



Araştırma Makalesi

Türkiye'deki Tarım Makineleri Kullanım Projeksiyonunun Tahmini

Ebubekir Altuntaş

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat

Geliş tarihi (Received): 27.04.2020

Kabul tarihi (Accepted): 01.07.2020

Anahtar kelimeler:

Projeksiyon katsayısı, traktör, tarım makineleri, biçerdöver

Özet. Bu çalışmada, Türkiye'nin tarım makine kullanım projeksiyonunun tahminlemesi yapılmıştır. Türkiye'deki tarımsal üretimlerde yaygın olarak kullanılan tarım alet ve makinelerinin 11 yıllık üretim ve kullanım miktarları esas alınarak 2030 yılına kadar geçen süre zarfındaki projeksiyon katsayıları hesaplanmıştır. Projeksiyon katsayısı değerleri 5 farklı grupta (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri) belirlenmiştir. Türkiye'de yaygın olarak tarımsal üretimlerde kullanılan makinelerde en yüksek projeksiyon katsayısı değerleri; toprak işleme alet ve makinelerinden toprak frezesinde %3.52; ekim, bakım ve gübreleme makinelerinden pnömomatik ekim makinesinde %6.05; ilaçlama makinelerinden kuyruk milinden tahrikli pülverizatörlerde %3.29; hasat makinelerinden traktörle çekilen çayır biçme makinelerinde %5.30 ve farklı yaştaki biçerdöverlerden 0-5 yaş grubundaki biçerdöverlerde ise %4.53 olarak belirlenmiştir. Türkiye'de tarımsal üretimlerde güç kaynağı olarak traktörlerde de projeksiyon katsayısı değerleri, en yüksek tek akslı traktörlerden 0-5 BG güç grubunda %15.83 ve çift akslı traktörlerde ise >70 BG güç grubunda ise %7.95 olarak bulunmuştur. Sonuçlara göre, teknolojik özellikli olan biçerdöverler ve traktörlerin kullanımının 2030 yılına kadar artacağı öngörülmektedir.

*Sorumlu yazar

ebubekir.altuntas@gop.edu.tr

The Estimation of Agricultural Machine Use Projection in Turkey

Keywords:

Projection coefficient, tractor, agricultural machinery, combine harvester

Abstract. In this study, the estimation of machine use projection in Turkey has been evaluated. The projection coefficients of the agricultural equipment and machinery used commonly in agricultural production in Turkey during the period until 2030 year based on 11 years of production quantities were calculated. Projection coefficient values were determined in 5 different groups (soil cultivation, sowing, fertilization and maintenance, spraying, harvesting and other agricultural machinery). The highest projection coefficients were determined for agricultural machinery used in agricultural production were found as 3.52% for rotovator among the soil cultivation machines; 6.05% for the pneumatic precision drill among the sowing, maintenance and fertilizing machines; 3.29% for PTO driven pulverizator among the spraying machines; 5.30% for the mowers pulled with tractor among the harvester, and 4.53% for the combine harvesters in the 0-5 age group among the combine harvesters of different ages. The highest projection coefficients for tractors as a power source used in agricultural production in Turkey were calculated as 15.83% for 0-5 HP single-axle tractors and 7.95% for >70 HP double-axle tractors among tractor power groups, respectively. According to the results, it is seen that the use of combine harvesters and tractors with technological features will increase until 2030 year.

GİRİŞ

Bir tarımsal üretim teknolojisi olarak tarımsal mekanizasyon, tarım üretimdeki kullanılan her türlü alet ve ekipmanların proje, imalat, geliştirme, bakım-onarım, pazarlama, işletim ve yayım uygulamalarını içerisine alan, tarım üretimindeki diğer girdi materyallerinin etkinliğini arttıran ve birim tarım alanından daha yüksek verim alınmasını sağlayan önemli bir tarımsal girdidir (Zeren ve ark., 1995; Saral ve ark., 2000). Tarımda makine kullanımı, birim alanda verimlilik artışına neden olan tohum, gübre ve ilaç gibi önemli girdi materyallerinin uygun şekilde kullanılmasını sağlamıştır (Özgüven ve ark., 2010).

Tarımsal uygulamalarda makine kullanımı, ürün veriminde artış yanında, alternatif olarak üretimde yeni tekniklerin uygulanmasını sağlamakta, tarımsal uygulamaların çalışma şartlarını iyileştirmekte, ekonomikliği ve etkinliği de arttırmaktadır (Demir ve Kuş, 2006). Tarımsal uygulamalarda teknoloji ve makine kullanımı, Türkiye genelinde, bölgesel düzeyde ve hatta yöresel düzeyde, ürün üretimi noktasında ve işletmelerin ekonomik ve teknik yapısına göre de farklılık göstermektedir (Zeren ve ark., 1995; Saral ve ark., 2000). Tarımsal alanda teknoloji kullanımını aynı zamanda tarım arazilerinin yapısı ve iklimsel özellikler de büyük ölçüde etkilemektedir. Türkiye’deki tarım işletmelerinin küçük ve çok parçalı olması; tarımda yeni teknoloji ve makine kullanımını kısıtladığı için ülkesel bazda işletmeler verim planlaması ve rantabl üretim yapma noktasında büyük engellerle karşılaşmaktadır (Özgüven ve ark., 2010).

Türkiye, bir taraftan sanayileşmedeki gelişimine ek olarak tarım sektöründe de büyümesini ve teknolojik gelişme düzeyini gerçekleştirmek zorundadır. Bunun için de tarımda makine kullanımının ve mekanizasyon düzeyinin yükseltilmesi önemlidir. Türkiye’de, ülkesel, bölgesel ve hatta yöresel bazda tarımsal üretimin ve dolayısıyla makine kullanımının planlanmasında, üretimde kullanılan tarım makineleri ile temel enerji kaynağı olan traktör parkının beraber uyumlu ve etkin kullanımının sağlanması gereklidir. Bu anlamda, öncelikle farklı güç gruplarındaki traktörler ile kullanılan tarım alet ve makinelerinin sayısal yoğunluklarını dikkate almak gerekir (Altuntaş ve Aslan, 2009).

Türkiye’de, tarım üretiminde kullanılan tarım alet ve makineleriyle güç kaynağı olan traktörlerdeki sayısal ve teknolojik anlamda gözle görülen gelişmeler dikkat çekmektedir. Ancak, tarımsal üretimde kullanılan tarım alet ve makineleri ile traktörlerin ekonomik kapasitede kullanılamadığı, kullanım masraflarında meydana gelen artışlar yanında, traktör ve tarım makineleri parkının ekonomik süreçte yenilenememesi gibi sorunlar da devam etmektedir (Altuntaş ve Demirtola, 2004). Türkiye’nin tarımda makine kullanımına ait değerleri incelediğinde, traktör başına düşen tarım alet- makine sayısı ve ağırlığında, dünya ortalamasının üzerinde olmasına rağmen, AB ülkelerine göre daha düşük düzeyde kalmıştır (İleri, 2009; Özgüven ve ark., 2010).

Traktör ile tarım alet ve makinelerinin projeksiyonuna ait olarak, birçok il, bölge ve Türkiye geneline yönelik olarak genel anlamda kullanılan tarım alet ve makineleri yanında özel olarak tek bir tarımsal uygulamadaki örneğin toprak işleme, bitki koruma vb. teknoloji ve makine kullanımına yönelik olarak çalışmalar, birçok araştırmacı tarafından yapılmıştır. Destici ve Özarlan (2006), Aydın-Söke ilçesi için, tarımsal alan, mevcut traktör parkı, universal ekim makineleri durumu ve değişimlerini dikkate alarak, gelecek 11 yıl içindeki traktör parkı ile pnömatik ekim makinesine olacak talebin belirlenmesine çalışmışlardır. Demir ve Kuş (2006), İç Anadolu Bölgesi için tarımdaki teknoloji kullanımına ait projeksiyonu, gelecek 10 yıl için başlıca hububat ekim makinesi, kimyevi gübre dağıtma makinesi, ot tırmağı, pnömatik ekim makinesi, toprak frezesi, diskli traktör pulluğu, çayır biçme makinesi ve universal ekim makinesi için belirlemişlerdir. Demir (2013), Mersin ili için tarımda teknoloji kullanım projeksiyonunu ve projeksiyon katsayısı değerlerini bitki koruma makineleri, ekim ve gübreleme makineleri ve toprak işleme alet ve ekipmanları için belirlemişlerdir.

Demir ve Öztürk (2013), Konya ili için toprak işleme alet ve makinelerinin 2023 yılına kadar tahmin edilecek projeksiyon katsayısı değerlerini, diskli tırmık, karma tırmık, toprak frezesi, merdane, dişli tırmık kültüvatör, kulaklı traktör pulluğu, rototiller, diskli traktör pulluğu ve ot tırmağı için belirlemişlerdir. Malaslı ve ark. (2015), Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde kullanılan toprak işleme alet ve makinelerinin 1999-2013 yılları arasındaki dağılımını çeşit ve sayıları bazında araştırarak, gelecek 7 yıl zarfındaki değişimini regresyon modelleri kullanarak hesaplamış ve gelecek yıllara ait senaryoları açıklamıştır. Demir (2015), İç Anadolu Bölgesi için 2023 yılına kadar ki projeksiyon katsayısı değerlerini bitki koruma makineleri olarak başlıca tozlayıcı, sırt pülverizatörü, atomizör ve pülverizatör için belirlemiştir. Baran ve ark. (2019), Türkiye’nin tarımsal teknoloji kullanımına ait 2026 yılına kadar geçecek süreçteki projeksiyon hesaplanmasını 40 farklı tarım alet ve makinesi için belirlemişlerdir. Türkiye’deki tarımda teknoloji ve makine kullanımına ait geleceğe yönelik projeksiyon tahminlemesinin yapılmasının, tarımda makine kullanımının seyrinin belirlenmesi, bu doğrultudaki izlenmesi gereken politikalara yön vermesi ve geleceğe yönelik senaryolarla ulaşılması istenen hedefleri belirlemede önemli olacağı söylenebilir (Malaslı ve ark. 2015).

Bu amaca yönelik olarak bu çalışmada, Türkiye’deki tarımda teknoloji ve makine kullanımına ilişkin olarak tarımsal üretimlerde kullanılan ve birim traktöre düşen tarım alet ve makinelerinin oransal olarak fazla kullanılanlarının 11 yıllık üretim ve kullanım miktarları esas alınarak 2030 yılına kadar geçen süre zarfında projeksiyon katsayıları 5 farklı grupta (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri) belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, Türkiye’deki tarımda teknoloji ve makine kullanımına ilişkin olarak temel tarımsal işlemler olarak 5 farklı grupta (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri) yer alan tarım alet ve makineleri dikkate alınmıştır. Çalışmada, tarımda makine kullanım projeksiyonu hesaplamasında, Türkiye’nin tarımsal mekanizasyon düzeyini belirten başlıca göstergeler kapsamında; birim traktör başına düşen tarım alet-makine sayısındaki belirli bir yoğunluk dikkate alınarak en yaygın kullanımlı olan tarım alet ve makineleri ele alınmıştır (Çizelge 1). Türkiye’deki 5 farklı gruptaki (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri) alet ve makineler için en son güncel verileri içerecek şekilde 2009-2019 yıllarına ait veriler, Türkiye İstatistik Kurumu verilerinden alınmıştır (TÜİK, 2020). Türkiye’deki 5 farklı gruptaki tarım alet ve makinelerinin 2009-2019 yılları arasındaki 11 yıllık süre zarfındaki kullanım miktarları göz önüne alınarak, sayılarındaki artış ve azalışların yüzdeler oranları hesaplanmış, bu yüzdeler oranların ortalama katsayıları tespit edilmiştir. Bir önceki yıla ait makine sayısı ile o makineye ait katsayının çarpılıp, katsayılardaki azalış veya artış doğrultusunda Türkiye’deki 5 farklı grupta kullanılan toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri için 2030 yılına kadar olan projeksiyonları hesaplanmıştır (Demir, 2013; Demir ve Öztürk, 2013; Demir, 2015; Demir ve Kuş, 2016).

Çizelge 1. Birim traktör başına düşen tarımsal makine sayısı ölçütüne göre Türkiye’deki daha fazla kullanımı olan 5 farklı grupta yer alan tarım makineleri ve ekipmanları (TÜİK, 2020).

Table 1. The agricultural equipment and machinery with high usage in 5 different groups in Turkey according to the criteria the number of agricultural machinery units per tractor (TUIK, 2020).

Tarımsal işlemler	Tarım alet-makinesi	Adet (2019)	Adet traktör ⁻¹ , % (*)
Toprak işleme alet ve makineleri	Kulaklı traktör pulluğu	1 087 743	80.25
	Kültivatör	552 753	40.78
	Dişli tırmık	358 482	26.45
	Diskli tırmık	254 041	18.74
	Merdane	95 630	7.06
	Diskli traktör pulluğu	76 430	5.64
	Ark açma pulluğu	69 814	5.15
	Toprak frezesi	57 523	4.24
Ekim, bakım ve gübreleme makineleri	Kimyevi gübre dağıtma makinesi	434 755	32.08
	Kombine hububat ekim makinesi	225 817	16.66
	Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	148 953	10.99
	Ara çapa makinesi (**)	141 105	10.41
	Üniversal ekim makinesi (Mekanik) (***)	41 590	4.58
Bitki koruma makineleri	Phömatik ekim makinesi	41 590	3.07
	Kuyruk mili tahrikli pülverizatör	365 171	26.94
	Atomizör	124 950	9.22
	Motorlu pülverizatör	96 703	-
Hasat ve harman makineleri	Sırt pülverizatörü	656 669	-
	Sapdöver ve harman makinesi	149 687	11.04
	Ot tırmağı	122 494	9.04
	Traktörle çekilen çayır biçme makinesi	93 143	6.87
Diğer tarım makineleri	Orak makinesi	46 432	3.43
	Tarım arabası	1 200 815	88.60
	Su tankeri	218 845	16.15
	Traktör	1 355 298	-
	Biçerdöver	17 190	-

(*): 2019 yılı toplam traktör sayısı esas alınmıştır; (**): Hayvanla ve traktörle çekilen ara çapa makinesi; (***): Pancar mibzeri (pancar ekim makinesi) dahil

BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye’nin tarımsal üretimlerde yaygın kullanımı olan tarım alet ve makinelerinin kullanım projeksiyonu için, TÜİK verilerine göre 5 farklı grupta (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım

makinelere) en fazla kullanımı olan tarım alet ve makinelerinin 11 yıllık üretim ve kullanım miktarları esas alınarak 2030 yılına kadar geçecek süre zarfında projeksiyon katsayıları belirlenmiştir.

Toprak İşleme Alet ve Makineleri

Türkiye’de tarımsal üretimlerde TÜİK verilerine göre en fazla kullanımı olan toprak işleme alet ve makinelerinin içerisinde birçok bitkisel üretim uygulamalarında en fazla tercih edilen alet-makine kombinasyonlarında, kulaklı pulluğun kullanıldığı görülmektedir (Çizelge 1). Halen Türkiye’de geleneksel toprak işleme yöntemlerinin yoğun olarak kullanıldığı, dolayısıyla da toprağı devirerek işleme yapan kulaklı pullukların kullanımı yaygındır. Ancak son yıllarda korumalı toprak işlemenin öneminin artması, toprak ve su korumaya yönelik olarak alınan önlemler doğrultusunda ağır tip kültivatör olan ve kabartarak alttan toprağı işleyen çizelle birlikte toprak frezesi kullanımları da yaygın kullanılmaktadır. Türkiye’de tarımsal üretim uygulamalarında yoğun olarak toprak hazırlığında kullanılan alet ve makinelerin 11 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyon tahminlemesi, Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Türkiye’de toprak işleme uygulamasında daha fazla kullanımı olan toprak işleme ekipmanları ve makinelerinin projeksiyonunun tahmini.

Table 2. The estimate of the projection of the soil tillage equipment and machinery with high usage in soil tillage application in Turkey.

	Yıllar	Kulaklı traktör pulluğu	Kültivatör	Dişli tırmık	Diskli tırmık	Merdane	Diskli traktör pulluğu	Ark açma pulluğu	Toprak frezesi
Yıllara göre makine sayıları	2009	1 002 734	466 727	348 587	205 804	77 294	67 838	61 456	40 739
	2010	1 014 188	479 972	351 866	213 909	81 094	67 954	63 926	41 685
	2011	1 025 892	488 802	350 406	221 884	82 100	67 452	64 402	42 649
	2012	1 041 903	500 126	350 968	229 761	83 033	68 332	66 664	43 972
	2013	1 045 122	503 786	343 906	232 278	83 487	68 773	66 791	46 716
	2014	1 046 048	508 218	341 050	235 594	84 819	70 701	66 150	50 100
	2015	1 050 237	515 172	343 954	240 303	86 138	71 829	66 879	51 860
	2016	1 057 870	520 970	345 533	243 310	87 374	72 448	68 117	53 301
	2017	1 071 553	532 508	350 126	247 121	91 011	73 139	68 654	54 960
	2018	1 079 396	540 795	353 932	251 439	93 266	74 054	69 080	56 306
Geçmiş yılların değişim oranları	2019	1 087 743	552 753	358 482	254 041	95 630	76 430	69 814	57 523
	2009-2010	1.142	2.838	0.941	3.938	4.916	0.171	4.019	2.322
	2010-2011	1.154	1.84	-0.410	3.728	1.241	-0.740	0.745	2.313
	2011-2012	1.561	2.317	0.160	3.550	1.136	1.305	3.512	3.102
	2012-2013	0.309	0.732	-2.010	1.095	0.547	0.645	0.191	6.240
	2013-2014	0.089	0.880	-0.830	1.428	1.595	2.803	-0.960	7.244
	2014-2015	0.400	1.368	0.851	1.999	1.555	1.595	1.102	3.513
	2015-2016	0.727	1.125	0.459	1.251	1.435	0.862	1.851	2.779
Projeksiyon katsayısı (%)	2016-2017	1.293	2.215	1.329	1.566	4.163	0.954	0.788	3.113
	2017-2018	0.732	1.556	1.087	1.747	2.478	1.251	0.621	2.449
	2018-2019	0.773	2.211	1.286	1.035	2.535	3.208	1.063	2.161
		0.818	1.708	0.286	2.134	2.160	1.206	1.293	3.524
	2020	1 096 641	562 194	359 507	259 462	97 696	77 352	70 717	59 550
	2021	1 105 611	571 796	360 535	264 999	99 806	78 285	70 717	59 550
	2022	1 123 773	591 496	362 601	276 430	104 164	80 184	72 557	63 821
	2023	1 132 966	601 598	363 638	282 329	106 414	81 151	73 495	66 070
	2024	1 142 233	611 874	364 678	288 354	108 712	82 130	74 446	68 399
	2025	1 151 577	622 325	365 721	294 507	111 061	83 120	75 408	70 809
Gelecek yıllara ait projeksiyon tahmini	2026	1 160 997	632 954	366 767	300 792	113 460	84 123	76 383	73 304
	2027	1 170 493	643 765	367 816	307 211	115 910	85 137	77 371	75 887
	2028	1 180 068	654 760	368 868	313 767	118 414	86 164	78 371	78 562
	2029	1 189 721	665 943	369 923	320 463	120 972	87 203	79 385	81 330
	2030	1 096 641	562 194	359 507	259 462	97 696	77 352	70 717	59 550

Çizelge 2’de, Türkiye’de tarımsal üretimlerde yapılan toprak işleme uygulamalarında en yaygın kullanılan alet ve ekipmanların geçmiş yıllardaki değişim oranlarına göre elde edilen projeksiyon katsayıları incelendiğinde, alet ve ekipmanlar arasında en yüksek değerlerin sırasıyla toprak frezesi (%3.52), merdane (%2.16) ve diskli tırmık (%2.13) olduğu, buna karşın en düşük değerlerin ise sırasıyla dişli tırmık (0.29) ve kulaklı pulluk (%0.82) ve diskli traktör pulluğu (%1.21) olduğu görülmektedir. Özellikle dişli tırmık sayısal değerlerinde; 2011, 2013 ve 2014 yıllarında; diskli traktör pulluğunda ise 2010 yılında, bir önceki yıla göre sayısal azalmalardan dolayı negatif (-) elde edilen geçmiş yılların değişim oranları; dişli tırmık ve diskli traktör pulluğuna ait projeksiyon katsayısı değerlerinin düşük çıkmasına neden olmuştur.

Demir ve Kuş (2016), 2004-2013 yılları için İç Anadolu Bölgesi’ndeki kullanılan toprak işleme aletlerine ait projeksiyon katsayısı değerlerini kulaklı pullukta %1.08; toprak frezesinde %3.57. kültivatörde %1.74 olarak belirlemişlerdir. Baran ve ark. (2019), Türkiye geneli için 2007-2016 yılları arası için projeksiyon katsayısı

değerlerinin kulaklı pulluk için 0.77, diskli tırmık için 2.23, diskli traktör pulluğu için 0.94, dişli tırmık için -0.34, kültivatör için 1.58 olarak hesaplandığını açıklamışlardır. Buna göre 2007-2016 yılları arasındaki toprak işleme aletlerinde sayısal verilere göre projeksiyon katsayısı değerlerinde diğer toprak işleme alet ve ekipmanlarına göre daha yüksek değerlerin kültivatör ve diskli tırmıkta olduğu açıklanmıştır.

Bu çalışmada, benzer şekilde, 2009-2019 yılları arasında da bu eğilimin diğer alet ve ekipmanlarda da (kulaklı pulluk dişli tırmık ve diskli traktör pulluğu) olduğu söylenebilir. İç Anadolu Bölgesi’nde de benzer şekilde toprak frezesi ve kültivatörde kulaklı pulluğa göre daha yüksek bir projeksiyon katsayısının olduğu literatürde açıklanmış, bu çalışmada, Türkiye için toprak işleme alet ve ekipmanlarına ait projeksiyon katsayılarına göre de bu açıdan benzerlik olduğu söylenebilir.

Ekim, Gübreleme ve Bakım Alet ve Makineleri

Türkiye’de tarımsal üretimlerde TÜİK verilerine göre en fazla kullanımı olan ekim, bakım ve gübreleme makineleri içerisinde birçok bitkisel üretim uygulamalarında en fazla tercih edilen alet-makinelerin kombine hububat ekim makinesi ve kimyevi gübre dağıtma makinesi olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Türkiye’deki bitkisel üretimlerde yetiştirilen ürünün daha çok hububat grubu bitkiler olduğu düşünüldüğünde, hububat ekim makinelerinin ve dolayısıyla gübre ile kombine edilen kombine hububat ekim makinelerinin ve kimyevi gübre dağıtma makineleri olarak da santrifüj gübre dağıtma makinelerinin kullanımları oldukça önemli yer tutmaktadır. Türkiye’de tarımsal üretim uygulamalarında yoğun olarak ekim, bakım ve gübreleme uygulamalarında kullanılan alet ve makinelerin 11 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyon tahminlemesi, Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Türkiye’de tarımsal üretimlerde daha fazla kullanımı olan ekim, gübreleme ve bakım alet ve makinelerinin projeksiyonunun tahmini.

Table 2. The estimate of the projection of the sowing, fertilizing and maintenance equipment and machinery with high usage in agricultural productions in Turkey.

	Yıllar	Kimyevi gübre dağıtma makinesi	Kombine hububat ekim makinesi	Traktörle çekilen hububat ekim makinesi	Ara çapa makinesi (*)	Üniversal ekim makinesi (Mekanik) (***)	Pnömatik ekim makinesi
Yıllara göre makine sayıları	2009	354 973	179 048	111 049	141 939	61 634	23 165
	2010	366 781	187 459	117 276	138 413	61 487	25 390
	2011	371 771	196 147	119 889	137 838	62 015	27 153
	2012	385 149	199 640	128 675	135 428	61 702	29 377
	2013	389 918	202 915	131 471	133 608	61 922	30 921
	2014	392 908	205 286	134 786	132 603	61 337	32 048
	2015	399 451	208 403	136 846	135 684	61 353	34 589
	2016	408 737	211 348	140 329	136 942	61 018	35 850
	2017	419 388	217 642	142 258	139 385	61 660	39 024
	2018	428 545	221 782	144 927	139 774	61 509	40 376
2019	434 755	225 817	148 953	141 105	62 026	41 590	
Geçmiş yılların değişim oranları	2009-2010	3.326	4.698	5.607	-2.484	-0.240	9.605
	2010-2011	1.360	4.635	2.228	-0.415	0.859	6.944
	2011-2012	3.598	1.781	7.328	-1.748	-0.500	8.191
	2012-2013	1.238	1.640	2.173	-1.344	0.357	5.256
	2013-2014	0.767	1.168	2.521	-0.752	-0.94	3.645
	2014-2015	1.665	1.518	1.528	2.3235	0.026	7.929
	2015-2016	2.325	1.413	2.545	0.9272	-0.550	3.646
	2016-2017	2.606	2.978	1.375	1.784	1.052	8.854
	2017-2018	2.183	1.902	1.876	0.2791	-0.240	3.465
	2018-2019	1.449	1.819	2.778	0.9523	0.841	3.007
Projeksiyon katsayısı (%)		2.052	2.355	2.996	-0.048	0.066	6.054
Gelecek yıllara ait projeksiyon tahmini	2020	443 676	231 135	153 416	141 037	62 067	44 108
	2021	452 780	236 578	158 012	140 970	62 108	46 778
	2022	462 071	242 150	162 746	140 902	62 149	49 610
	2023	471 553	247 852	167 622	140 834	62 190	52 613
	2024	481 229	253 689	172 644	140 767	62 231	55 799
	2025	491 104	259 664	177 816	140 699	62 272	59 177
	2026	501 182	265 779	183 144	140 632	62 313	62 759
	2027	511 466	272 038	188 631	140 564	62 354	66 559
	2028	521 961	278 444	194 282	140 497	62 395	70 588
	2029	532 672	285 002	200 103	140 429	62 437	74 862
	2030	543 602	291 713	206 098	140 362	62 478	79 394

(*): Hayvanla ve traktörle çekilen ara çapa makinesi; (**): Pancar mibzeri (pancar ekim makinesi) dahil

Çizelge 3’te, Türkiye’de tarımsal üretim uygulamalarında yoğun olarak ekim, bakım ve gübreleme uygulamalarındaki alet ve makinelerden pnömatik ekim makinesi kullanımına yönelik hesaplanan projeksiyon katsayısı değerlerinin %6.05 ile daha yüksek değerde olduğu, bunu %3.00 katsayısı değeriyle traktörle çekilen

hububat ekim makinesinin izlediği görülmektedir. Buna karşın, ara çapa makinesi kullanımının negatif düzeyde, düşme eğiliminde olduğu, bunu da pancar mibzerinin de dahil olduğu üniversal ekim makinesi (mekanik)’nin aldığı görülmektedir. Tarımsal üretimde özellikle çapa bitkileri ekiminde tohum kalibrasyonuna gerek olmadan ekime imkan veren pnömatik ekim makinesine ait projeksiyon katsayısı değerlerinin %6.05 gibi yüksek değeriyle 2020 yılında 44 108 adede ve 2030 yılında 79 394 adede yükseleceği tahmin edilmektedir. Demir ve Kuş (2016), İç Anadolu Bölgesi için ekim, bakım ve gübreleme uygulamalarında kullanılan makineler için 2004-2013 yılları için projeksiyon katsayısı değerlerini kimyevi gübre dağıtma makinesi için %1.79, traktörle çekilen hububat ekim makinesi için %5.50, pnömatik ekim makinesi için %-5.52 olarak hesaplamışlardır. Bu açıdan incelendiğinde bu çalışmada, özellikle pnömatik ekim makinesinin, İç Anadolu Bölgesi’nin aksine, Türkiye genelinde artacağı tahmin edilmektedir.

İlaçlama Alet ve Makineleri

Türkiye’de farklı tarımsal üretimlerde kullanılan bitki koruma uygulamalarında özellikle kuyruk milinden tahrikli pülverizatör ile atomizör kullanımlarının yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Türkiye’de farklı tarımsal üretimlerde yoğun olarak kullanılan bitki koruma uygulamalarında kullanılan alet ve makinelerin 11 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyon tahminlemesi, Çizelge 4’te verilmiştir.

Çizelge 4. Türkiye’de tarımsal üretimlerde daha fazla kullanımı olan bitki koruma ekipmanı ve makinelerinin projeksiyonunun tahmini.

Table 4. The estimate of the projection of the plant protection equipment and machinery with high usage in agricultural productions in Turkey.

	Yıllar	Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	Atomizör	Motorlu pülverizatör	Sırt pülverizatörü
Yıllara göre makine sayıları	2009	264 421	105 036	72 494	588 556
	2010	278 761	112 738	73 745	591 373
	2011	291 505	113 641	75 905	597 460
	2012	305 295	114 435	78 151	606 366
	2013	312 651	116 789	80 457	612 626
	2014	322 174	115 995	84 093	623 190
	2015	329 768	116 883	85 974	628 059
	2016	338 625	120 402	87 486	633 598
	2017	350 272	121 448	90 832	641 819
	2018	358 407	123 790	95 143	647 442
Geçmiş yılların değişim oranları	2019	365 171	124 950	96 703	656 669
	2009-2010	5.423	7.333	1.726	0.479
	2010-2011	4.572	0.801	2.929	1.029
	2011-2012	4.731	0.699	2.959	1.491
	2012-2013	2.409	2.057	2.951	1.032
	2013-2014	3.046	-0.680	4.519	1.724
	2014-2015	2.357	0.766	2.237	0.781
	2015-2016	2.686	3.011	1.759	0.882
	2016-2017	3.439	0.869	3.825	1.298
	2017-2018	2.322	1.928	4.746	0.876
Projeksiyon katsayısı (%)	2018-2019	1.887	0.937	1.640	1.425
		3.287	1.772	2.929	1.102
	2020	377 174	127 164	99 535	663 905
	2021	389 572	129 417	102 451	671 222
	2022	402 377	131 711	105 452	678 619
	2023	415 603	134 045	108 540	686 097
	2024	429 264	136 420	111 719	693 658
	2025	443 374	138 837	114 992	701 302
	2026	457 948	141 297	118 360	709 030
	2027	473 000	143 801	121 827	716 844
Gelecek yıllara ait projeksiyon tahmini	2028	488 548	146 349	125 395	724 743
	2029	504 607	148 943	129 068	732 730
	2030	521 193	151 582	132 848	740 805

Türkiye genelinde, bitki koruma uygulamalarında özellikle kuyruk milinden tahrikli pülverizatör kullanımlarının 2009 ile 2019 yılları arasında 264.421 adetden 365 171 adede ulaşmışken, buna karşın, atomizör kullanımlarının 105.036 adetden 124.950 adede yükselmiş olduğu görülmüştür.

Kuyruk milinden tahrikli pülverizatör sayısının %3.29 projeksiyon katsayısı değeriyle gelecek 11 yıl içerisinde 2020 ile 2030 yılları arasındaki sayılarının 377.174 adetten 521.193 adede yükseleceği tahmin edilmekte, atomizör sayılarının ise %1.77 projeksiyon katsayısı değeriyle 2020 yılından 2030 yılına kadar sırasıyla 127.164 adetten 151.582 adede yükselmesi beklenmektedir (Çizelge 4). Demir (2015), İç Anadolu Bölgesi için 2004-2013 yılları için ilaçlama makineleri kullanımına ait projeksiyon katsayıları değerlerini traktör kuyruk milinden tahrikli pülverizatör için %1.58, atomizör için ise %1.52 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmada, Türkiye geneli için özellikle traktör kuyruk milinden tahrikli pülverizatör kullanımının projeksiyon katsayısı değerinin İç Anadolu Bölgesi’ne göre oldukça yüksek olduğu ve gelecek 11 yılda da yarım milyonu geçeceği öngörülmektedir.

Hasat ve Harman Makineleri

Türkiye’de farklı tarımsal üretimlerde başta hububat hasadında olmak üzere, çeltik, mısır, ayçiçeği vb. birçok farklı ürünlerin hasadında biçerdöver kullanımı yaygın olduğu için, sapdöver ve harman makineleri ile orak makineleri kullanımlarında yıllara göre önemli azalmalar söz konusudur. Bunun yanında ise traktörle çekilen çayır biçme makinelerinin kullanımında önemli artışlar bulunmaktadır. Biçerdöver kullanımlarının her geçen gün arttığı ve aynı zamanda biçerdöverde teknoloji kullanımı da dikkate çeken bir şekilde görülmektedir.

Çizelge 5. Türkiye’de hasat ve harman uygulamalarında daha fazla kullanımı olan hasat ve harmanlama makineleri ile biçerdöverlerin projeksiyon projeksiyonunun tahmini.

Table 5. The estimate of the projection of the harvest-thresher machinery and combine harvesters with high usage in the harvest and thresh applications in Turkey.

	Yıllar	Sapdöver ve harman makinesi	Ot tırnığı	Traktörle çekilen çayır biçme makinesi	Orak makinesi	Biçerdöver (0-5 yaş)	Biçerdöver (6-10 yaş)	Biçerdöver (11-20 yaş)	Biçerdöver (>21 yaş)
Yıllara göre makine sayıları	2009	190 856	98 383	55 762	71 415	2 643	2 950	3 669	4 098
	2010	187 978	99 729	61 248	69 411	2 820	3 116	3 721	4 142
	2011	188 153	101 452	66 193	66 768	3 038	3 293	3 834	4 148
	2012	185 327	103 940	68 579	63 092	3 160	3 483	3 960	4 210
	2013	181 320	106 668	73 314	61 954	3 431	3 722	3 882	4 451
	2014	173 555	110 030	79 115	60 645	3 604	3 812	3 852	4 631
	2015	170 836	113 405	81 480	58 271	3 815	3 750	3 780	4 653
	2016	167 581	115 169	82 899	57 234	3 985	3 790	3 813	4 659
	2017	160 121	115 809	87 233	53 972	4 167	3 907	4 062	5 063
	2018	155 600	119 760	90 020	52 172	4 207	3 924	3 969	5 166
2019	149 687	122 494	93 143	49 632	4 097	4 049	4 033	5 011	
Geçmiş yılların değişim oranları	2009-2010	-1.508	1.368	9.838	-2.806	6.697	5.627	1.417	1.074
	2010-2011	0.093	1.728	8.074	-3.808	7.73	5.680	3.037	0.145
	2011-2012	-1.502	2.452	3.605	-5.506	4.016	5.770	3.286	1.495
	2012-2013	-2.162	2.625	6.904	-1.804	8.576	6.862	-1.970	5.724
	2013-2014	-4.282	3.152	7.913	-2.113	5.042	2.418	-0.770	4.044
	2014-2015	-1.567	3.067	2.989	-3.915	5.855	-1.626	-1.870	0.475
	2015-2016	-1.905	1.555	1.742	-1.780	4.456	1.067	0.873	0.129
	2016-2017	-4.452	0.556	5.228	-5.699	4.567	3.087	6.530	8.671
2017-2018	-2.823	3.412	3.195	-3.335	0.96	0.435	-2.290	2.034	
2018-2019	-3.8	2.283	3.469	-4.869	-2.61	3.186	1.612	-3.000	
Projeksiyon katsayısı (%)		-2.391	2.220	5.296	-3.563	4.528	3.251	0.986	2.079
Gelecek yıllara ait projeksiyon tahmini	2020	146 108	125 213	98 076	47 864	4 283	4 181	4 073	5 115
	2021	142 615	127 993	103 270	46 158	4 476	4 317	4 113	5 222
	2022	139 205	130 835	108 739	44 514	4 679	4 457	4 153	5 330
	2023	135 876	133 739	114 498	42 928	4 891	4 602	4 194	5 441
	2024	132 627	136 708	120 562	41 398	5 112	4 751	4 236	5 554
	2025	129 456	139 743	126 947	39 923	5 344	4 906	4 278	5 669
	2026	126 361	142 845	133 670	38 501	5 586	5 065	4 320	5 787
	2027	123 340	146 016	140 749	37 129	5 839	5 230	4 362	5 908
	2028	120 391	149 258	148 203	35 806	6 103	5 400	4 405	6 030
	2029	117 512	152 572	156 052	34 530	6 380	5 576	4 449	6 156
	2030	114 702	155 959	164 316	33 300	6 668	5 757	4 493	6 284

Bu çalışmada, biçerdöver kullanımlarının farklı yaş gruplarında dikkate alınmasıyla, biçerdöver kullanımlarındaki ekonomik ömrünü tamamlamış daha yaşlı biçerdöver kullanımların durumunu da gözlemlemek

amaçlanmıştır. Türkiye’de hasat ve harman işlemlerinde kullanılan makinelerin ve yaş gruplarına göre biçerdöver kullanımlarına ait 11 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyon tahminlemesi, Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5’te yer aldığı gibi, Türkiye genelinde, başta hububat olmak üzere birçok ürünün hasat ve harman işlemlerinde kullanılan farklı yaş gruplarındaki biçerdöverlerin kullanımına ait projeksiyon katsayılarında en yüksek değer, 0-5 yaş aralığındaki biçerdöverlerde %4.53 olarak elde edilirken, en düşük katsayı ise 11-20 yaş aralığı grubu aralığındaki biçerdöverlerde %0.99 olarak belirlenmiştir. Biçerdöver yaş grupları aralığı olarak 0-5 yaş ile 6-10 yaş aralığındaki biçerdöver sayılarında yıllara göre daha önemli artışlar gözlenmiştir (Çizelge 5).

Diğer Tarım Makineleri Kullanımı

Türkiye’de tarımsal üretimlerdeki mekanizasyon uygulamalarında vazgeçilmez bir enerji ve güç kaynağı olarak farklı güç gruplarındaki traktörlerin kullanımlarına ait 11 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyon tahminlemesi yapılmış ve Çizelge 6’da verilmiştir.

Çizelge 6. Türkiye’de tarımsal uygulamalarda kullanılan farklı güç gruplarındaki traktörlerin projeksiyon tahmini.

Table 6. The estimate of the projection of the tractors in the different power groups in use agricultural productions in Turkey.

Yıllar	Tek akslı traktörler				Çift akslı traktörler			
	1-5 BG	>5 BG	1-10 BG	11-24 BG	25-34 BG	35-50 BG	51-70 BG	>70 BG
2009	4 403	16 422	4 853	20 494	76 507	465 237	404 032	81 386
2010	5 235	20 176	5 344	19 997	72 411	471 531	414 977	86 813
2011	8 212	27 283	5 578	21 244	72 668	476 010	422 389	91 411
2012	9 450	36 188	5 696	20 704	71 989	488 877	438 623	106 522
2013	10 889	42 476	5 937	20 153	71 165	493 462	451 292	118 000
2014	14 383	51 492	6 247	20 906	69 223	493 914	461 399	125 536
2015	14 856	54 604	6 252	21 181	68 074	491 828	468 060	135 297
2016	15 736	57 131	6 448	21 274	66 825	489 621	475 665	140 699
2017	16 589	59 061	6 432	20 527	65 866	492 343	493 660	152 133
2018	17 129	60 707	6 554	20 886	66 104	493 134	505 087	162 425
2019	17 512	62 178	6 589	20 513	65 496	495 375	513 035	174 105
2009-2010	18.900	22.860	10.120	-2.430	-5.350	1.353	2.709	6.668
2010-2011	56.870	35.230	4.379	6.236	0.355	0.950	1.786	5.296
2011-2012	15.080	32.640	2.115	-2.540	-0.930	2.703	3.843	16.530
2012-2013	15.230	17.380	4.231	-2.660	-1.140	0.938	2.888	10.780
2013-2014	32.090	21.230	5.221	3.736	-2.730	0.092	2.240	6.386
2014-2015	3.289	6.044	0.080	1.315	-1.660	-0.420	1.444	7.775
2015-2016	5.924	4.628	3.135	0.439	-1.830	-0.450	1.625	3.993
2016-2017	5.421	3.378	-0.250	-3.510	-1.440	0.556	3.783	8.127
2017-2018	3.255	2.787	1.897	1.749	0.361	0.161	2.315	6.765
2018-2019	2.236	2.423	0.534	-1.790	-0.920	0.454	1.574	7.191
Projeksiyon katsayısı (%)	15.83	14.86	3.146	0.055	-1.530	0.634	2.421	7.951
2020	20 284	71 417	6 796	20 514	64 495	498 516	525 456	187 948
2021	23 494	82 029	7 010	20 515	63 508	501 676	538 177	202 892
2022	27 213	94 218	7 231	20 516	62 537	504 857	551 206	219 024
2023	31 520	108 217	7 458	20 518	61 581	508 058	564 551	236 438
2024	36 509	124 297	7 693	20 519	60 640	511 279	578 219	255 238
2025	42 288	142 767	7 935	20 520	59 712	514 520	592 217	275 532
2026	48 981	163 980	8 184	20 521	58 799	517 782	606 555	297 439
2027	56 734	188 346	8 442	20 522	57 900	521 065	621 240	321 088
2028	65 714	216 333	8 707	20 523	57 015	524 369	636 280	346 618
2029	76 115	248 477	8 981	20 524	56 143	527 693	651 684	374 178
2030	88 163	285 399	9 264	20 525	55 285	531 039	667 461	403 929

Çizelge 6’da traktörlere ait projeksiyon hesaplamalarında en çok kullanımı olan tekerlekli traktörler dikkate alınmış, bunlar ise tek ve çift akslı olarak gruplandırılmıştır. Çalışmada, Türkiye’de traktör projeksiyonu için değerlendirmelerde, traktör güç grupları olarak çift akslı traktörlerde, 1-10 BG, 11-24 BG, 25-64 BG, 35-50 BG, 51-70 BG ve >70 BG üzeri güç grupları dikkate alınmıştır. Tek akslı traktörler özellikle küçük alanlarda, sera ve bahçe uygulamalarında yer alıp daha küçük güç gruplarını oluşturmaktadır. Türkiye’de, bu güç gruplarındaki traktörlerin projeksiyon katsayılarında çok ciddi anlamda yüksek değerler, 1-5 BG ve >5 BG’den büyük güçlü traktörler sırasıyla %15.83 ve %14.86 olarak hesaplanmıştır. Çizelge 6’da yer alan Türkiye genelinde tarımsal üretimlerde vazgeçilmez ve yoğun kullanımı olan çift akslı traktörlerin projeksiyon katsayılarında en yüksek değer, >70 BG güç grubundaki traktör sayılarında %7.95 ile elde edilirken, en düşük değer ise 25-34 BG grubunda %-1.53 olarak belirlenmiştir.

Özellikle 25-34 BG grubu traktörlerin sayısal değerleri; yıllara göre bir önceki yıla göre sayısal azalış görülmüş, negatif (-) elde edilen geçmiş yılların değişim oranları nedeniyle bu güç grubunda projeksiyon katsayısı değeri de düşük çıkmıştır.

Türkiye’de daha çok kullanımlı olan çift akslı traktörlerde özellikle küçük güç grubu ile yüksek güç grubu traktörlerde de ciddi anlamda projeksiyon katsayılarının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Altuntaş (2016), Türkiye genelinde de traktör güç gruplarında daha yüksek güç grubuna sahip traktörler de dikkate değer oranda artışların olduğunu ifade etmiştir.

Traktör sayılarının orta ve büyük güç gruplarında yer alan 51-70 BG ve >70 BG güç gruplarında göre sırasıyla %2.41 ve %7.95 projeksiyon katsayısı değerleri elde edilmiştir. Buna göre gelecek 11 yıl içerisinde 2020 ile 2030 yılları arasındaki bu güç grubundaki traktör sayılarının sırasıyla 51-70 BG güç grubundaki traktörlerde 525 456 adetten 667 461 adede ve >70 BG güç grubundaki traktörlerde ise 187 948 adetten 403 929 adede yükseleceği tahmin edilmektedir (Çizelge 6).

Türkiye’de tarımsal üretimlerde yoğun olarak kullanılan tarım arabası ve su tankeri kullanımına ait 11 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyon tahminlemesi, Çizelge 7’de verilmiştir. Türkiye’de tarımsal üretimlerde yoğun olarak kullanılan tarım arabası ve su tankeri kullanımına ait 11 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyon tahminlemesi incelendiğinde, tarım arabaları sayılarının %1.96 projeksiyon katsayısı değerleriyle gelecek 11 yıl içerisinde 2020 ile 2030 yılları arasındaki sayıların 1 218 083 adetten 1 405 023 adede, su tankeri sayılarının ise %1.78 projeksiyon katsayısı değerleriyle gelecek 11 yıl içerisinde 2020 ile 2030 yılları arasındaki sayıların 221 438 adetten 249 123 adede yükseleceği tahmin edilmektedir (Çizelge 7).

Türkiye genelinde 5 farklı grupta (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri) yoğun olarak kullanılan alet ve makinelerin projeksiyon katsayısı değerlerinin toplu gösterimi Şekil 1’de verilmiştir.

Çizelge 7. Türkiye’de tarımsal üretimde kullanılan tarım arabası ve su tankerinin projeksiyon tahmini.

Table 7. The estimate of the projection of the trailer and water truck in using agricultural productions in Turkey.

	Yıllar	Tarım arabası	Su tankeri
Yıllara göre makine sayıları	2009	1 041 239	194 573
	2010	1 061 656	198 031
	2011	1 074 764	200 350
	2012	1 098 995	206 078
	2013	1 109 917	208 544
	2014	1 121 371	208 538
	2015	1 126 166	209 372
	2016	1 137 709	210 697
	2017	1 165 873	213 393
	2018	1 184 193	216 276
	2019	1 200 815	218 845
Geçmiş yılların değişim oranları	2009-2010	1.961	1.777
	2010-2011	1.235	1.171
	2011-2012	2.255	2.859
	2012-2013	0.994	1.197
	2013-2014	1.032	-0.003
	2014-2015	0.428	0.4
	2015-2016	1.025	0.633
	2016-2017	2.476	1.28
Projeksiyon katsayısı (%)	2017-2018	1.571	1.351
	2018-2019	1.404	1.188
Gelecek yıllara ait projeksiyon tahmini		1.961	1.777
	2020	1 218 083	221 438
	2021	1 235 599	224 062
	2022	1 253 367	226 717
	2023	1 271 390	229 404
	2024	1 289 673	232 123
	2025	1 308 218	234 873
	2026	1 327 030	237 656
	2027	1 346 113	240 473
	2028	1 365 470	243 322
	2029	1 385 106	246 206
2030	1 405 023	249 123	



Şekil 1. Türkiye'deki farklı tarım uygulamalarında daha fazla kullanımı olan tarımsal ekipman ve makinelerin projeksiyon katsayıları.

Figure 1. The projection coefficients of the agricultural equipment and machinery with high usage in the different agricultural applications in Turkey.

Şekil 1 incelendiğinde, Türkiye genelindeki projeksiyon değerleri karşılaştırıldığında 5 farklı gruptaki (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri) alet ve makinelerde toprak frezesi, pnömatik ekim makinesi, traktörle çekilen çayır biçme makinesi ve 0-5 yaş biçerdöver kullanımı, 1-5 BG ve >5 BG güçlü tek akslı traktör ile çift akslı >70 BG güçlü traktör kullanımlarında dikkat çekici artışlar görülmüştür.

SONUÇ

Türkiye genelinde 5 farklı grupta (toprak işleme, ekim, gübreleme ve bakım, ilaçlama, hasat ve diğer tarım makineleri) yoğun olarak kullanılan alet ve makinelerin projeksiyon katsayısı değerlerinin düşük ve yüksek çıkması, tarımsal işlevleri açısından bu makinelerin kullanım etkinliğini de belirtmektedir. Düşük değerler, etkinliğin az olduğunu, yüksek değerler ise etkinliğin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de çok farklı tarımsal üretimlerde teknoloji ve makine kullanımının etkinliği ve rantabl bir tarımsal üretim yapabilmek için işletme yapılarına uygun tarım alet ve makinelerinin seçimi ve bu alet ve makinelerin güç kaynağı traktörler ile uyumlu entegrasyonun sağlanması gerekmektedir. Türkiye ölçeğinde projeksiyon değerleri karşılaştırıldığında toprak işleme alet ve makinelerinde toprak frezesi, ekim makinelerinde pnömatik ekim makinesi, ilaçlama makinelerinde kuyruk mili tahrikli pülverizatör, hasat ve harman makinelerinde traktörle çekilen çayır biçme makinesi ve 0-5 yaş biçerdöver kullanımı, traktör kullanımında ise 1-5 BG ve >5 BG güçlü tek akslı traktörlerle çift akslı >70 BG güçlü traktör kullanımlarında artışlar görülürken, diğer tarım makineleri olarak tarım arabası kullanımının artış gösterdiği söylenebilir. Özellikle traktör kullanımında gelişen teknolojiye bağlı olarak üretilen tarım alet ve makinelerinde üretimdeki kârlılık dikkate alındığında enerji kullanımını azaltacak, üretimde iş başarısını artıracak şekilde büyük güçlü traktör kullanımlarının arttığı görülmektedir. Bununla beraber işletmedeki üretim desenine göre küçük güç grubundaki traktörlerde de özellikle tek akslı traktör kullanımlarında çok ciddi anlamda artışlar söz konusudur. Hasat ve harman uygulamalarında da biçerdöver yaş grubu olarak daha yeni biçerdöverlerin kullanımlarının artması, hasat kayıplarının azaltılması, mekanik ömrünü tamamlamış yaşlı biçerdöverlerde ise, park dışına alınabilecek yönde azalışlar gösterdiği gözlenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar olarak herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederim.

YAZAR KATKISI

Yazar olarak çalışmanın planlanması, yürütülmesi, yazımı ve son şeklinin verilmesinde katkı sunduğumu beyan ederim.

KAYNAKLAR

- Altuntaş, E. (2016). Türkiye’nin tarımsal mekanizasyon düzeyinin coğrafik bölgeler açısından değerlendirilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4 (12), 1157-1164.
- Altuntaş, E., & Demirtola, H. (2004). Ülkemiz tarımsal mekanizasyon düzeyinin coğrafik bölgeler bazında değerlendirilmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 63-70.
- Altuntaş, E., & Aslan, İ. (2009). Sivas ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin 1997-2007 yılları arasındaki değişiminin incelenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (2), 87-95.
- Baran, M. F., Gökdoğan, O., Kaya, A. İ., & Oğuz, H. İ. (2019). Projection of technology equipment usage in agriculture in Turkey. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(1), 1-9.
- Demir, B. (2013). Mersin ilinin tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu. *Alnteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 24(B), 29-34.
- Demir, B., & Kuş, E. (2016). İç Anadolu Bölgesinin tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı*, 89-95.
- Demir, B., & Öztürk, İ. (2013). *Konya ilinin toprak işleme alet ve makinaları projeksiyonu*. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, Selçuk Üniveristesi Ziraat Fakültesi, Konya.
- Demir, B. (2015). İç Anadolu Bölgesi’nin bitki koruma makineleri projeksiyonu. *Alnteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 28(B), 27-32.
- Destici, H., & Özarslan, C. (2006). *Söke İlçesinde Pnömatik Ekim Makinaları Talep Projeksiyonunun Belirlenmesi*. Tarımsal Mekanizasyon 23. Ulusal Kongresi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- İleri, M. S. (2009). Türk tarım alet ve makinaları imalatçıları birliği tarım makinaları sektör raporu. <http://www.tarmakbir.org>. Erişim Tarihi: 21 Ekim 2015.
- Malaslı, M. Z., Çelik, A. & Çelik, Ş. (2015). Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin toprak işleme alet ve makinaları projeksiyonunun regresyon analizi yöntemiyle belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(1), 126-132.
- Özgüven, M. M., Türker, U., & Beyaz, A. (2010). Türkiye’nin tarımsal yapısı ve mekanizasyon durumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2), 89-100.
- Saral, A., Vatandaş, M., Güner, M., Ceylan, M., & Yenice, T. (2000). *Türkiye tarımının makinalaşma durumu*. Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara.
- TÜİK. (2020). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=134&locale=tr>. Erişim tarihi: 01 Nisan 2020.
- Zeren, Y., Tezer E., Tuncer, İ. K., Evcim, Ü., Güzel, E., & Sındır, K. O. (1995). *Tarım alet-makina ve ekipman kullanım ve üretim sorunları*. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara.