızlı artış olacağı tahmin edilmektedir.

Elazığ ili TÜİK 2023 verilerine göre tarımsal üretim alanlarının % 60.5'inde tarla bitkileri üretimi yapılmaktadır. Tarla bitkileri yetiştiriciliğinde, buğday ve arpa, tarla bitkileri üretim alanının büyük bir kısmını oluşturarak % 80.5'lik bir oranı kapsamaktadır (Anonim, 2024b). Demirtaş (2016), Elazığ ilinde stratejik bitkilerinden buğday ve arpanın en yüksek üretim miktarına sahip olduğunu ve yaklaşık 114 bin ton buğday, 115 bin ton arpa

üretiminin gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca araştırmacı, baklagillerden fasulye, nohut ve mercimek ile birlikte mısır ve patatesin, tarla bitkileri üretiminde önemli bir yere sahip olduğunu bildirmiştir. Bu ürünler, tarımsal üretim çeşitliliğini artırarak, tarla bitkileri üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. İlde yetiştirilen buğday ve arpa üretim alanına göre hasatta kullanılan 2013-2023 yılları arasındaki biçerdöver sayısının düşük olduğu düşünülmektedir. Bunun nedeninin hasat hizmetinin farklı illerden gelen biçerdöver müteahhitliği yapan kişiler tarafından sağlandığı tahmin edilmektedir. İldeki biçerdöver projeksiyon katsayıları incelendiğinde 0-5, 6-10, 11-20 yaşındaki biçerdöver sayılarında pozitif bir katsayı hesaplanırken, 21 yaş ve üzeri biçerdöverlerde negatif azalan bir katsayı belirlenmiştir. Çalışmada, 11-20 yaş biçerdöverlerde 2013-2023 yılları

arasındaki değişim 6 adet gibi küçük bir artma şeklinde olduğu hesaplanmıştır. İilde 10 yaş altı biçerdöverlerin yoğunlukta olduğu tahmin edilmektedir. Gelecek on yılda en çok artışın % 17.584 projeksiyon katsayısı ile 0-5 yaş arasındaki biçerdöver sayısında olacağı, 2033 yılında bu sayısının 152 adete yükseleceği ve 21 yaş üstü biçerdöverin mevcutta kalmayacağı tahmin edilmektedir (Tablo 6). Altuntaş (2020), Türkiye genelinde, farklı yaş gruplarındaki biçerdöverlere ait projeksiyon katsayılarında en yüksek değeri, 0-5

yaş aralığındaki biçerdöverlerde % 4.53 olarak belirlemiştir. Mevcut çalışmada, biçerdöver yaş grupları arasında, 0-5 yaş ile 6-10 yaş aralığındaki biçerdöver sayılarında yıllar içinde daha önemli artışlar gözlemlenmiştir. Tarım arabası 2013-2023 yılları arasındaki değişim % 32.59 olarak hesaplanırken, % 2.921 projeksiyon katsayısıyla 2033 yılında 9.000 adeti aşacağı tahmin edilmektedir. Su tankeri için 2013-2023 yılları arası değişim % 50.89 saptanırken, % 4.258 projeksiyon katsayısıyla 2033 yılında 1.287 adete ulaşacağı tahmin edilmektedir (Tablo 6).

Tablo 6. Biçerdöver, tarım arabası ve diğer alet ve makinelerin projeksiyonunun tahmini

Table 6. Estimation of the projection of combine harvesters, agricultural carts and other tools and machines

	Yıllar	Biçerdöver (0-5 yaş)	Biçerdöver (6-10 yaş)	Biçerdöver (11-20 yaş)	Biçerdöver (21 yaş ve üzeri)	Römork tarım arabası	Su tankeri	Selektör	Kepçe (tarımda kullanılan)
Yıllara göre alet ve makine sayıları (adet)	2013	8	11	37	4	5191	562	40	317
	2014	8	14	42	4	5187	619	38	317
	2015	17	14	42	2	5230	617	38	319
	2016	17	13	43	2	5263	621	38	321
	2017	23	21	40	2	5533	681	38	327
	2018	25	22	42	2	5471	711	42	340
	2019	25	22	42	1	5513	717	45	349
	2020	24	24	42	1	5594	736	45	353
	2021	27	23	42	1	5833	769	45	408
	2022	28	23	42	1	6194	790	47	416
2023	30	24	43	1	6883	848	52	425	
Yılların değişim oranları (%)	2013-2014	0.000	27.273	13.514	0.000	-0.077	10.142	-5.000	0.000
	2014-2015	112.500	0.000	0.000	-50.000	0.829	-0.323	0.000	0.631
	2015-2016	0.000	-7.143	2.381	0.000	0.631	0.648	0.000	0.627
	2016-2017	35.294	61.538	-6.977	0.000	5.130	9.662	0.000	1.869
	2017-2018	8.696	4.762	5.000	0.000	-1.121	4.405	10.526	3.976
	2018-2019	0.000	0.000	0.000	-50.000	0.768	0.844	7.143	2.647
	2019-2020	-4.000	9.091	0.000	0.000	1.469	2.650	0.000	1.146
	2020-2021	12.500	-4.167	0.000	0.000	4.272	4.484	0.000	15.581
2021-2022	3.704	0.000	0.000	0.000	6.189	2.731	4.444	1.961	
2022-2023	7.143	4.348	2.381	0.000	11.124	7.342	10.638	2.163	
Projeksiyon katsayısı (%)		17.584	9.570	1.630	-10.000	2,921	4.258	2.775	3.060
Projeksiyon tahmini (adet)	2024	35	26	44	1	7084	884	53	438
	2025	41	29	44	1	7291	922	55	451
	2026	49	32	45	1	7504	961	56	465
	2027	57	35	46	1	7723	1002	58	479
	2028	67	38	47	1	7949	1045	60	494
	2029	79	42	47	1	8181	1089	61	509
	2030	93	46	48	0	8420	1135	63	525
	2031	110	50	49	0	8666	1184	65	541
	2032	129	55	50	0	8919	1234	67	557
	2033	152	60	51	0	9180	1287	68	575

Çalışmada, ilin traktör projeksiyonu değerlendirilirken, traktör güç grupları olarak tek akslı ve çift akslı traktörler olarak ikiye ayrılmış ve bunların güç grupları dikkate alınarak değerlendirilme ve tahminlemede bulunulmuştur. Tek akslı traktörler 1-5 beygir gücü (BG) ve >5 BG'den büyük traktörler şeklinde gruplandırılmakta ve bunlar genelde bahçe tesislerinde, küçük alanlarda açıkta sebze yetiştiriciliğinde ve seralarda kullanılmaktadır.

Elazığ ilinde özellikle >5 BG'den büyük traktörlerin 2013-2023 yılları arasındaki artışına bakıldığında, çok tercih edilmeye başlandığı söylenebilir. Projeksiyon katsayısı % 14.682 hesaplanan tek akslı >5 BG'den büyük traktörlerin gelecek on yıl içinde sayılarının artacağı ve 2033 yılında 2.000 adetlere yaklaşacağı tahminlenmiştir (Tablo 7). Altuntaş (2020), Türkiye'de, bu güç gruplarında yıllar arasında ciddi artışlardan dolayı projeksiyon katsayılarında yüksek değerler

Tablo 7. Traktörlerin projeksiyonunun tahmini
Table 7. Estimation of the projection of tractors

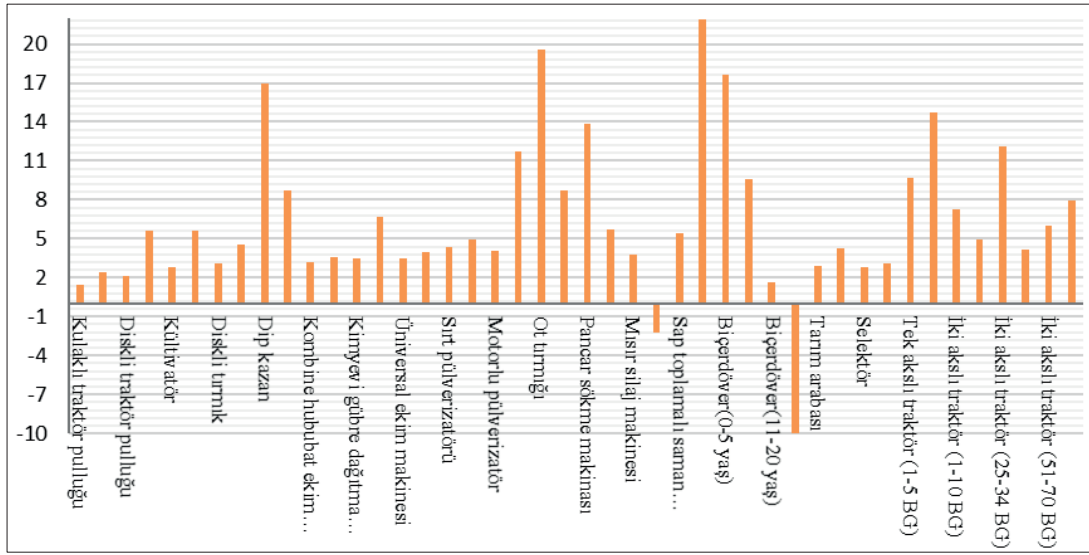
	Yıllar	Traktör tek akslı (1-5 BG)	Traktör tek akslı (>5 BG)	Traktör iki akslı (1-10 BG)	Traktör iki akslı (11-24 BG)	Traktör iki akslı (25-34 BG)	Traktör iki akslı (35-50 BG)	Traktör iki akslı (51-70 BG)	Traktör iki akslı (>70 BG)
Yıllara göre traktör sayıları (adet)	2013	55	166	91	184	275	1247	1577	1510
	2014	67	182	95	193	277	1263	1548	1508
	2015	67	191	105	205	278	1278	1579	1529
	2016	70	192	108	205	281	1300	1590	1533
	2017	96	403	115	203	274	1284	1654	1597
	2018	99	397	119	212	280	1310	1588	1831
	2019	100	400	121	218	292	1317	1664	1962
	2020	111	408	126	227	292	1326	1683	1981
	2021	118	455	152	238	309	1467	1818	2290
	2022	123	476	161	284	415	1635	2002	2504
2023	133	497	181	295	725	1846	2709	3151	
Yılların değişim oranları (%)	2013-2014	21.818	9.639	4.396	4.891	0.727	1.283	-1.839	-0.132
	2014-2015	0.000	4.945	10.526	6.218	0.361	1.188	2.003	1.393
	2015-2016	4.478	0.524	2.857	0.000	1.079	1.721	0.697	0.262
	2016-2017	37.143	109.896	6.481	-0.976	-2.491	-1.231	4.025	4.175
	2017-2018	3.125	-1.489	3.478	4.433	2.190	2.025	-3.990	14.652
	2018-2019	1.010	0.756	1.681	2.830	4.286	0.534	4.786	7.155
	2019-2020	11.000	2.000	4.132	4.128	0.000	0.683	1.142	0.968
	2020-2021	6.306	11.520	20.635	4.846	5.822	10.633	8.021	15.598
2021-2022	4.237	4.615	5.921	19.328	34.304	11.452	10.121	9.345	
2022-2023	8.130	4.412	12.422	3.873	74.699	12.905	35.315	25.839	
Projeksiyon katsayısı (%)		9.725	14.682	7.253	4.957	12.098	4.119	6.028	7.925
Projeksiyon tahmini (adet)	2024	146	570	194	310	813	1922	2872	3401
	2025	160	654	208	325	911	2001	3045	3670
	2026	176	750	223	341	1021	2084	3229	3961
	2027	193	860	240	358	1145	2169	3424	4275
	2028	212	986	257	376	1283	2259	3630	4614
	2029	232	1131	276	394	1439	2352	3849	4980
	2030	255	1297	295	414	1613	2449	4081	5374
	2031	279	1487	317	434	1808	2550	4327	5800
	2032	307	1705	340	456	2026	2655	4588	6260
	2033	336	1956	365	479	2271	2764	4864	6756

belirlemiş; 1-5 BG ve >5 BG'den büyük güçlü traktörler için sırasıyla projeksiyon katsayılarını % 15.83 ve % 14.86 olarak hesaplamıştır.

Tablo 7'de Elazığ ili genelinde tarla tarımı yapılan büyük alanlarda yoğunlukla tercih edilen çift akslı traktörlerin projeksiyon katsayılarında en yüksek değer, 25-34 BG grubundaki traktör sayılarında % 12.098 ile hesaplanmıştır. Bunun nedeninin, 2022 ve 2023 yılında ani traktör sayılarındaki artıştan kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu artışın nedenine tahmini bir yaklaşım ise Elazığ ilinde orta ölçekli arazilere sahip tarımsal üretim yapan üreticilerin kendileri için yeterli güç gereksinimi sağlayan bu traktörlere bilinçli yönelmesi şeklinde yorumlanabilir. Altuntaş (2020), Türkiye genelinde gerçekleştirdiği çalışmada, özellikle 25-34 BG güç grubundaki traktörlerin geçmiş yıllardaki değişim oranları nedeniyle bu güç grubunun projeksiyon katsayısı değerinin düşük çıktığını ifade etmiştir. Literatürdeki bu sonuç Elazığ ili 25-34 BG grubundaki traktörleri için hesaplanan projeksiyon

katsayısıyla paralellik göstermemiştir. Bunun sebebinin Türkiye genelindeki ortalama arazi büyüklüğü buna bağlı olarak ihtiyaç duyulan güç gereksinimiyle ilgili olduğu tahmin edilmektedir. Çift akslı traktörlerde 35-50 BG güç grubunda projeksiyon katsayısı % 4.119, 51-70 BG güç grubunda % 6.028 ve >70 BG güç grubunda ise % 7.925 olarak hesaplanırken; gelecek on yılda bu güç grubundaki traktörlerin sayılarında artmaların devam edeceği, 2033 yılında bu sayıların sırasıyla 2.764, 4.864 ve 6.756 adete ulaşacağı tahmin edilmektedir (Tablo 7).

Elazığ ili tarım alet ve makineleri projeksiyon katsayıları karşılaştırıldığında; toprak işlemede dip kazan, ekimde hububat ekim makinesi, bitki korumada atomizör, hasat ve harmanda motorlu tırpan ile ot tırmığı, biçerdöverde 0-5 yaş grubundaki biçerdöver kullanımında artışlar belirlenmiştir. Traktörlerde ise tek akslılarda >5 BG'den fazla, çift akslılarda 25-34 BG arası traktör kullanımlarında dikkat çekici artışlar ön plana çıkmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Elazığ ili bitkisel üretimde kullanılan tarım alet ve makineleri projeksiyon katsayıları

Figure 2. Projection coefficients of agricultural tools and machines used in plant production in Elazığ province

4. Sonuçlar

Çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu'ndan elde edilen verilerle (traktör, toprak işleme, ekim bakım, gübreleme, ilaçlama, hasat ve harmanda kullanılan alet ve makinelerin sayıları) Elazığ ilinin son on bir yıllık (2013-2023) bitkisel üretiminde kullanılan alet ve makinelerin varlığındaki oransal değişimler zincirleme indeks yöntemi ile hesaplanarak projeksiyon katsayıları belirlenmiştir. Projeksiyon katsayıları aracılığıyla gelecek on yılda alet ve makinelerin sayıları için tahminler yapılmıştır.

Elazığ ili genelinde projeksiyon katsayıları karşılaştırıldığında toprak işleme alet ve makinelerinde dip kazan ile toprak frezeleri, ekim makinelerinde hububat ekim makinesi, ilaçlama makinelerinde atomizör, hasat ve harman makinelerinde motorlu tırpan ve 0-5 yaş biçerdöver kullanımı, traktör kullanımında ise tek askılılarda gücü >5 BG fazla, çift askılılarda gücü 25-34 BG arasındaki traktör kullanımlarında artışlar görülürken, diğer tarım alet ve makineleri olarak su tankeri kullanımında en fazla artışın olduğu söylenebilir. Özellikle traktör kullanımında son yıllarda fazla sayıda artan, daha güçlü traktörlere nazaran arazi varlığı ve yeterli güç gereksinimi ön planda tutularak tercih edildiği düşünülen 25-34 BG gücünde çift askılı traktörlerin arttığı, dikkat çekmektedir. Hızlı gelişen teknolojiye bağlı olarak üretilen iş genişliği büyük tarım alet ve makinelerin iş başarıları dikkate alındığında enerji kullanımını azaltacak, zamanda yeterlilik ve tasarruf sağlayacak gücü >70 BG fazla büyük çift askılı traktör kullanımlarının ise ikinci en çok artan traktör olduğu görülmektedir. Bunun yanında

işletmelerdeki üretim çeşitliliğine göre özellikle küçük alanlarda meyve ve sebze yetiştiriciliği yapıldığı düşünülen küçük güç grubundaki tek askılı traktör kullanımlarında azımsanmayacak artışlar saptanmıştır. Hasat ve harman uygulamalarında küçük ölçekli bahçe tesislerinde çim, çalı ve yabancı ot biçiminde yoğunlukla kullanıldığı düşünülen motorlu tırpan kullanımının da fazla sayıda arttığı gözlemlenmiştir. Biçerdöverlerde yaş grubu olarak daha yeni 0-5 yaş aralığındaki biçerdöverlerin kullanımlarının arttığı, kullanım ömrünü tamamlamış yaşlı biçerdöverlerin ise, kullanım dışına alınabilecek eğilimde azalışlar gösterdiği görülmüştür. Çalışmada Elazığ ili bitkisel üretiminde teknoloji kullanımını yansıtan tarım alet ve makineleri için belirlenen projeksiyon katsayılarının pozitif değerinde hesaplanması 2033 yılına kadar sayılarının artan yönde olacağı sonucuna varılmıştır.

Elazığ ili bitkisel üretiminde toprak işlemeden hasada kadar ki mekanizasyon işlemlerinin tamamlanması ve mekanizasyon kullanımının geleceğe dönük projeksiyonunun artan doğrultuda bir eğilim göstermesi üretimde sürdürülebilirlik, ürün verimi, toprak verimliliği, ekim, gübreleme ve ilaçlamada etkinlik ile hasatta kayıpların önlenmesi gibi kavramlar açısından önemli yararlar sağlayacağı kanaatini güçlendirmektedir.

Çalışmada ayrıca tarım alet ve makine sayıları ile yıllar arasında değişimin ortaya konulması ve projeksiyon tahminlemesinin yapılması yöresel bazda planlama, etkin kullanım, yeni teknoloji kullanımı ve hedeflerin belirlenerek politika araçlarının geliştirilmesi açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Etik Beyanı

Yazarlar, bu araştırma için etik onay gerekmediğini beyan etmektedir.

Finansman

Bu araştırma, hiçbir dış finansman almamıştır.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar; makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- Altıkat, S., Çelik, A., 2009. Erzurum ilinin mekanizasyon özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(2): 57-70.
- Altuntaş, E., 2020. Türkiye'deki tarım makineleri kullanım projeksiyonunun tahmini. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3): 506-516.
- Altuntaş, E., Bal, M., 2021. Çorum ilinde ayçiçeği tarımında makine kullanım projeksiyonu. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(2): 355-364.
- Anonim, 2024a. Elazığ İli Tarım Master Planı. Elazığ İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, (https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/pdf_goster?file=f4e907a6b6ce9f204ee8393138f02959&search=Ela z%C4%B1%C4%9F+%C4%B0li+Tar%C4%B1m+Master+Plan%C4%B1#book/29), (Erişim Tarihi: 22.11.2024).
- Anonim, 2024b. Bitkisel Üretim İstatistiği-Elazığ İli. Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=134&locale=tr>), (Erişim Tarihi: 11.11.2024).
- Aybek, A., Kuzu, H., Karadöl, H., 2020. Türkiye'nin ve tarım bölgelerinin tarımsal mekanizasyon düzeyindeki değişimlerin son on yıl (2010-2019) ve gelecek yıllar (2020-2030) için değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(2): 319-336.
- Bal, M., Altuntaş, E., 2020. Çorum ilinde çeltik tarımında makina kullanım projeksiyonunun tahmini. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research*, 1(2): 233-247.
- Baran, M.F., Gökdoğan, O., Kaya, A.İ., Oğuz, H.İ., 2019. Projection of technology equipment usage in agriculture in Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 6(1): 1-9.
- Bayram, M., Altuntaş, E., 2016. Tokat ilinin 2003 ve 2013 yılları için mekanizasyon özelliklerindeki değişiminin incelenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 12(3): 213-220.
- Bilim, C., Korucu, T., Semerci, T., 2014. Gaziantep ilinin tarımsal mekanizasyon özellikleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 17(2): 14-23.
- Demir, B., 2013. Mersin ilinin tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu. *Alnteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 24(B): 29-34.
- Demirtaş, M.N., 2016. Elazığ ilinin tarımsal üretim potansiyeli ve sorunları. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 363: 38-43.
- Destici, H., Özarslan, C., 2006. Söke ilçesinde pnömatik ekim makinaları talep projeksiyonunun belirlenmesi. *Tarımsal Mekanizasyon 23. Ulusal Kongresi, Bildiriler Kitabı*, 6-8 Eylül, Çanakkale, s: 91-95.
- Gül, E.N., Özgöz, E., Altuntaş, E., 2022. Tokat ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyi, toprak işleme alet ve makinaları ve ekim makinaları projeksiyonu. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 11(2): 12-24.
- Gül, E.N., Ersoy, H., Altuntaş, E., 2023. Adana ve Mersin illerinin tarımsal mekanizasyon düzeyi, toprak işleme ve ekim makinaları projeksiyonu. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 9(3): 215-233.
- Kuzu, H., Karadöl, H., Aybek, A., 2021. Güneydoğu Anadolu bölgesinde tarımsal mekanizasyon düzeyinin 2010-2019 yıllarındaki değişimi ve gelecek yıllar için trend analizi ile belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(1): 41-62.
- Malash, M.Z., Çelik, A., Çelik, Ş., 2015. Güneydoğu Anadolu bölgesinin toprak işleme alet ve makinaları projeksiyonunun regresyon analizi yöntemiyle belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(1): 126-132.
- Özgülven, M.M., Türker, U., Beyaz, A., 2010. Türkiye'nin tarımsal yapısı ve mekanizasyon durumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2): 89-100.
- Pınar, Y., Tekgüler, A., Kılıç, O., 1995. Samsun'da tarım alet ve makinaları imalatının durumu: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 141-152.
- Say, S.M., Sabancı, A., Başçetinçelik, A., Özgüven, F., Öztürk, H.H., 2010. Tarım Makinaları 1. Nobel Kitapevi, Adana.

ALINTI: Kara, O., Arslan, E., 2025. Tarım Alet ve Makineleri Kullanım Projeksiyonu: Elazığ İli, Türkiye. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 12(1): 52-62.

CITATION: Kara, O., Arslan, E., 2025. Agricultural Equipment and Machinery Usage Projection: Elazığ Province, Türkiye. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 12(1): 52-62. (In Turkish).