



Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Tarım Bilimleri Dergisi
(YYU Journal of Agricultural Sciences)



<https://dergipark.org.tr/pub/yyutbd>

Derleme Makalesi (Review Article)

Türkiye’de Tarımsal Mekanizasyona Bir Bakış

Can ERTEKİN^{1*}, Haşmet Emre AKMAN², İsmail BOYAR³

^{1,2,3} Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, 07050, Antalya, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0003-2987-2438> ²<https://orcid.org/0000-0002-9167-5323> ³<https://orcid.org/0000-0001-6703-6022>

*Sorumlu yazar e-posta: ertekin@akdeniz.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 02.02.2021

Kabul: 08.05.2021

Online Yayınlanma 15.09.2021

DOI: 10.29133/yyutbd.872793

Anahtar Kelimeler

Tarım,

Tarım Makinaları,

Tarımsal Mekanizasyon.

Öz: Tarihsel süreci içerisinde tarımsal mekanizasyon, kas gücüyle başlayıp teknolojinin de yardımıyla gelişmiş sensör uygulamaları, dronlar ve otonom traktöre kadar evrilmiştir. Temel gıda ihtiyacının sağlanması, maliyetin düşürülmesi, işçilik sorunlarının ortadan kaldırılması ve birim alandan daha yüksek verim elde edilmesi gibi nedenlerden dolayı tarımsal mekanizasyonun önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmanın amacı; Ülkemizdeki tarımsal mekanizasyonun mevcut durumunu değerlendirmektir. Bu değerlendirmede traktör sayıları, biçerdöver sayıları ve yaş grupları, tarım makinalarının yıllara göre değişimi, ithalat ve ihracat değerleri ile önemli tarımsal mekanizasyon göstergelerinin yıllara göre değişimi incelenmiştir. Ülkemizde 1988 yılında 654 636 adet traktör bulunurken, 2018 yılına gelindiğinde bu rakam 1 332 139’a ulaşmıştır. 2000 yılında 12 578 adet biçerdöver bulunurken bu değer 2018 yılında 17 266 olarak yaklaşık % 37 artmıştır. Yıllara göre tarımsal mekanizasyonda, meyve hasat makinaları, pamuk toplama makinası, motorlu tırpan ve yem dağıtıcı römorklarda artış görülürken, hayvanla çekilen hububat ekim makinası, tarımsal mücadele uçağı, döven, karasaban ve hayvan pulluğu sayılarında ciddi azalmalar meydana gelmiştir. 2001 – 2018 yılları arasında tarımsal mekanizasyon ekipmanlarındaki ithalat ve ihracat değerleri göz önüne alındığında, 2001 yılında ithalat değeri ihracat değerinin yaklaşık 2 katı iken 2016 yılında bu değer neredeyse eşitlenmiş, 2018 yılında ise ihracat değeri ithalat değerinin yaklaşık 1.4 katına çıkmıştır.

Agricultural Mechanization to Turkey at a Glance

Article Info

Received: 02.02.2021

Accepted: 08.05.2021

Online Published: 15.09.2021

DOI: 10.29133/yyutbd.872793

Keywords

Agriculture,

Agricultural Machinery,

Agricultural Mechanization.

Abstract: In its historical process, agricultural mechanization has evolved from muscle power to advanced sensor applications, drones and autonomous tractors with the help of technology. The importance of agricultural mechanization increases due to reasons such as providing basic food need, reducing costs, eliminating labor problems and obtaining higher yields per unit area. The aim of this study is to evaluate the current situation of agricultural mechanization in Turkey. In this evaluation, the number of tractors, the number of combine harvesters and age groups, the change of agricultural machinery by years, import and export values, and the change of agricultural mechanization indicators by years were examined. While there were 654 636 tractors in 1988, this figure reached to 1 332 139 in 2018 in Turkey. While there were 12 578 combine harvesters in 2000, this value increased by approximately 37% in 2018 to 17 266. Over the years, there has been an increase in agricultural mechanization, fruit harvesters, cotton harvesters, motor scythes and feed spreading trailers, while there has been a serious decrease in the number of animal-borne grain planting

machines, agricultural protection aircraft, threshing sled, primitive plough and livestock plows. Considering the import and export values of agricultural mechanization equipment between 2001 and 2018, the import value was approximately 2 times of the export value in 2001, while this value almost equalized in 2016, and the export value increased approximately 1.4 times the import value in 2018.

1. Giriş

Mekanizasyon basit bir ifade ile makinalaşma, mekanik düzeni sağlama anlamlarına gelmektedir. Tarımsal mekanizasyon ise; işletmeler için gerekli enerji ve kuvvet kaynaklarının motorizasyon ve elektrifikasyon ile karşılanmasıdır. Daha geniş bir ifade ile tarımsal mekanizasyon, tarımsal alanların geliştirilmesi, her türlü tarımsal üretimin yapılması ve ürünlerin değerlendirilmesi amacıyla ileri üretim teknolojilerinin gereği olarak kullanılan her türlü enerji kaynağı ve mekanik güç kullanılarak çalıştırılan çok farklı tipteki tarımsal alet ve makinanın tasarımı, yapımı, geliştirilmesi, pazarlanması, yayımı, eğitimi, seçimi, işletilmesi, kullanımı, tamir-bakımı ve korunmalarına yönelik tüm faaliyetleri kapsayan bir bilim dalıdır. Tarımsal mekanizasyon, kas gücü ile başlamış bunu hayvanların gücü takip ederken, basit aletlerden yararlanma ve ardından makina kullanımı ile devam etmiştir. Ağızan ve ark. (2020), yaptıkları çalışmada mekanizasyon kullanımının, başta verimlilik olmak üzere birçok alanda belirleyicilikte önemli rol oynadığını belirtmiştir. Son dönemde ise; motorlar, hidrolik ve pnömatik sistemler, traktörler, toprak işleme makinaları, ekim-dikim makinaları, ilaçlama makinaları, gübre dağıtma makinaları, hasat makinaları yaygın olarak kullanılmakla birlikte artık tarımsal üretimin her kolunda otomasyona geçiş başlamış, bilgisayarlı sistemler, dronlarla ürün, hastalık takibi, sulama sistemlerindeki teknolojik yenilikler, tarım makinalarında gelişmiş sensör uygulamaları görülmeye başlanmıştır (Ulu ve ark., 2018).

Bilindiği gibi dünyada ve ülkemizde artan gıda ihtiyacının sağlanmasının temel gereklerinden biri birim alandan niteliksel ve niceliksel olarak verimin artırılmasıdır. Tarımsal mekanizasyon uygulamaları, tarımda verimin artırılmasının yanı sıra üretim maliyetinin düşürülmesini ve işçilik sorununun ortadan kaldırılmasını sağlayacaktır. Mekanizasyon; toprak, su, gübre, ilaç vb. girdilerin daha etkin kullanımını sağlayarak tarımda verimi artıran önemli bir üretim aracıdır (Evcim ve ark., 2005; Saral ve ark., 2005; Altuntaş, 2016). Tarımsal üretimde kullanılan alet ve makinaların ürün verimini artırmadaki etkisi; kullanılan alet ve makinaların kapasitesine, bunları tahrik edecek traktörün iş makinaları ile olan uyumuna, arazi varlığına, parsel büyüklüğüne, toprak ve iklim özelliklerine, ürün desenine, üretim tekniklerine ve tüm bunları uygun şekilde işleyebilecek yetişmiş insan gücüne bağlıdır (Yıldız ve Erkmən, 2004).

Genel olarak tarımsal mekanizasyonun faydaları;

- Üretimde yeni teknoloji uygulamalarına imkân sağlamak, bunların etkinlik ve ekonomikliğini artırmak,
- Üretimi doğa koşullarına bağımlı olmaktan mümkün olduğunca kurtarmak ve daha nitelikli ürün elde etmek,
- Üretim işlemlerini en uygun süre içerisinde tamamlayarak, gecikmeden doğan ürün kaybını önlemek,
- Kırsal kesimde teknik bilgi ve beceriyi geliştirerek çalışma koşullarını daha rahat, çekici ve güvenli bir duruma getirmek ve tarım işçilerinin iş verimini yükseltmek,
- Bir yandan tarımsal ürün artışı, diğer yandan tarım araçları sanayiindeki gelişmeler ile yeni iş alanlarının açılmasına imkân sağlamak,
- İnsan ve hayvan gücü ile başarısız olan tarımsal işlemleri makina gücü ile başarmak ve yeni alanların tarıma açılmasını sağlamak, olarak sıralanabilir (Evcim ve ark., 2005).

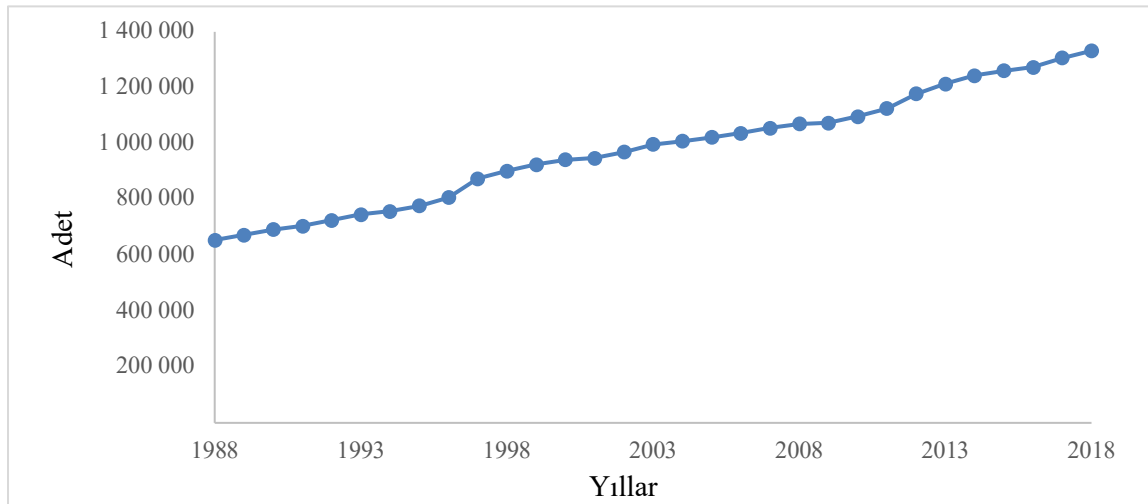
Tarımda makina kullanımı, diğer tarım teknolojisi uygulamalarından farklı olarak, verim artışını dolaylı etkilemekte; kırsal kesimde yeni üretim yöntemlerinin uygulanmasını sağlamaktadır. Bu yönüyle diğer teknolojik uygulamaların etkinliğini ve ekonomikliğini artırmanın yanı sıra çalışma koşullarını da iyileştirmektedir. Böylece, uygun teknolojilerin kullanımına olanak sağlayarak belirli büyüklüğe sahip üretim alanlarından daha fazla verimin alınmasına yardımcı olmaktadır. Mekanizasyon yüksek maliyetli bir üretim girdisidir. Doğru seçilmemesi ve uygulanmaması durumunda işletme ölçeğinde üretimin

kârlılığını olumsuz etkileyebilmekte, plansız mekanizasyon sonucu tarım ve sanayi kesimleri arasındaki denge tarım aleyhine bozulabilmekte ve kırsal kesimdeki işsizliğin artmasına neden olabilmektedir. Bu girdinin en ekonomik kullanımı ancak yöresel koşullara uygun planlama modelleri ile mümkün olabileceği için, tarımsal mekanizasyonun artırılabilmesi ancak tarımsal mekanizasyon planlamasının doğru bir şekilde yapılması ile sağlanabilir (Özguven ve ark., 2010).

2. Mevcut Durum

Tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi, tarımsal üretimde verimliliğin ve karlılığın bir göstergesi olmakta birlikte, belli ülkeler, bölgeler ve hatta işletmeler arasında tarımda gelişmişlik göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu düzeyin belirlenmesinde traktör ve traktörle kullanılan alet ve makinelerin sayısal yoğunluğu ile işletme alan büyüklükleri temel olmaktadır. Mekanizasyon düzeyini belirlemede kullanılan en yaygın kriterler 1 000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı, birim alan için traktör gücü, traktör başına düşen işlenen alan, traktör başına düşen alet-ekipman sayısıdır (Evcim ve ark., 2015; Gökdoğan, 2012; Uulu ve ark., 2018).

Ülkemizde yıllara göre traktör sayıları incelendiğinde 1988 yılında toplamda 654 636 adet iken, 1998, 2008 ve 2018 yıllarında sırasıyla 902 513, 1 070 746 ve 1 332 139 adet olmuştur (Şekil 1 ve Çizelge 1). 2018 yılı TÜİK verilerine göre traktörlerin % 5.85'i tek akslı, % 0.01'i paletli ve % 94.14'ü iki akslı olarak kullanılmaktadır. Her biri kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise, tek akslı traktörlerde % 78.0'lik kısmın 5 BG'den daha yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir. İki akslı traktörlerde ise % 39.3'lük payın 35-50 BG, % 40.3'lük payın 51-70 BG ve %13'lük payın da 70 BG'den daha büyük güçlü traktörler olduğu izlenmektedir (TÜİK, 2021).



Şekil 1. Yıllara göre toplam traktör sayılarındaki değişim, 1988-2018.

Yapılan bir başka çalışmada 2018 yılı itibariyle 1 882 077 adet traktör bulunduğu, bunların yaş ortalamasının 24 olduğu belirtilmiştir. Bu traktörlerin 600 bininin 35, 870 bininin ise 25 yaşın üzerinde olduğu vurgulanmıştır. Traktör ömrünün yıllık 500 saatlik kullanım koşullarında 20 yıl olduğu düşünüldüğünde, 2017 yılı itibariyle traktör parkının sadece % 33'ünün tarımsal faaliyetlerde ekonomik olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Geriye kalan yaş büyük traktörlerin daha yüksek yakıt tüketimi ve tamir-bakım masraflarının yanı sıra daha düşük teknolojiye sahip oldukları da göz önünde bulundurulmalıdır. Aynı zamanda bu traktörler iş ve zaman kayıplarına neden olmakta, kaza yapma ve can güvenliği açısından yüksek risk taşımaktadırlar. Yenilenen bir traktörün kullanılması ile 80 kg daha az NO_x (azotoksit), 27 kg daha az kurum, 56 kg daha az CO, 82 kg daha az HC yayılımı gerçekleşeceği, gürültü açısından da 7 dbA'lık bir azalma oluşacağı bildirilmektedir (İleri, 2019). Ayrıca mekanik ömrünü doldurmuş bir traktörün yenilerine oranla % 30 oranında daha fazla yakıt tükettiği ve yılda 150 saatlik iş kaybına neden olduğu da belirtilmektedir (Evcim, 2008).

Çizelge 1. Traktör sayısı, 1988-2019 (TÜİK, 2021)

	Toplam	Tek akslı				İki akslı				Paletli (Tırtıllı)	
		BG	5 +	1-10	11-24	BG	50+	51-70	70+		
1988	654 636	623	1 311	2 655	16 741	62 230	351 210	219 545	-	-	321
1989	672 845	1 169	1 326	3 623	17 704	64 494	358 620	225 556	-	-	353
1990	692 454	1 234	1 570	3 175	17 841	66 696	364 052	237 579	-	-	307
1991	704 373	968	2 334	3 200	20 194	66 288	366 159	244 910	-	-	320
1992	725 933	951	2 432	3 352	20 595	68 540	373 162	256 601	-	-	300
1993	746 283	1 047	2 714	3 321	20 539	69 239	379 835	269 253	-	-	335
1994	757 505	1 033	2 946	2 770	19 499	68 945	384 160	277 850	-	-	302
1995	776 863	1 022	3 445	2 841	19 960	72 535	389 023	287 616	-	-	421
1996	807 303	1 075	4 620	2 960	19 838	75 116	401 360	301 935	-	-	399
1997	874 995	2 370	4 501	2 631	19 967	78 240	424 128	342 709	-	-	449
1998	902 513	1 449	5 826	3 271	20 371	78 796	434 018	358 456	-	-	326
1999	924 471	1 323	6 783	3 439	20 311	78 094	437 928	376 092	-	-	501
2000	941 835	2 049	7 882	3 776	20 409	77 364	446 541	383 424	-	-	390
2001	948 416	2 048	8 727	4 243	19 955	74 533	450 452	388 098	-	-	360
2002	970 083	2 994	15 689	4 149	19 962	75 359	449 139	-	356 943	45 668	180
2003	997 620	3 098	10 896	4 104	21 155	78 621	459 383	-	368 549	51 668	146
2004	1 009 065	3 220	11 784	3 904	21 075	77 747	458 677	-	376 108	56 349	201
2005	1 022 365	2 848	13 321	3 495	20 264	77 205	460 336	-	382 448	62 237	211
2006	1 037 383	3 094	11 743	3 480	19 716	76 340	465 926	-	390 904	65 972	208
2007	1 056 128	3 852	13 156	4 352	19 260	76 514	469 201	-	399 528	70 029	236
2008	1 070 746	4 096	13 675	6 027	19 635	76 670	471 817	-	401 791	76 817	218
2009	1 073 538	4 403	16 422	4 853	20 494	76 507	465 237	-	404 032	81 386	204
2010	1 096 683	5 235	20 176	5 344	19 997	72 411	471 531	-	414 977	86 813	199
2011	1 125 001	8 212	27 283	5 578	21 244	72 668	476 010	-	422 389	91 411	206
2012	1 178 253	9 450	36 188	5 696	20 704	71 989	488 877	-	438 623	106 522	204
2013	1 213 560	10 889	42 476	5 937	20 153	71 165	493 462	-	451 292	118 000	186
2014	1 243 300	14 383	51 492	6 247	20 906	69 223	493 914	-	461 399	125 536	200
2015	1 260 358	14 856	54 604	6 252	21 181	68 074	491 828	-	468 060	135 297	206
2016	1 273 531	15 736	57 131	6 448	21 274	66 825	489 621	-	475 665	140 699	132
2017	1 306 736	16 589	59 061	6 432	20 527	65 866	492 343	-	493 660	152 133	125
2018	1 332 139	17 129	60 707	6 554	20 886	66 104	493 134	-	505 087	162 425	113
2019	1 354 912	17 512	62 178	6 589	20 513	65 496	495 375	-	513 035	174 105	109

Ülkemizde traktör imalatı değerlendirildiğinde ise, 1992 yılında 22 011 adet iken 2017 yılında 72 032 adete çıktığı, ancak son iki yılda önemli bir düşüş gerçekleştiği görülmektedir (Çizelge 2). Üretimde Ocak-Eylül döneminde ise 2017-2019'da % 60.4, 2018-2019'da % 49.7'lik, aynı şekilde trafik tescilinde de Ocak-Temmuz döneminde 2017-2019'da % 67.9, 2018-2019'da % 58.8 oranında bir azalma olduğu bildirilmiştir. Bununla beraber traktör ihracatımız 2001 yılında 3 791 adet iken, 2018 yılında 19 256 adete çıkmıştır. Ancak artış hızı Ocak-Eylül dönemi değerlendirildiğinde, 2017-2019'da % 24.6, 2018-2019'da bir miktar düşerek % 17.2 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2018 yılı rakamlarına göre traktör ihracatının değeri 423.6 milyon ABD doları iken, ithalat 162.4 milyon ABD doları olmuştur (Çizelge 2) (İleri, 2019; TARMAKBİR, 2019). Parkta bulunan traktör sayılarına dair kurumlar arasında farklı bilgiler mevcuttur. Bunun temel iki nedeni TÜİK'in trafik tescili devam eden bütün traktörleri (tarımda kullanılsın veya kullanılsın) değerlendirmesi, buna karşılık Tarım ve Orman Bakanlığı'nın tarımda kullanılan traktörleri (sahada) sayım yoluyla raporlaştırmasıdır (TARMAKBİR, 2020). Ülkemizde meydana gelen ekonomik dalgalanmalar yıllara bağlı imalat rakamlarındaki değişken oranda artış ve azalışlara sebep olmuştur.

Çizelge 2. Traktör imalatı, ihracat ve ithalat değerleri, 1992-2018 (İleri, 2019; TARMAKBİR, 2020)

Yıllar	Traktör imalatı (adet)	Traktör ihracatı (adet)	İhracat değeri (milyon ABD doları)	Traktör ithalatı (adet)	İthalat değeri (milyon ABD doları)
1992	22 011	-	-	-	-
1993	33 601	-	-	-	-
1994	25 817	-	-	-	-
1995	44 482	-	-	-	-
1996	54 819	-	-	-	-
1997	58 736	-	-	-	-
1998	61 868	-	-	-	-
1999	27 867	-	-	-	-
2000	37 938	-	-	-	-
2001	15 052	3 791	30.62	137	1.88
2002	10 840	4 554	38.77	279	6.14
2003	29 761	12 664	156.74	988	11.05
2004	42 511	10 376	147.13	4 207	115.90
2005	41 502	8 361	123.94	5 977	163.81
2006	44 386	9 871	147.90	7 345	210.55
2007	37 623	9 376	159.50	4 925	148.99
2008	28 751	10 766	221.54	5 441	161.92
2009	17 762	9 337	178.70	3 803	90.80
2010	39 134	10 000	195.43	8 896	200.09
2011	62 250	10 719	219.41	14 961	345.23
2012	53 982	16 191	324.85	11 699	259.30
2013	56 407	15 372	340.68	11 166	244.49
2014	64 342	17 739	434.24	13 634	276.70
2015	66 615	17 533	374.47	20 659	396.61
2016	66 915	15 767	338.70	21 634	390.22
2017	72 032	14 565	320.94	18 107	343.57
2018	47 689	19 256	423.60	8.044	162.39
2019	29.539	23.32	479.87	6.472	81.52

Traktör pazarı değerlendirildiğinde ise, Türkiye’de 30 firma ve 40 markanın olduğu, dünyanın en büyük 4. pazarı haline geldiği, yıllara göre farklılıklarla beraber özellikle kriz dönemlerinde çok düşük düzeylere düştüğü görülmektedir. 2017 yılı için 72 909 adet traktör iken, 2018 yılında 48 356 olarak gerçekleştiği belirtilmiştir.

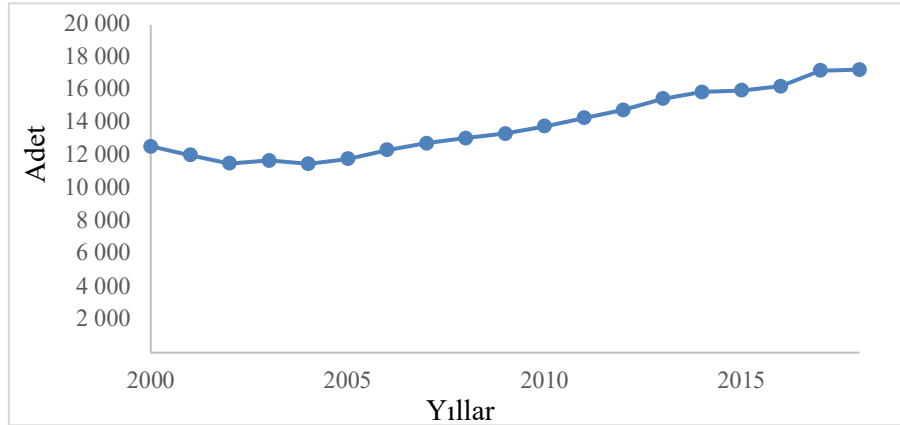
Ülkemizde biçerdöverler iklimin uygunluğu nedeniyle müteahhitlik yoluyla kullanılmaktadır (Şekil 2). Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde hasada başlayan biçerdöverler tüm ülkeyi dolaşmakta, daha sonra yurt dışında hasada devam etmektedirler. 2000 yılında 12 578 adet olan biçerdöver sayısı, 2018 yılında 17 266 adede ulaşmıştır (Çizelge 3, Şekil 3). Ancak yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmeye göre biçerdöver parkının % 52.9’u 10, % 29.9’u ise 20 yaşın üzerindedir (Şekil 4). Dolayısı ile bu parkın tamamının aynı hassasiyette çalışmadığı, bu biçerdöverlerde kayıpların çok daha yüksek olduğu düşünülmektedir.



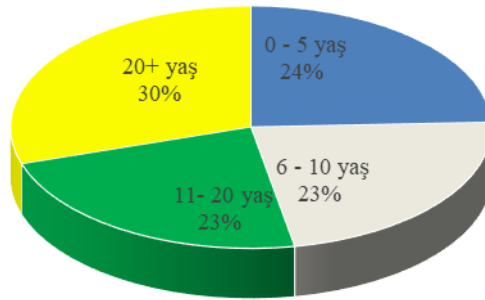
Şekil 2. Ülkemizde biçerdöverlerle yapılan hasat.

Çizelge 3. Biçerdöver sayısı ve yaş grupları dağılımı, 2000-2018 (TÜİK, 2019)

	Toplam	Yaş grubu			
		0 - 5	6 - 10	11- 20	20+
2000	12 578	-	-	-	-
2001	12 053	-	-	-	-
2002	11 539	1 213	2 125	3 526	4 675
2003	11 721	1 352	2 214	3 545	4 610
2004	11 519	1 430	2 298	3 489	4 302
2005	11 811	1 659	2 405	3 551	4 196
2006	12 359	2 036	2 598	3 596	4 129
2007	12 775	2 338	2 739	3 652	4 046
2008	13 084	2 558	2 873	3 657	3 996
2009	13 360	2 643	2 950	3 669	4 098
2010	13 799	2 820	3 116	3 721	4 142
2011	14 313	3 038	3 293	3 834	4 148
2012	14 813	3 160	3 483	3 960	4 210
2013	15 486	3 431	3 722	3 882	4 451
2014	15 899	3 604	3 812	3 852	4 631
2015	15 998	3 815	3 750	3 780	4 653
2016	16 247	3 985	3 790	3 813	4 659
2017	17 199	4 167	3 907	4 062	5 063
2018	17 266	4 207	3 924	3 969	5 166



Şekil 3. Biçerdöver sayısındaki değişim, 2000-2018 (TÜİK, 2019).



Şekil 4. 2018 yılında biçerdöverlerin yaş grupları (TÜİK, 2019).

Biçerdöverlerin mekanik ömrü 3 000 saat olarak kabul edilmektedir ve yıllık çalışma saatlerinin 300-350 saat olduğu varsayımıyla ömürlerinin 9-10 yıl olacağı kestirilmektedir. Ancak ülkemizde

biçerdöver kullanımı müteahhitlik sistemi ile yapıldığından biçerdöverler ülkemizi dolaşmakta ve aynı zamanda farklı ürünler için de kullanılmaktadır. Dolayısı ile yıllık kullanım süresi 1 200 saate kadar çıkmaktadır. Bu şekilde düşünüldüğünde mekanik ömrünün 3-4 yıl içerisinde dolacağı, bunun sonucu olarak da biçerdöver parkında bulunan mekanik ömrünü tamamlamış araçların bakım, onarım, yakıt ve işçilik giderlerinin yüksek, ayrıca ürün ve kalite kayıplarına da neden olacağı açıktır. Bu kaybın büyüklüğünü insan beslenmesi açısından çok önemli bir kaynak olan buğday üretimini değerlendirerek incelediğimizde, 2018 yılı için 20 milyon ton buğday üretildiği görülmektedir. Bu miktar ürünün yaşlı biçerdöverlerle 10 milyon ton'luk kısmının hasat edildiği varsayıldığında, yaklaşık % 8'lik kayba neden olduğu düşünülürse 700 bin ton buğday, dolayısı ile 2018 fiyatlarına göre 800 milyon TL'lik bir zarar oluşacağı belirtilmelidir. Bu kayıp değerinin her bir birim artması, bu kaybın katlanması ile sonuçlanacaktır. Aynı şekilde yakıt tüketimi açısından yapılan değerlendirmede de ömrünü doldurmuş ve modern biçerdöverlerle yapılan hasat sırasındaki yıllık yakıt tüketimi farkının yaklaşık 13 bin ton olduğu ifade edilmiştir (İleri, 2019). Bunun yanı sıra ömrünü doldurmuş biçerdöverlerin kullanılması, yüksek yakıt tüketimi, birim zamanda daha az hasat, yüksek arıza sıklığı ile hasat döneminde yaşanan zaman kayıpları ve düşük tarla etkinliği, düşük operatör verimi, aşırı işletme giderleri, çevre kirliliği sonucunda gelir ve kalite kaybına neden olmaktadır.

Türkiye'de tarım makinaları sektöründe faaliyet gösteren firma sayısı TÜİK kayıtlarına göre 2017 yılı için 1 161 imalatçı firma olarak belirtilmiştir. Sektörde çalışan sayısı ise 18 747 kişidir. Firma sayısı oldukça fazla görülmesine rağmen, önemli bir kısmının birkaç kişi çalıştıran torna/kaynak atölyesi niteliğinde olan son derece küçük işletmeler olduğu tahmin edilmektedir (Profi, 2019). Tarımsal üretimin birçok aşamasında kullanılan çok farklı makinaların sayılarındaki değişim 2003-2018 yılları için Çizelge 4'te verilmiştir. Burada toprak işleme, ekim-dikim-gübreleme, bakım, ilaçlama, sulama, hasat, hayvancılık ve içsel tarımda kullanılan makinaların sayılarındaki değişim incelenebilir. Görüleceği gibi en büyük artış, meyve hasat makinaları, pamuk toplama makinası, motorlu tırpan ve yem dağıtıcı römork sayılarında olmuştur. Bunun yanı sıra, hayvanla çekilen hububat ekim makinası, tarımsal mücadele uçağı, döven, karasaban ve hayvan pulluğu sayılarında önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir (TÜİK, 2019).

Tarım makinaları ihracat ve ithalat değerleri incelendiğinde, 2001 yılında 26.4 milyon ABD doları olan ihracatımız hemen her yıl artarak 2018 yılında 406.4 milyon ABD dolarına yükselirken, ithalatımız aynı yıllar için 42.0 ve 298.2 milyon ABD doları olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5). 2017 yılı için dış ticaretimizde farklı tarım makinaları gruplarına göre dağılım yapıldığında, ihracatta en önemli pay % 32 ile toprak işleme, ekim, gübreleme ve bitki bakım ekipmanları, % 24.5 ile tohum ilaçlama, budama, yem hazırlama, ormancılık, kümes ve arıcılık makinalarını kapsamaktadır (Çizelge 6). İthalatta ise en büyük pay % 54.5 ile hasat-harman, biçme, balya ve sınıflandırma ekipmanlarına aittir. Benzer durum 2018 yılı için de ufak miktardaki değişikliklerle beraber aynı şekilde gerçekleşmiştir (Çizelge 7). Bununla beraber 2018 yılında 120 ülkeye ihracatın olduğunu, karşılığının ise 830 milyon ABD doları ile ekipman, 150 milyon ABD doları ile traktör aksam ve parçalarını kapsadığını belirtmek gerekmektedir. En çok ihracat yapılan ülkeler ise ABD, İtalya, Azerbaycan, Irak, Özbekistan, Sudan, Bulgaristan, Cezayir, Avustralya ve Sırbistan'dır (İleri, 2019). Dünya toplam traktör ihracatı 2016 yılında 16.6 milyar ABD doları, ekipman ihracatı ise 34.1 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir. Hem traktör hem de ekipman ihracatının ilk sırasında Almanya (% 19 ve % 17) gelmekte, Türkiye ise 12. (% 2) ve 24. (% 0.8) sırada yer almaktadır. Dünya ithalatında ise aynı yıl için traktörde 15.5 milyar ABD doları, ekipmanda 26.2 milyar ABD doları kullanılmıştır. Dünya traktör ve ekipman ithalatının ilk sırasında ABD (% 19 ve % 14) gelirken, Türkiye % 3 ve % 1 payla 10. ve 31. sıradadır (TAGEM, 2018).

Çizelge 4. Tarım makinaları sayılarındaki değişim, 2003-2018 (TÜİK, 2019)

Tarım alet ve makinalar	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Anıza ekim makinası	2 154	2 140	2 186	637	690	743	814	633	736	860	1 046	1 209	1 257	1 292	1 320	1 422
Ark açma pulluğu	54 421	56 212	58 076	58 626	60 475	61 198	61 456	63 926	64 402	66 664	66 791	66 150	66 879	68 117	68 654	69 080
Atomizör	103 812	100 823	100 758	103 125	103 324	103 490	105 036	112 738	113 641	114 435	116 789	115 995	116 883	120 402	121 448	123 790
Balya makinası	8 999	9 072	9 431	10 185	10 998	11 839	12 613	13 303	14 524	15 887	18 024	19 459	20 446	21 520	23 015	24 682
Biçer bağlar makinası	5 072	4 557	4 558	4 950	5 039	6 107	6 139	6 451	6 987	7 409	8 468	8 882	9 210	9 305	9 478	9 492
Biçerdöver	11 721	11 519	11 811	12 359	12 775	13 084	13 360	13 799	14 313	14 813	15 486	15 899	15 998	16 247	17 199	17 266
Civciv ana makinası	1 511	1 487	1 592	1 695	1 644	1 582	1 520	1 390	1 384	852	853	978	968	1 005	981	971
Çiftlik gübresi dağıtma makinası	1 717	1 671	1 916	1 950	1 938	1 967	2 223	2 282	2 508	2 519	2 915	3 628	4 090	4 382	4 795	5 246
Damla sulama tesisi	124 036	142 350	149 792	160 629	182 991	206 307	219 052	245 823	264 639	293 967	318 413	362 033	389 831	412 468	441 366	475 141
Derin kuyu pompa	95 604	99 623	103 540	106 627	115 875	122 622	122 831	131 009	134 734	142 540	148 675	163 275	168 502	172 923	179 659	185 708
Dipkazan (Subsoiler)	15 993	18 494	19 238	22 205	23 708	24 654	26 150	27 688	27 541	29 054	30 401	32 568	35 132	36 515	38 127	39 277
Diskli anız pulluğu (Vanvey)	37 960	38 223	39 210	41 745	41 725	41 964	42 280	43 642	43 251	44 220	44 387	45 405	45 002	45 365	46 540	47 036
Diskli tırmık (Diskarolar)	190 739	191 789	192 700	191 360	198 548	204 665	205 804	213 909	221 884	229 761	232 278	235 594	240 303	243 310	247 121	251 439
Diskli traktör pulluğu	64 076	63 149	64 965	66 801	66 491	66 933	67 838	67 954	67 452	68 332	68 773	70 701	71 829	72 448	73 139	74 054
Dişli tırmık	348 911	350 640	351 327	353 205	355 991	353 128	348 587	351 866	350 406	350 968	343 906	341 050	343 954	345 533	350 126	353 932
Döven	46 417	39 440	36 452	30 477	28 855	27 582	22 015	18 875	17 305	15 612	14 874	13 543	12 407	12 168	11 749	10 337
Elektropomp	147 909	155 474	157 873	159 603	167 050	172 022	170 459	174 294	180 399	186 503	192 378	203 614	210 045	214 407	221 016	228 524
Fındık harman makinası	5 603	5 749	5 851	6 035	5 315	5 409	5 276	5 309	5 362	5 474	5 621	5 616	5 687	5 861	5 878	5 752
Fide dikim makinası	10 727	10 621	12 631	12 852	12 900	12 960	13 016	13 270	13 036	13 391	13 894	14 145	14 188	13 939	13 820	13 793
Hayvan pulluğu	233 708	215 322	207 033	196 278	181 974	170 797	155 196	137 526	129 153	121 320	110 903	89 155	82 732	78 344	70 471	64 827
Hayvanla çekilen çayır biçme makinası	2 155	2 128	2 092	2 071	2 048	1 830	1 701	1 564	1 561	1 535	1 521	1 546	1 588	1 601	1 639	1 451
Hayvanla çekilen hububat ekim makinası	1 619	1 515	1 234	1 197	806	750	582	506	460	346	289	194	159	159	133	69
Hayvanla ve traktörle çekilen ara çapa makinası	141 315	141 443	141 961	144 308	146 408	146 615	141 939	138 413	137 838	135 428	133 608	132 603	135 684	136 942	139 385	139 774
Karasaban	125 335	110 486	103 578	91 213	84 304	77 175	68 463	58 695	51 889	49 453	45 965	40 695	37 455	34 643	31 330	27 313
Keççe (Tarımda kullanılan)	21 441	23 433	26 363	29 798	32 314	33 403	34 750	38 867	41 163	41 620	42 470	45 727	48 559	50 304	53 996	56 860
Kimyevi gübre dağıtma makinası	314 660	320 609	326 599	334 461	339 461	346 471	354 973	366 781	371 771	385 149	389 918	392 908	399 451	408 737	419 388	428 545
Kombikürüm (Karma tırmık)	20 604	22 621	22 169	22 374	24 891	24 984	24 600	25 971	26 029	24 840	24 495	23 555	23 881	24 352	24 786	26 096
Kombine hububat ekim makinası	162 763	166 897	163 577	164 524	169 695	173 654	179 048	187 459	196 147	199 640	202 915	205 286	208 403	211 348	217 642	221 782
Kombine pancar hasat makinası	3 056	3 521	3 928	4 029	3 593	3 716	3 932	4 271	4 590	4 921	5 288	5 448	5 593	5 807	6 256	6 733
Kombine patates hasat makinası	515	520	574	591	608	612	630	766	811	839	902	993	924	980	574	804
Krema makinası	253 086	246 482	239 836	240 295	234 050	230 138	222 470	214 482	210 047	200 922	197 520	182 920	178 535	177 268	174 176	173 871
Kulaklı Anız pulluğu	26 536	26 285	26 871	27 045	28 304	29 411	33 791	36 797	37 752	39 834	39 909	42 483	44 151	44 579	45 450	44 592
Kulaklı traktör pulluğu	930 943	947 416	958 228	983 275	986 291	996 013	1 002 734	1 014 188	1 025 892	1 041 903	1 045 122	1 046 048	1 050 237	1 057 870	1 071 553	1 079 396
Kuluçka makinası	978	1 008	962	1 062	1 114	1 025	1 075	1 000	1 147	1 140	1 146	1 206	1 247	1 285	1 410	1 507
Kuyruk milinden hareketli pülverizatör	229 497	239 126	241 753	245 311	255 582	259 475	264 421	278 761	291 505	305 295	312 651	322 174	329 768	338 625	350 272	358 407
Kültivatör	421 455	430 074	430 981	443 776	451 214	457 711	466 727	479 972	488 802	500 126	503 786	508 218	515 172	520 970	532 508	540 795

Çizelge 4. Tarım makinaları sayılarındaki değişim, 2003-2018 (TÜİK, 2019) (devam)

Tarımsal alet ve makinalar	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Merdane	64 195	66 503	67 322	72 371	75 682	77 445	77 294	81 094	82 100	83 033	83 487	84 819	86 138	87 374	91 011	93 266
Meyve hasat makinası	122	171	190	265	320	510	647	1 535	2 522	4 119	6 565	8 117	10 556	13 243	16 220	17 831
Mısır daneleme makinası	5 766	5 715	6 262	5 621	5 447	5 433	5 343	5 350	4 388	4 336	4 352	4 268	4 195	4 170	4 175	4 164
Mısır hasat makinası	542	506	534	588	677	726	749	863	915	987	1 019	1 030	1 043	1 142	1 211	1 292
Mısır silaj makinası	6 327	7 416	8 717	9 734	11 998	14 000	15 287	16 627	18 507	19 988	21 887	24 486	25 370	26 347	27 998	29 247
Motopomp (Termik)	197 888	198 407	196 687	197 395	198 735	197 514	193 698	193 032	193 898	194 776	194 154	191 855	192 827	192 871	192 841	192 238
Motorlu pülverizatör	72 618	72 868	72 838	73 015	71 015	72 171	72 494	73 745	75 905	78 151	80 457	84 093	85 974	87 486	90 832	95 143
Motorlu turpan	6 134	7 942	9 974	14 034	17 400	18 785	21 167	32 608	47 985	56 693	65 013	76 236	84 307	91 865	101 664	111 544
Orak makinası	64 434	64 489	64 549	64 972	65 977	69 430	71 415	69 411	66 768	63 092	61 954	60 645	58 271	57 234	53 972	52 172
Ot silaj makinası	1 984	2 017	2 225	2 585	2 853	3 087	3 156	3 471	3 778	3 917	4 248	4 674	4 908	5 227	5 541	5 783
Ot tırmağı	63 944	64 824	68 132	68 566	70 335	101 958	98 383	99 729	101 452	103 940	106 668	110 030	113 405	115 169	115 809	119 760
Pamuk toplama makinası	31	56	128	349	500	520	508	595	730	910	950	1 050	1 080	1 155	1 245	1 285
Pancar sökme makinası	9 606	10 087	10 757	10 400	10 845	12 927	13 332	13 750	14 306	14 752	15 125	15 059	15 172	15 319	15 134	15 474
Patates dikim makinası	11 830	11 875	12 217	12 761	13 183	13 632	13 698	14 006	14 413	14 970	15 152	15 421	15 769	16 087	16 717	16 993
Patates sökme makinası	15 794	15 637	15 974	16 243	16 802	16 932	16 938	18 679	19 274	20 176	19 756	20 229	20 462	20 353	21 250	21 477
Pnömatik ekim makinası	15 908	20 668	18 633	19 874	22 048	22 919	23 165	25 390	27 153	29 377	30 921	32 048	34 589	35 850	39 024	40 376
Rototiller	7 187	7 820	8 666	9 097	9 584	9 807	10 297	10 760	11 080	11 640	11 942	12 870	13 443	13 978	15 092	15 737
Römork (Tarım arabası)	966 596	986 313	995 523	1 011 577	1 026 389	1 036 613	1 041 239	1 061 656	1 074 764	1 098 995	1 109 917	1 121 371	1 126 166	1 137 709	1 165 873	1 184 193
Saman aktarma boşaltma makinası	9 218	10 021	10 474	11 687	11 520	11 366	11 995	13 347	13 955	14 175	14 009	14 348	15 328	15 621	16 431	16 789
Santrifluj pompa	92 359	92 821	96 572	97 622	98 762	104 141	104 898	109 155	110 450	108 665	108 872	111 593	111 682	113 075	114 159	115 046
Sap döver ve harman makinası (Batöz)	193 963	193 930	197 017	196 346	194 847	192 440	190 856	187 978	188 153	185 327	181 320	173 555	170 836	167 581	160 121	155 600
Sap parçalama makinası	12 170	12 876	13 571	13 881	14 933	15 075	15 243	16 685	17 288	17 968	17 889	17 864	18 239	18 533	19 014	19 241
Sap toplamalı saman yapma makinası	10 084	11 902	12 563	12 942	12 980	11 966	12 513	13 662	14 062	15 062	16 445	17 338	17 711	17 978	18 542	19 106
Sedyeli, motorlu pülverizatör tozlayıcı kombine atomizör	16 281	16 212	16 411	15 828	14 993	15 084	13 955	14 188	14 020	14 303	14 325	13 811	12 731	12 802	13 832	13 997
Selektör (Sabit veya seyyar)	4 092	4 156	4 310	4 258	4 387	4 390	4 378	4 347	4 388	4 481	4 455	4 394	4 321	4 443	4 400	4 516
Set yapma makinası	11 582	12 303	12 957	13 434	14 146	14 095	13 967	15 032	15 734	15 892	16 004	15 796	16 131	16 639	16 650	16 912
Sırt pülverizatörü	580 927	580 547	582 618	586 685	587 821	590 590	588 556	591 373	597 460	606 366	612 626	623 190	628 059	633 598	641 819	647 442
Su tankeri (Tarımda kullanılan)	171 469	176 576	180 208	184 195	187 727	191 309	194 573	198 031	200 350	206 078	208 544	208 538	209 372	210 697	213 393	216 276
Süt sağım makinası (Seyyar)	109 728	121 534	130 087	150 049	164 051	177 630	187 123	208 457	225 937	254 348	268 164	282 433	292 405	301 795	319 885	332 595
Süt sağım tesisi	5 618	5 637	5 571	5 763	5 749	6 216	6 714	7 280	7 959	7 336	8 182	9 279	9 744	10 057	12 226	12 856
Tarımsal mücadele uçağı	57	58	62	60	61	49	33	20	22	10	8	8	8	5	5	5
Taş toplama makinası	330	356	373	410	416	422	471	530	653	806	990	1 240	1 356	1 448	1 571	1 657
Tınaz makinası	16 627	15 910	15 703	14 082	13 634	13 368	12 167	12 015	11 523	11 201	10 710	8 405	8 111	7 739	7 440	6 924
Toprak burgusu	2 388	2 630	2 894	3 575	4 148	4 340	4 682	4 920	5 047	5 502	5 561	5 917	6 277	6 470	6 550	6 809
Toprak frezesi (Rotovator)	33 413	33 771	34 895	36 601	37 604	38 937	40 739	41 685	42 649	43 972	46 716	50 100	51 860	53 301	54 960	56 306
Toprak tesviye makinası	13 177	14 106	14 843	15 515	16 471	16 502	16 906	17 301	17 602	17 943	17 657	17 919	18 238	18 873	19 182	19 328
Tozlayıcı	34 671	30 924	27 729	24 773	24 522	23 694	22 996	22 800	21 543	19 509	19 307	17 827	17 855	17 749	16 762	16 268

Çizelge 4. Tarım makineleri sayılarındaki değişim, 2003-2018 (TÜİK, 2019) (devam)

Tarımsal alet ve makineler	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Traktörle çekilen çayır biçme makinası	39 682	40 684	42 690	46 213	50 669	54072	55 762	61 248	66 193	68 579	73 314	79 115	81 480	82 899	87 233	90 020
Traktörle çekilen hububat ekim makinası	89 441	90 171	94 588	101 776	101 633	106 533	111 049	117 276	119 889	128 675	131 471	134 786	136 846	140 329	142 258	144 927
Üniversal ekim makinası (Pancar mibzeri dahil)	66 216	63 073	62 982	63 392	62 979	62 892	61 634	61 487	62 015	61 702	61 922	61 337	61 353	61 018	61 660	61 509
Ürün kurutma makinası	303	392	478	525	587	621	629	675	739	826	862	927	974	1 006	1 069	1 113
Ürün sınıflandırma makinası (Selektör hariç)	5 972	6 100	6 396	6 772	7 163	8 059	9 295	13 215	13 601	13 763	14 371	14 577	14 785	14 928	15 119	15 276
Yağmurlama tesisi	188 258	194 055	197 908	200 780	206 014	216 130	219 868	229 691	235 104	236 078	240 253	247 520	248 039	252 215	259 838	267 022
Yayık	234 950	256 621	257 466	265 131	268 237	265 658	259 800	261 161	254 791	249 449	252 104	248 815	248 720	249 297	256 123	256 902
Yem dağıtıcı römork	354	508	545	463	605	849	1 219	1 483	1 711	1 844	2 052	2 484	2 874	3 356	4 066	4 894
Yem hazırlama makinası	18 508	18 604	18 753	19 957	21 435	21 419	21 497	22 140	23 397	24 478	25 891	26 924	27 747	28 979	31 962	35 957
Yerfıstığı harman makinası	174	156	159	161	210	214	220	249	231	238	245	265	282	300	323	365
Yerfıstığı hasat makinası	164	179	186	193	206	217	237	282	295	330	295	320	318	373	400	462

Çizelge 5. Ekipman ihracat ve ithalat değerleri, 2001-2018 (İleri, 2019)

Yıllar	Ekipman ihracatı değeri (milyon ABD doları)	Ekipman ithalatı değeri (milyon ABD doları)
2001	26.44	41.98
2002	22.70	35.18
2003	32.24	47.08
2004	52.27	121.98
2005	71.50	218.14
2006	93.98	278.63
2007	135.72	263.22
2008	178.16	216.84
2009	140.60	144.67
2010	165.59	255.52
2011	204.17	407.62
2012	234.47	408.72
2013	263.93	473.28
2014	299.91	352.22
2015	287.11	312.94
2016	277.47	300.21
2017	333.46	313.93
2018	406.43	298.17

Çizelge 6. Türkiye traktör ve ekipman dış ticareti, 2017 (İleri, 2019)

Sınıflandırma, tanımlama		İhracat değeri (bin \$)	%	Traktör hariç %	İthalat değeri (bin \$)	%	Traktör hariç %
Sulama ekipmanları	8424.8210	18 501	2.8	5.5	23 969	3.6	7.6
İlaçlama ekipmanları	8424.41 8724.49	15 484	2.4	4.6	8 733	1.3	2.8
Diğer	8424.8290	4 196	0.6	1.3	386	0.1	0.1
Sulama & İlaçlama Aksam- Parça	8424.90.11	11 483	1.8	3.4	27 558	4.2	8.8
Yükleyiciler	8428.9071 8428.9079	926	0.1	0.3	6 320	1.0	2.0
Toprak işleme, Ekim, Gübreleme ve Bitki Bakım Ekipmanları	8432	106 669	16.3	32.0	19 847	3.0	6.3
Hasat, Harman, Biçme, Balya ve Sınıflandırma Ekipmanları	8433	57 921	8.9	17.4	171 054	26.0	54.5
Süt Sağım ekipmanları	8434.10 8434.90	21 082	3.2	6.3	4 018	0.6	1.3
Diğer tarım makineleri (Tohum İlaçlama, Çit Budama, Yem Hazırlama, Ormancılık, Kümes ve Arıcılık Makinaları)	8436	81 859	12.5	24.5	49 050	7.5	15.6
Tarımsal römork	8716.20	14 487	2.2	4.3	48	0.0	0.0
Traktör	8701.90	320 497	49.0		344 405	52.3	
El traktörü	8701.10	849	0.1	0.3	2 942	0.4	0.0
TOPLAM		653 954			658 330		

Çizelge 7. Türkiye traktör ve ekipman dış ticareti, 2018 (İleri, 2019)

Sınıflandırma, tanımlama		İhracat değeri (bin \$)	%	Traktör hariç %	İthalat değeri (bin \$)	%	Traktör hariç %
Sulama ekipmanları	8424.8210	32 522	3.9	8.0	20 357	4.4	6.8
İlaçlama ekipmanları	8424.41 8724.49	19 228	2.3	4.7	8 012	1.7	2.7
Diğer	8424.8290	7 200	0.9	1.8	304	0.1	0.1
Sulama & İlaçlama Aksam- Parça	8424.90.11	11 309	1.4	2.8	17 838	3.9	6.0
Yükleyiciler	8428.9071 8428.9079	1 277	0.2	0.3	6 826	1.5	2.3
Toprak işleme, Ekim, Gübreleme ve Bitki Bakım Ekipmanları	8432	121 869	14.7	30.0	14 662	3.2	4.9
Hasat, Harman, Biçme, Balya ve Sınıflandırma Ekipmanları	8433	71 438	8.6	17.6	195 883	42.5	65.7
Süt Sağım ekipmanları	8434.10 8434.90	27 238	3.3	6.7	5 891	1.3	2.0
Diğer tarım makineleri (Tohum İlaçlama, Çit Budama, Yem Hazırlama, Ormancılık, Kümes ve Arıcılık Makinaları)	8436	103 882	12.5	25.6	25 234	5.5	8.5
Tarımsal römork	8716.20	9 023	1.1	2.2	44	0.0	0.0
Traktör	8701.90	423 603	51.0	0.0	162 391	35.3	0.0
El traktörü	8701.10	1 443	0.2	0.4	3 123	0.7	1.0
TOPLAM		830 032			460 565		

Tarımsal mekanizasyon düzeyi incelenirken; ülkemizin tarım alanlarındaki değişimin yanı sıra bu alana düşen traktör sayısı ve traktör gücü, traktör başına işlenen alan büyüklüğü ve alet-makina sayısı değerlerindeki değişim Çizelge 8'de verilmiştir. Görüldüğü gibi tarım alanlarının gün geçtikçe azaldığı, bununla beraber traktör başına düşen alanın da düştüğü, 1000 ha alana düşen traktör sayısının arttığı açıktır. Aynı zamanda işlenen alan başına düşen traktör gücü de artmış, 1990 yılında 1.10 kW/ha iken, 2018 yılında 2.10 kW/ha'ya yükselmiştir. Traktör ortalama gücünün ise 2018 yılında 40.2 kW düzeyine ulaştığı bildirilmiştir (Evcim ve ark., 2010 ve 2015; İleri, Ağustos 2019).

Çizelge 8. Tarımsal mekanizasyon göstergelerinin değişimi (Evcim ve ark., 2010 ve 2015; İleri, 2019)

Yıllar	Tarım alanı (1000 ha)	Traktör sayısı (adet)	Traktör başına düşen alet /makine (traktör / alet - makine)	1000 ha işlenen alana düşen traktör sayısı (traktör/1000 ha)	Traktör başına işlenen alan (ha / traktör)	İşlenen alana düşen traktör gücü (kW/ha)	Ort. traktör gücü (kW)	1000 işletme başına traktör sayısı (traktör/1000 işletme)	B.döver başına düşen hasat edilen alan (b.döver/1000 ha)
1970	27 338	105 865	-	-	-	0.10	27.4	-	-
1980	28 175	436 369	-	-	-	0.96	36.3	-	-
1990	27 856	692 454	-	28.00	36.00	1.10	39.8	189.00	-
2000	26 379	941 835	-	44.00	22.76	1.85	42.0	377.00	-
2005	26 606	1 022 365	4.9	47.00	21.32	1.97	42.0	466.00	0.84
2010	24 395	1 096 683	5.0	58.00	17.36	2.48	43.0	606.00	1.11
2015	23 934	1 260 358	4.7	52.66	18.99	2.37	45.0	573.59	1.33
2018	23 375	1 332 139	4.6	52.50	19.00	2.10	40.2	633.45	1.54

3. Sonuçlar

Türkiye'de tarımsal mekanizasyonun başladığı zamandan günümüze kadar hem traktör hem de traktörle çalıştırılan tarım alet ve ekipmanları varlığında önemli düzeyde gelişmeler görülmüştür. Ancak buna rağmen; enerji tüketimi (kWh/ha), yakıt tüketimi (l/ha), zaman gereksinimi (h/ha) ve insan işgücü gereksinimini azaltmak (BGh/ha), tarla trafiğini azaltarak toprak sıkışmasını önlemek, optimum gübreleme, sulama ve ilaçlama sağlamak ve uzaktan algılama ve kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi (GPS, GIS) konularında teknolojik beklentiler vardır. Bu beklentilerin karşılanması için Ar & Ge, inovasyon, üniversite-sanayi iş birliğinin geliştirilmesi, akıllı tarım makinalarının gelişerek yaygın kullanım alanı bulmaları, malzeme teknolojisinin üretime yansması, meyve ve sebze hasat ve hasat sonu teknolojilerinin gelişmesi, çiftçi eğitimlerinde yenilikçi yaklaşımlar kullanarak gelişimlerine katkı sağlanması gerekmektedir. Türkiye'de imalat sanayi hem traktör hem de alet-ekipman bazında son yıllarda büyük gelişme göstermiştir. Traktör imalat sektöründe 2010-2017 döneminde % 111'lik, alet-ekipman imalatında ise aynı dönemde % 103'lük bir büyüme gerçekleşmiştir (Evcim ve ark., 2005; Profi, 2019).

Bununla beraber traktör gücünün düşük olması nedeniyle yüksek üretim teknolojilerine sahip makinaların kullanılmayacağı, sebebinin ise işletme yapılarının ve büyüklüklerinin elverişsiz olduğu unutulmamalıdır. Bunun yanı sıra yeteri kadar ekipmana sahip olmayan traktörlerle de gereken etkinlikte çalışmak mümkün değildir. Hem traktör sayısının hem de güç düzeyinin hiçbir anlamı kalmamaktadır. Tarımsal mekanizasyon kriterleri açısından ise, aynı gelişmişlik düzeyinde olduğu gibi ülkemiz bölgeleri arasında da farklılıklar vardır. Genel olarak mekanizasyon düzeyi kuru tarımın yapıldığı bölge ve illerde, sulu tarım yapılan bölgelere göre daha düşüktür. Aynı şekilde dağlık kesimlerde de düzey düşüktür, hatta kuvvet kaynağı olarak hala hayvan kullanımı söz konusudur. Çiftçilerin alım gücündeki dalgalanma ve düşüşler, tarımsal girdilerin içerisinde en esnek girdi olan tarım makinaları sektörünü olumsuz yönde etkilemektedir. Tarımsal mekanizasyon üretim girdilerinin % 35'ini kapsamına rağmen, tohum, ilaç, gübre ve yakıttan daha az önemli görülmektedir. Mekanizasyon araçlarının eski teknolojiye sahip olmaları ürün verimini düşürmektedir. Mekanizasyona gerekli kaynağın aktarılmaması;

- Birim alandan elde edilen verimin ve ürün kalitesinin düşmesi,
- Tarlaya fazla gübre, ilaç ve egzoz emisyonu gibi insan, çevre ve canlıları etkileyecek olumsuz ortamın oluşması,
- Bakım-onarım masraflarının yanı sıra mazot ve yağ gibi işletme masraflarını artırması,

- Arıza ve kaza yapma riski olasılığının artması ile sonuçlanır (Koçtürk ve Avcıoğlu, 2007; Özgüven ve ark., 2010).

10 yaş üzerindeki biçerdöverler yapılacak desteklerle yenilenmeli, 20 yaşın üzerindeki kulları devreye sokulmalıdır. Ancak bunların yenilenmesi için çeşitli teşvik mekanizmaları konusunda dikkat edilmelidir. Modern üretim teknolojilerinin kullanımını sağlayacak en önemli yollardan biri, ortak makina kullanımı gibi organizasyonların artırılmasıdır. Ayrıca ileri teknoloji, otomasyon ve yeni tasarımlardan beklentiler; daha kolay kullanılır ve yönetilir olmaları, işlevsel özellikleri iyileştirilmeli ve birleştirilmeli, edinme maliyeti getirisiyle karşılanabilmeli ve çiftçilerin ihtiyaçlarına cevap verebilmeleridir (Evcim ve ark., 2010).

Kaynakça

- Ağızhan, S., Oğuz, C., Ağızhan, K., Bayramoğlu, Z. (2020). Evaluation of the Utilization of Mechanization in the Agricultural Enterprises in Terms of Productivity. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30, 898-907.
- Altuntaş, E. (2016). Türkiye'nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Coğrafik Bölgeler Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4, 12, 1157-1164.
- Evcim, H. Ü. (2008). Türkiye Yaşlı Traktör Parkı Yenilenme İhtiyacı ve Çözüm Önerisi. *Türk Traktör ve Ziraat Mak. A.Ş.*, Ankara, 5s. (Yayınlanmamış proje önerisi).
- Evcim, H. Ü., Tekin, A. B., Gülsoylu, E., Demir, V., Yürdem, H., Güler, H., Bilgen, H., Alayunt, F., Evrenesoğlu, M. (2015). Tarımsal Mekanizasyonun Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Türkiye Ziraat Mühendisleri Odası VIII. Teknik Kongresi*, Ankara.
- Evcim, H. Ü., Ulusoy, E., Gülsoylu, E., Sındır, K. O., İçöz, E., (2005). Türkiye Tarımının Makinalaşma Durumu. <https://silo.tips/download/trkiye-tarimi-maknalama-durumu#modals> Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Evcim, H. Ü., Ulusoy, E., Gülsoylu, E., Tekin, B., (2010). Tarımsal Mekanizasyonun Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Ziraat Mühendisleri Odası III. Teknik Kongresi*, Ankara.
- Gökdoğan, O. (2012). Türkiye ve Avrupa Birliği'nin Tarımsal Mekanizasyon Düzeyi Göstergelerinin Karşılaştırılması. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9, 2, 1-4.
- İleri, M. S. (2019). Türkiye Tarım Makinaları Sektörü, Sektör Raporu, Ankara.
- İleri, M. S. (2019). Türkiye Tarım Makinaları Sektörü, Sektör İstatistik Raporu, Ankara.
- Koçtürk, O. Avcıoğlu, A. O. (2007). Türkiye'de Bölgelere ve İllere göre Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 3, 1, 17-24.
- Özgüven, M. M., Türker, U., Beyaz, A. (2010). Türkiye'nin Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon Durumu. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27, 2, 89-100.
- Profi, (2019). A'dan Z'ye Türkiye'nin Tarımsal Mekanizasyonu. *Profi, Türkiye Traktör, Tarım Makinaları ve Ekipmanları Derneği*. <https://www.profitraktor.com.tr/e-dergi/> Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Saral, A., Vatandaş, M., Güner, M., Ceylan, M., Yenice, T. (2005). Türkiye Tarımının Makinalaşma Durumu. https://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/2004314aa49d953_ek.pdf?tipi=14&sube= Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- TAGEM, (2018). Tarımsal Mekanizasyon Sektör Politika Belgesi 2018-2022. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Duyuru/145/Sektor-Politika-Belgeleri-2018-2022> Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- TARMAKBİR, (2019). Türkiye Tarım Makinaları Sektörü, Aylık Traktör Raporu. <http://www.tarmakbir.org/tr/raporlar.html> Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- TARMAKBİR, (2020). Tarım ve Makine Sanayi Etkileşim Raporu. <https://www.oaibftp.com/arge3/tar-mak-etk-rap.pdf> Erişim Tarihi: 20.04.2021.
- TÜİK, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.TÜİK.gov.tr/> Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- TÜİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.TÜİK.gov.tr/> Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Uulu, T. E., Ögüt, H., Marakoğlu, T. (2018). Kırgızistan'da Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Coğrafik Bölgeler Açısından Değerlendirilmesi. *Manas J. Agr. Vet. Life Sci.*, 8, 2, 89-97.
- Yıldız, C., Erkmek, Y. (2004). Erzurum İli Pasinler İlçesi Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon Durumu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35, 1-2-, 59-63.