

Çorum ilinde ayçiçeği tarımında makine kullanım projeksiyonu

Ebubekir ALTUNTAŞ¹, Murat BAL²

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat

² Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat

Alınış tarihi: 12 Kasım 2020, Kabul tarihi: 24 Mayıs 2021

Sorumlu yazar: Ebubekir ALTUNTAŞ, e-posta: ebubekir.altuntas@gop.edu.tr

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Çorum ilindeki ayçiçeği tarımında makine kullanım projeksiyonunu belirlemektir.

Materyal ve Yöntem: Çalışmada, Çorum ilinde ayçiçeği üretimindeki kullanılan alet ve makinelerin 10 yıllık üretim ve kullanım miktarları dikkate alınarak 2029 yılına kadar ki projeksiyon katsayıları hesaplanmış ve ilgili makinelere ait değerler Türkiye istatistik verileriyle karşılaştırılmıştır. Ayçiçeği tarımında kullanılan alet ve makinelerin elde edilen projeksiyon katsayısı değerleri 5 farklı grup olarak, toprak işleme alet ve makineleri, ekim- bakım ve gübreleme alet ve makineleri, ilaçlama makineleri, hasat ve diğer tarım makineleri olarak hesaplanmıştır.

Araştırma Bulguları: Ayçiçeği tarımındaki kullanılan alet ve makinelerde en yüksek projeksiyon katsayısı değerleri toprak frezesi ve pnömatik ekim makinesinde sırasıyla %18.20 ve %11.35; en düşük projeksiyon katsayısı ise biçerdöverde %0.25 olarak belirlenmiştir. Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde kullanılan makinelerin projeksiyon katsayısı değerlerinin Türkiye için belirlenen değerlere göre özellikle toprak frezesi, pnömatik ekim makinesi ve kimyevi gübre dağıtma makinesinde yüksek değerlerde olduğu bulunmuştur.

Sonuç: Bu çalışmanın, Çorum ayçiçeği tarımında mekanizasyon zincirinin tamamlanması ve mekanizasyon kullanımının ileriye yönelik projeksiyonun artış yönünde bir eğilimin olması, sürdürülebilir tarım için toprak, bitki, ürün verimliliği

açısından önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, tarım, makine, projeksiyon

Machine use projection in sunflower agriculture in Çorum province

Abstract

Objective: The aim of this study is to determine the machine use projection in sunflower farming in Çorum Province.

Materials and Methods: 10 years of production and use of the technology as amounts of mechanization of the sunflower production in Çorum were based. Then, the related projection coefficients during the 2029 periods were calculated and compared with Turkey's overall statistical data. Projection coefficient values were determined in 5 different groups such as soil tillage equipments, sowing-maintenance and fertilizing, sprayers, harvesting and other agricultural machinery.

Results: The highest projection coefficient values for the rotary cultivator and pneumatic sowing machine used in sunflower farming were found as 18.20% and 11.35%; the lowest projection coefficient for the combine harvester is 0.25%, respectively. The projection coefficients of for the rotary cultivator, pneumatic sowing machine and pto driven fertilizer broadcaster used in the sunflower farming of Çorum province were found to be very higher according to the values than Turkey.

Conclusion: It is thought that this study can provide important contributions to the completion of the mechanization chain in Çorum sunflower agriculture and the increase in the future projection of the use of mechanization in terms of soil, plant and product productivity for sustainable agriculture.

Keywords: Sunflower, agriculture, machine, projection

Giriş

Ayçiçeği, Dünya yağlı tohum üretiminin yaklaşık %9'luk kısmını oluşturmakta; aynı zamanda Türkiye'deki yağlı tohum üretiminde en fazla ekim alanına ve üretim miktarına sahip olan bir endüstri bitkisidir. Adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması, sulu ve kuru tarım şartlarında üretiminin yapılabilmesi, ekimden hasada kadar olan tüm aşamalarında makine kullanımına uygunluğu nedeniyle önemli üretim avantajına sahiptir. Ayçiçeği, tohumunda yer alan %40-55 oranındaki yağ oranı ile birim alandan yüksek miktarda yağ elde edilen ve buna bağlı olarak üretim maliyeti de oldukça düşük olan bir bitkidir (Anonim, 2020a). 2016 yılı verilerine göre, ayçiçeği tarımının dünyada en fazla yapıldığı ülkeler; Ukrayna, Rusya, Arjantin ve Çin olup, bu ülkelerin toplam üretimi 30 224 876 ton değeriyle dünya ayçiçeği üretiminin yaklaşık %64'lük bölümünü oluşturmaktadır (Anonim, 2020a).

Türkiye'de, ayçiçeği tarımına ait veriler incelendiğinde, 2015 yılında 5 689 950 hektar ekili alanda 1 500 000 ton üretim miktarı ve 2640 kg ha⁻¹ verim değerleri söz konusu iken, 2019 yılında 6 759 934 hektar ekili alanda 1 950 000 ton üretim miktarı ve 2890 kg ha⁻¹ verim elde edilmiştir. Ayçiçeği üretiminde yıllara göre ekim alanı, üretim miktarı ve ürün verimi bakımından önemli düzeyde artışlar gözlenmiş, 2015-2019 yılı arasında ekim alanları, üretim miktarı ve verim bakımından sırasıyla %18.80, %30.00 ve %9.47 oranlarında artışlar gerçekleşmiştir (Anonim, 2020b). İller bazında ayçiçeği tarımı incelendiğinde; başlıca Tekirdağ, Edirne, Kırklareli, Konya, Adana ve Çorum illerinin 2019 yılı verilerine göre Türkiye toplam üretimi içerisinde sırasıyla %17.55, %12.80, %10.82, %15.32, %13.58 ve %4.02'lik paylarına sahip olup,, bu illerin toplamı ise %74.09 oranını oluşturmaktadır (Anonim, 2020b).

Çorum ili, ayçiçeği üretiminde, Türkiye sıralamasında üretim açısından önemli bir konumda

bulunmaktadır. Türkiye, ekolojisi yönünden ayçiçeği tarımına uyumlu ülkelerden birisi olmasına karşın, üretimde ülke ihtiyacının karşılanamadığı görülmektedir. Türkiye, ayçiçeği üretiminde hem birincil ve hem de ikincil üretim modeline uygun bir potansiyele sahiptir (Sabah, 2010; Baran ve Karaağaç, 2014; Karaağaç ve ark. 2018).

Ayçiçeği üretiminde birim alanda daha fazla ürün alınabilmesi için üretimin her aşamasında mekanizasyon kullanım etkinliğinin artırılması gerekmektedir. Dolayısıyla ayçiçeği tarımında makineleşmenin etkin kullanımı ile ürün veriminde önemli miktarlarda artışlar da sağlanabilir. Ayçiçeği üretimindeki artışa, yeni tarım alet ve makine kullanımlarının da önemli düzeyde etkisi söz konusudur. Bu amaçla, üreticilerin ayçiçeği tarımında kullanmış oldukları traktör ile tarım alet-makinelerinin mevcut durumuyla, kullanım etkinliği ve yeterliliğinin belirlenmesine ilişkin olarak projeksiyonunun yapılması önem arz etmektedir.

Birçok araştırmacı tarafından, birçok il bazında, bölgesel düzeyde ve ülke olarak Türkiye geneli için genelde ve özelde tarımda teknoloji kullanımıyla ilişkili olarak, traktör ile tarım alet ve makinelerinin projeksiyonuna ait çalışmalar yapılmıştır. Destici ve Özarlan (2006) tarafından, Aydın- Söke ilçesi için, işlenen tarımsal alan, traktör park mevcudu, universal ekim makineleri durumu ve değişimleri incelenerek, traktör parkı ile pnömatik ekim makinesine gelecek 11 yıl için olacak talep belirlenmeye çalışılmıştır. Demir (2013), Mersin ilinin tarımsal teknoloji kullanımına ait projeksiyonunu belirlemede, ekim ve gübreleme makineleri, bitki koruma makineleri ile toprak işleme alet ve ekipmanları için projeksiyon katsayısı değerlerini dikkate almıştır. Demir ve Kuş (2006), İç Anadolu Bölgesinin tarımsal teknoloji kullanımına ilişkin projeksiyonunu gelecek 10 yıl için hububat ekim makinesi, toprak frezesi, kimyevi gübre dağıtma makinesi, universal ekim makinesi, ot tırımı, pnömatik ekim makinesi, diskli traktör pulluğu ve traktörle çekilen çayır biçme makinesi için hesaplamışlardır. Baran ve ark. (2019), Türkiye'nin tarımda teknoloji kullanımını yaygın olarak kullanılan 40 farklı tarımsal alet ve makine için belirlemişlerdir. 35 adet alet ve makinenin projeksiyon katsayısını pozitif, 5 adedini ise negatif olarak hesaplamışlardır. Tarım makinelerinin projeksiyon katsayılarının pozitif ve negatif olmasının gelecek yıllara göre sırasıyla artış ve azalışların olarak beklendiğini ifade etmişlerdir.

Demir ve Öztürk (2013), Konya ilinin tarımsal teknoloji kullanımına ilişkin olarak toprak işleme alet ve makinelerinin 2023 yılına kadar ki projeksiyon katsayısı değerlerini, kulaklı traktör pulluğu, dişli tırmık diskli traktör pulluğu, karma tırmık, merdane, toprak frezesi, rototiller, kültüvator, diskli tırmık ve ot tırmağı için hesaplamışlardır. Malaslı ve ark. (2015), 1999-2013 yılları arasında, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kullanılan toprak işleme alet ve makinelerinin çeşit ve sayılarının dağılımını araştırmışlar, regresyon modelleri kullanarak gelecek 7 yıl zarfındaki değişimini hesaplamışlardır. Demir (2015), İç Anadolu Bölgesinde tarımda teknoloji kullanımını bitki koruma makinelerini incelemiş, 2023 yılına kadar bitki koruma makinelerinin projeksiyon katsayısı değerlerini atomizör, pülverizatör, tozlayıcı ve sırt pülverizatörü için belirlemiştir.

Tarımda teknoloji ve makine kullanımı, dolaylı olarak ürün veriminin artışına etki etmekte olup, alternatif üretim yöntemlerinin uygulanmasını, dolayısıyla bu uygulamaların etkinliğini, ekonomikliğini ve çalışma şartlarını iyileştirmektedir (Demir ve Kuş, 2006). Türkiye genelinde ve hatta bölgesel düzeyde tarımda teknoloji ve makine kullanımı, ürün üretimi noktasında farklılıklar gösterebilmektedir.

Çorum ilinde yoğun ayçiçeği tarımı yapan Merkez ve Mecitözü ilçelerdeki işletmelerdeki toplam tarımsal alanların dağılımı, üretim deseni ve dağılımı ile ayçiçeği tarım alanları incelendiğinde, toplam tarım alanlarının %92.88'i 1-20 dekar arasındaki büyüklüğünde olup işletmeler genel olarak küçük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. Ayrıca, Çorum ilinde ayçiçeği üretimindeki traktör kullanımları incelendiğinde, işletmelerin %94.47'si bir traktöre sahip olup, işletmelerin %96.05'inde traktör yaş ortalaması 13.83 yaşında ve, motor güç grupları ise %75.31 oranında 46-75 BG aralığında güce sahiptir (Bal, 2018; Bal ve Altuntaş, 2018).

Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinin geçit kuşağında bulunan Çorum ilinde ayçiçeği tarımındaki mekanizasyonun mevcut durumuyla, kullanılan ilgili alet ve makinelerin Türkiye'ye ait verilerle karşılaştırılmaları önemli olup, buna göre geleceğe ilişkin projeksiyon tahmininin yapılması, makine kullanımının düzeyinin belirlenmesi, bu doğrultuda izlenecek politikaların belirlenmesi ve geleceğe yönelik senaryoların yapılması önemli hedefler arasında sayılır (Malaslı ve ark., 2015).

Bu amaçla, bu çalışmada, Çorum ili için, ayçiçeği üretiminde makine kullanım projeksiyonu yapılmış olup, ayçiçeği tarımındaki mekanizasyon aşamalarında kullanılan makinelerin 10 yıllık üretim ve kullanım miktarları dikkate alınarak, 2029 yılına kadar ki projeksiyon katsayıları belirlenmiştir. Ayrıca, Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılan makinelerin projeksiyon katsayıları ile Türkiye geneli verilerinden elde edilen projeksiyon katsayılarına göre Çorum ili ve Türkiye geneli karşılaştırmaları yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Bal (2018), 'in konusu 'Çorum ilinde ayçiçeği ve çeltik tarımı yapan işletmelerin mekanizasyon düzeylerinin belirlenmesi' konulu yüksek lisans tez çalışmasında yer alan ayçiçeği üretimindeki tarım makineleri kullanımına ait verilerden yararlanılmıştır. Bu kapsamda, ayçiçeği tarımındaki toprak işleme, ekim-bakım ve gübreleme alet ve makineleri, ilaçlama makineleri, hasat makineleri ve diğer tarım alet ve makineleri dikkate alınarak, 2010-2019 yıllarına ait veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'ten elde edilmiştir (Anonim, 2020). Çorum ilinin ayçiçeği tarımındaki kullanılan traktör ile tarım alet ve makinelerinin 10 yıllık süredeki (2010-2019 yılları) kullanım miktarları değişimi göz önüne alınarak, makinelerin sayısal olarak artış ve azalışları yüzde değişim oranları olarak hesaplanmış, bu yüzde oranların da ortalaması alınarak projeksiyon katsayıları belirlenmiştir. Örnek iki yıla ait değişim oranı için hesaplamalar aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

$$D.O = [(Y_2 - Y_1) / Y_1] * 100 \quad (1)$$

Burada:

D.O: Örnek iki yıla ait değişim oranı (%)

Y₂= Mevcut yıla ait örnek makine sayısı (adet)

Y₁= Bir önceki yıla ait örnek makine sayısı (adet)'dir.

Bir önceki yıla ilişkin makina sayısı ile ilgili o makinaya ilişkin katsayı çarpılarak, katsayıların azalış ve artışı doğrultusunda, Çorum ilindeki ayçiçeği üretiminde yaygın olarak kullanılan traktör ile tarım alet ve makinelerine ait 2029 yılına kadar geçen olan 10 yıllık projeksiyonları belirlenmiştir (Demir ve ark., 2013).

Yapılan tarımsal uygulamalara göre, ayçiçeği tarımı yapan işletmelerin sahip oldukları tarım alet ve makineler; toprak işleme alet ve makineleri, ekim-bakım ve gübreleme makineleri, ilaçlama makineleri ve hasat makineleri ile diğer alet ve makineler olarak

5 grup halinde verilmiştir. Genel olarak da sahip olunan tarım makineleri kapsamında ilk sırada kültivatör, kulaklı pulluk ve tarım arabası kullanımının toplam makine kullanımının %56.44'ünü oluşturduğu, toprak işleme ekipmanları arasında ilk sırada %95.26 oranıyla kültivatör, ikinci sırada ise, %94.46 oranıyla kulaklı pulluğun yer aldığı açıklanmıştır (Bal, 2018; Bal ve Altuntaş, 2018).

Bulgular ve Tartışma

Toprak işleme alet ve makineleri

Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde toprak işlemede en yaygın kullanılan yöntemler; alet-makine kombinasyonlarında kulaklı pulluğun kullanıldığı

kombinasyonlar olup, çok düşük oranlarda yaklaşık %4 oranında pulluk ve çizel veya %2 oranında pulluk ve toprak frezesi (rotovator) kullanımları söz konusudur. En yaygın kullanılan toprak işleme ve ekim kombinasyonunun %38.74 oranında pulluk+kültivatör+ekim makinesi şeklinde olduğu, bunun dışındaki kombinasyonlarda pulluk ile beraber iki kez kültivatör ve tırmık kullanımları veya pulluk ve üç kez kültivatör kullanımları mevcuttur (Bal, 2018; Bal ve Altuntaş, 2018).

Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde toprak işlemede kullanılan alet ve makinelerin 10 yıllık süreçteki durumları ve projeksiyonu, Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde toprak işlemede kullanılan alet ve makinelerin 10 yıllık projeksiyonu

	Yıllar	Kulaklı pulluk	Kültivatör	Diskli tırmık	Dişli tırmık	Karma kırık (kombikürüm)	Toprak frezesi
Yıllara göre makine sayıları	2010	24871	24282	1411	1068	348	152
	2011	25464	26334	1583	1254	346	163
	2012	25705	26685	1737	1251	350	166
	2013	25986	27059	1857	1149	379	231
	2014	26257	25733	1992	1159	381	323
	2015	26551	25886	2042	1172	386	347
	2016	26575	25872	2137	1229	394	545
	2017	26893	26037	2228	1293	399	580
	2018	26601	25863	2276	1316	405	588
	2019	26961	26398	2387	1358	418	608
Geçmiş Yılların Değişim Oranları	2010-2011	2.384	8.451	12.190	17.416	-0.575	7.237
	2011-2012	0.946	1.333	9.728	-0.239	1.156	1.840
	2012-2013	1.093	1.402	6.908	-8.153	8.286	39.157
	2013-2014	1.043	-4.900	7.270	0.870	0.528	39.827
	2014-2015	1.120	0.595	2.510	1.122	1.312	7.430
	2015-2016	0.090	-0.054	4.652	4.863	2.073	57.061
	2016-2017	1.197	0.638	4.258	5.207	1.269	6.422
	2017-2018	-1.086	-0.668	2.154	1.779	1.504	1.379
2018-2019	1.353	2.069	4.877	3.191	3.210	3.401	
Projeksiyon Katsayısı (%)		0.905	0.985	6.061	2.895	2.085	18.195
Gelecek Yıllara Ait Projeksiyon Tahmini	2020	27205	36658	2532	1397	427	719
	2021	27451	26658	2685	1438	436	849
	2022	27699	27186	2848	1479	445	1004
	2023	27950	27453	3020	1522	454	1187
	2024	28203	27724	3204	1566	463	1402
	2025	28458	27997	3398	1612	473	1658
	2026	28715	28272	3604	1658	483	1959
	2027	28975	28551	3822	1706	493	2316
	2028	29237	28832	4054	1756	503	2737
	2029	29501	29116	4299	1807	514	3235

Çizelge 1'den de görüleceği gibi, Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde toprak işlemede kullanılan alet ve makinelerin geçmiş yılların değişim oranlarına göre elde edilen projeksiyon katsayılarında makineler arasında en yüksek değerler sırasıyla

toprak frezesi (%18.20), ve diskli tırmık (%6.06) görülmüştür. Buna karşın en düşük değerler ise sırasıyla kulaklı pulluk (%0.91) ve kültivatörde (%0.99) gözlenmiştir. Kulaklı pullukta, 2018 yılında, kültivatörde ise 2014, 2016 ve 2018 yıllarında bir

önceki yıla göre sayısal azalmalardan dolayı negatif (-) elde edilen geçmiş yıla değişim oranlarının, hem kulaklı pullukta ve hem de kültivatörde projeksiyon katsayısı değerlerinin düşük çıkmasına neden olmuştur. Demir ve Kuş (2016), İç Anadolu Bölgesinde tarımda makine kullanım projeksiyonuna ait olarak 2004-2013 yılları için projeksiyon katsayısı değerlerini kulaklı pulluk için %1.08; toprak frezesi için %3.57 ve kültivatör için %1.74 olarak belirlemiştir. Baran ve ark., (2019), Türkiye geneli için toprak frezesi ile ilgili projeksiyon katsayısı değerini %3.76 ve diskli tırmıkta ise %2.23 olarak belirlemişlerdir. Özellikle Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılan toprak frezesi ve diskli

tırmıkta, hem Türkiye ve hem de İç Anadolu Bölgesine oldukça yüksek bir projeksiyon katsayısına sahip olduğu söylenebilir. Toprak frezesi kullanımına yönelik artışların, Çorum'da ayçiçeği tarımında toprak işleme sisteminin kullanımıyla ilgili bir değişikliğin sonucu olduğu söylenebilir. Bu anlamda, geleneksel toprak işleme sisteminin kullanımının yerine korumalı toprak işleme sistemlerinin kullanımıyla ilgili değişimlerin olduğu ve daha çok toprağı karıştırma ve alttan kabartarak işleme yapan aletlerin kullanımındaki artışa bağlı olarak toprak frezesinde de artışların olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 2. Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde ekim, bakım ve gübreleme ile ilaçlamada kullanılan makinelerin 10 yıllık projeksiyonu

	Yıllar	Pnömatik ekim makinesi	Kimyevi gübre dağıtma makinesi	Kuyruk milinden hareketli pülverizatör
Yıllara göre makine sayıları	2010	160	3470	8553
	2011	205	3932	8760
	2012	223	4067	8907
	2013	248	4147	9048
	2014	260	4179	9130
	2015	271	4434	9220
	2016	332	6874	9847
	2017	354	7018	10106
	2018	371	7158	10242
	2019	412	7429	10695
Geçmiş yılların değişim oranları	2010-2011	28,125	13.314	2.420
	2011-2012	8,780	3.433	1.678
	2012-2013	11,211	1.967	1.583
	2013-2014	4,839	0.772	0.906
	2014-2015	4,231	6.102	0.986
	2015-2016	22,509	55.029	6.800
	2016-2017	6,627	2.095	2.630
	2017-2018	4,802	1.995	1.346
2018-2019	11,051	3.786	4.423	
Projeksiyon Katsayısı (%)		11.353	9.833	2.530
Gelecek Yıllara Ait Projeksiyon Tahmini	2020	459	8159	10996
	2021	511	8962	11243
	2022	569	9843	11528
	2023	633	10811	11819
	2024	705	11874	12118
	2025	785	13041	12425
	2026	875	14324	12739
	2027	974	15732	13062
	2028	1084	17279	13392
	2029	1208	18978	13731

Ekim-bakım ve gübreleme ile ilaçlama alet ve makineleri

Çorum ilinde ayçiçeği ekimi, işletmelerin %98.81'inde pnömatik hassas ekim makineleriyle yapılmaktadır. Ekim makinesi olmayan işletmelerde kiralama usulüyle ekim makinesi kullanımı ve

üretimde dörtlü münavebe sistemi (buğday, arpa, yem bitkileri ve nadas) uygulanarak, her üç senede bir ayçiçeği ekimi yapılmaktadır. Ayçiçeği üretiminde gübreleme işleminde ise, işletmelerin tamamına yakını taban gübrelemesini ekim makinesiyle uygularken, ekim öncesi santrifüj gübre

dağıtma makinesiyle serpmeye verilerek kültivatörle toprağa karıştırmaktadır. Kültivatör kullanımı, sonbahar sürümü yapılmış tarlalarda ilkbaharda kullanılması yanında, ilkbaharda tarlaya serpmeye atılan azotlu gübrenin toprağa karıştırılmasında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayçiçeği tarımında genelde bir veya iki defa olmak üzere çapalama işlemi yapıp yaygın olarak traktöre bağlantılı kazayağı tipi çapa makineleri kullanılmakta olup, çapalama ile birlikte boğaz doldurma işlemleri de beraber yapılmaktadır (Bal, 2018, Bal ve Altuntaş, 2018). Çorum ilinde ayçiçeği tarımında çapalama işlemi için ara çapa makineleri kullanılmasına rağmen, bakım aletleri grubundaki projeksiyon tahmininde, ara çapa makinesine yönelik TÜİK verileri bulunmadığı için bu çalışmada ara çapa makinesiyle ilgili veriler kullanılamamıştır.

Çorum ilinde ayçiçeği tarımında yabancı otlara karşı işletmelerin %97'si ilaçla mücadele yapmakta olup, bunun için kuyruk milinden tahrikli tarla pülverizatör kullanılmaktadır (Bal, 2018; Bal ve Altuntaş, 2018). Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde ekim, bakım ve gübrelemede kullanılan alet ve makineler ile ilaçlamada kullanılan tarla pülverizatörlerinin gelecek 10 yıldaki projeksiyonu, Çizelge 2'de verilmiştir.

Çorum ilinde ayçiçeği tarımında ekim makineleri için TÜİK 2019 yılı istatistik verileri incelendiğinde, kullanılan pnömatik hassas ekim makinesi ile santrifüj gübre dağıtma makinesinin içinde yer aldığı kimyevi gübre dağıtma makineleri sayılarının, Türkiye geneline göre sırasıyla %0.99 ile %1.71'ine sahip olduğu görülmüştür (Anonim, 2020b). Pnömatik ekim makinesi sayısı, 2010 yılında 160 adet iken, 2019 yılında 412 adede yükselmiştir. Çizelge 2'den de görüleceği gibi, pnömatik ekim makinesinin, %11.35 projeksiyon katsayısı değeriyle 2020 yılında 459 adede ve 2029 yılında ise 1208 adede yükseleceği tahmin edilmektedir. Kimyevi gübre dağıtma makinelerinde ise, 2010 yılındaki sayı 3470 adetten 2019 yılında 7429 adet olduğu, böylece kimyevi gübre dağıtma makinelerinin hesaplanan %9.83 projeksiyon katsayısı değeriyle gelecek 10 yıla ait projeksiyon tahmininin 2020 yılında 8159 adetten 2029 yılında ise 18978 adede yükseleceği beklenmektedir.

Çorum ilinde ayçiçeği tarımında ilaçlama için kullanılan kuyruk milinden hareketli pülverizatör sayısının, TÜİK 2019 yılı istatistik verileri incelendiğinde, Türkiye geneline göre %2.93'üne sahip olduğunu göstermektedir (Anonim, 2020b).

Çorum ilinde, kuyruk milinden hareketli pülverizatör sayısı, 2010 ile 2019 yılları arasında 8553 adetten 10695 adede yükselmiştir. Kuyruk milinden hareketli pülverizatör sayısının, %2.53 projeksiyon katsayısı değeriyle gelecek 10 yıl içerisinde 2020 ile 2029 yılları arasındaki sayıların 10992 adetten 14065 adede yükseleceği tahmin edilmektedir (Çizelge 2). Demir ve Kuş (2016). İç Anadolu Bölgesinde tarımda makine kullanım projeksiyonuna ait olarak 2004-2013 yılları için projeksiyon katsayısı değerlerini kimyevi gübre dağıtma makinesi için %1.79 olarak ve pnömatik ekim makinesi ise -5.52 olarak hesaplamışlardır. Demir (2015), İç Anadolu Bölgesi için tarımda ilaçlama makinelerinin kullanım projeksiyonunu 2004-2013 yılları için hesaplayarak projeksiyon katsayısı değerlerini traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör için %1.58 olarak belirlemiştir. Bu açıdan incelendiğinde, Çorum ilinin, İç Anadolu Bölgesindeki kimyevi gübre dağıtma makinesine göre daha yüksek bir projeksiyon katsayısına sahip olduğu görülmüştür.

Hasat makineleri ve diğer tarım makineleri kullanımı

Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde işletmelerin tamamında hasat biçerdöverle yapılmaktadır (Bal, 2018; Bal ve Altuntaş, 2018). Projeksiyon hesaplamasında biçerdöverlere ait toplam sayısal değerler dikkate alınmıştır. Çorum ilinde ayçiçeği tarımında hasat işlemlerinde kullanılan biçerdöverler ile tarımsal işlemlerde kullanılan diğer alet ve makineler olarak traktör ve tarım arabası kullanımı söz konusu olup, hesaplamalarda traktörlere ait projeksiyon hesaplamasında iki tekerlekli traktörler dikkate alınmıştır. (Bal, 2018; Bal ve Altuntaş, 2018). Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde hasat için kullanılan biçerdöver ve diğer alet ve makinelerin kullanımına ait 10 yıllık projeksiyonu, Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'te yer aldığı gibi, Çorum ilinde ayçiçeği tarımında hasat işlemlerinde biçerdöver kullanımına ait projeksiyon katsayısı %0.25 değeriyle, 2020 yılındaki biçerdöver sayısının 476 adet, 2029 yılında ise bu değer 486 olacağı öngörülmektedir. Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılan toplam iki tekerlekli traktörlerin projeksiyon katsayısı %1.67 olarak belirlenmiştir.

Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılan toplam iki tekerlekli traktör sayısı TÜİK 2019 yılı istatistik verileri incelendiğinde, Çorum ili değerlerinin, Türkiye geneline göre %2.28'sine sahip olduğu

görülmüştür (Anonim, 2020b). Traktör sayısı, %1.67 projeksiyon katsayısı değerleriyle gelecek 10 yıl içerisinde 2020 ile 2029 yılları arasındaki sayıların 29562 adetten 33748 adede yükseleceği tahmin edilmektedir (Çizelge 3). Tarım arabaları sayılarının, Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılma oranı, TÜİK 2019 yılı istatistik verilerine göre, Türkiye geneline göre %2.20'sine sahip olduğu görülmektedir (Anonim, 2020b). Tarım arabaları sayılarının %0.99 projeksiyon katsayısı değerleriyle gelecek 10 yıl içerisinde 2020 ile 2029 yılları arasındaki sayıların 26701 adetten 28886 adede yükseleceği tahmin edilmektedir (Çizelge 3). Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılan toprak işleme, ekim-bakım ve gübreleme makineleri, ilaçlama makineleri, hasat ile diğer kullanılan alet ve makinelerin projeksiyon katsayılarının Türkiye

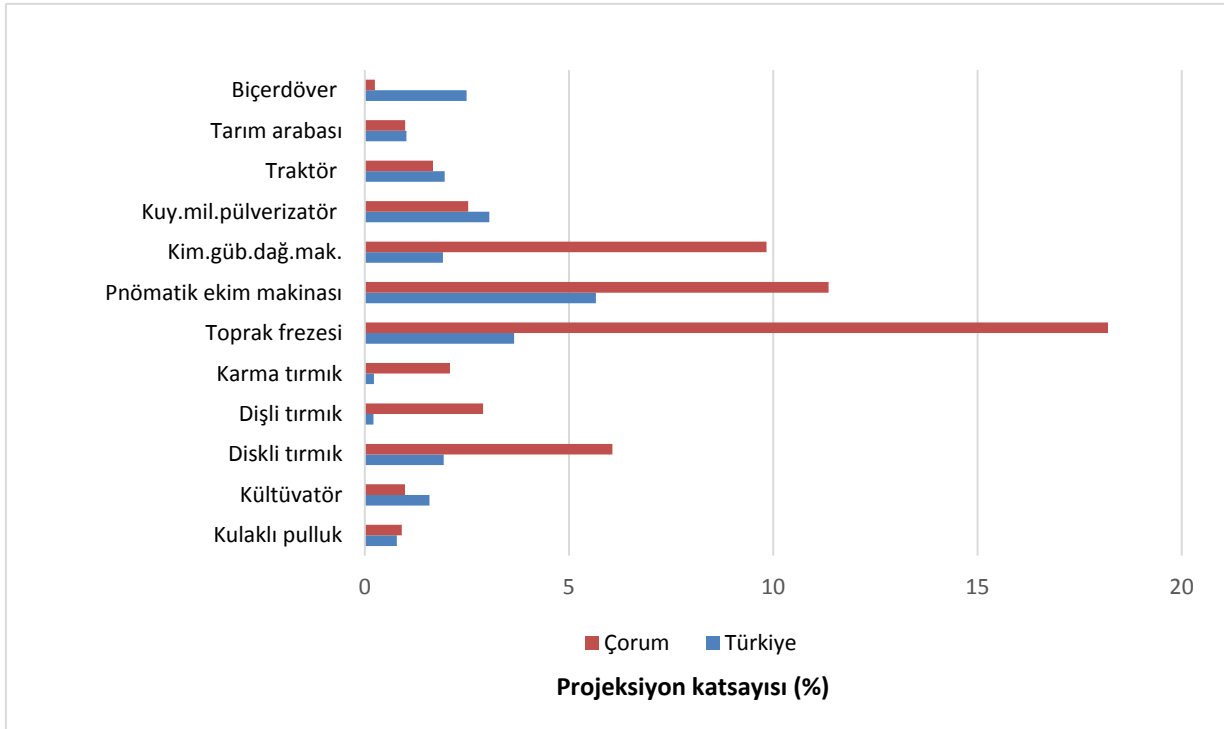
değerleriyle karşılaştırılması toplu olarak Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde Türkiye değerleri karşılaştırmasında hesaplanan toprak frezesi değeri en dikkat çeken bir değer olarak görülmektedir. Çorum ilinde, Türkiye geneline göre toprak frezesi kullanımında yaklaşık 4 kat ve pnömatik ekim makinesi kullanımında ise yaklaşık 2 kat daha yüksek değerler elde edilmiştir. Buna neden olarak, ayçiçeği üretiminde koruyucu toprak işleme uygulamaları kapsamında çizel kullanımı ile özellikle toprak frezesi kullanımlarının arttığı, buna ilaveten ayçiçeğinin bir çapa bitkisi olması nedeniyle hassas olarak ekilebilmesi için pnömatik ekim makinesi kullanımında da önemli artışların olduğu söylenebilir.

Çizelge 3. Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde hasat için kullanılan biçerdöver ve diğer alet ve makinelerin kullanımına ait 10 yıllık projeksiyonu

	Yıllar	Biçerdöver	Traktör (*)	Tarım arabası
Yıllara göre makine sayıları	2010	422	25063	24206
	2011	466	26054	24737
	2012	405	26233	25078
	2013	387	26522	25222
	2014	386	26761	25326
	2015	412	27092	25481
	2016	427	27532	25877
	2017	436	28195	26097
	2018	431	28515	26049
	2019	475	29077	26440
Geçmiş yılların değişim oranları	2010-2011	10.427	3.954	2.194
	2011-2012	-13.090	0.687	1.379
	2012-2013	-4.444	1.102	0.574
	2013-2014	-0.258	0.901	0.412
	2014-2015	6.736	1.237	0.612
	2015-2016	3.641	1.624	1.554
	2016-2017	2.108	2.408	0.850
	2017-2018	-1.147	1.135	-0.184
2018-2019	10.209	1.971	1.501	
Projeksiyon Katsayısı (%)		1.576	1.669	0.988
Gelecek yıllara ait projeksiyon tahmini	2020	482	29562	26701
	2021	490	30056	26965
	2022	498	30557	27231
	2023	506	31067	27501
	2024	514	31585	27772
	2025	522	32113	28047
	2026	530	32648	28324
	2027	538	33193	28604
	2028	547	33474	28886
	2029	555	34310	29172

(*): İki akslı traktörler (>35 BG traktörleri kapsamaktadır).



Şekil 1. Çorum ilindeki ayçiçeği tarımındaki kullanılan alet ve makinelerin Türkiye'ye ait ilgili alet ve makinelere ait projeksiyon katsayısı karşılaştırması

Çorum ilinde ayçiçeği üretiminde kimyevi gübre dağıtma makinesi kullanımı (santrifüj gübre dağıtma makinesi), ekim için pnömatik ekim makinesi kullanımı ile toprak işleme uygulamalarında dişli tırmık, diskli tırmık ve karma tırmık (kombikürüm) kullanımlarının projeksiyon katsayısı değerlerinin, Türkiye geneline göre daha yüksek değerler verdiği görülmektedir. Ayçiçeği tarımı genelinde, Çorum ilinde tüm incelenen alet ve makinelerde projeksiyon katsayıları pozitif bulunmuş olup, bu yüzden geleceğe yönelik senaryolarda makine sayılarının artış eğilimi göstereceği söylenebilir.

Sonuç

Genel olarak, ayçiçeği tarımının ülke düzeyinde yeterli olmayan üretimi nedeniyle, her yıl artan bitkisel yağ açığının da kapatılması için ayçiçeği tarımının mevcut potansiyelinde artışların sağlanması ve hatta ikincil üretim (ikinci ürün) tarımında da daha fazla yer bulması gerekmektedir. Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılan alet ve makinelerin projeksiyon katsayısı değerlerinin pozitif olarak çıkması, tarımsal işlevleri açısından bu makinelerin kullanım etkinliğine de olumlu katkı sağlamıştır. Diğer tarımsal üretimlerde de olduğu gibi ayçiçeği tarımında da tarımda teknoloji ve makine kullanımının yaygınlaştırılması ve planlı bir

şekilde yapılıyor olması, tarımsal üretimde kârlılığı sağlamak açısından ve yörenin işletme yapılarına göre uygun makinelerin seçilmesi ve kullanılması önem arz etmektedir. Çalışmada, Çorum ilinde ayçiçeği tarımında kullanılan alet ve makinelerin Türkiye ölçeğinde karşılaştırılması yapıldığında, özellikle toprak işleme aletlerinin kullanımında örneğin toprak frezesi, dişli tırmık, diskli tırmık ve karma tırmık kullanımlarının Türkiye ortalamalarından projeksiyon açısından daha yüksek değerler verdiği, pnömatik ekim makineleri ve kimyevi gübre dağıtma makinelerinde de benzer şekilde değerlerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın, Çorum ayçiçeği tarımında mekanizasyon zincirinin tamamlanması ve mekanizasyon kullanımının ileriye yönelik projeksiyonun artış yönünde bir eğilimin olması, sürdürülebilir tarım için toprak, bitki, ürün verimliliği açısından önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Çorum'da ayçiçeği tarımında özellikle geleneksel tarım uygulamalarında kullanımı yaygın olan kulaklı pulluk kullanımından vazgeçilerek korumalı tarım uygulamaları olarak çizel ve toprak frezesi kullanımının artışı yanında, ekim uygulamalarında kullanılan hassas ekim tekniklerinin kullanılmasının gerek mekanizasyon düzeyi açısından gerekse

üretim verimliliği açısından önemli katkılar sağlayabileceği görülmektedir. Sonuç olarak, Çorum ili ayçiçeği tarımında mekanizasyon projeksiyonuna ait araştırma sonuçlarının, Bakanlık, Üniversite ve üreticiler üçgeninde değerlendirilmesi ve yeterli bir iş birliğinin sağlanması mümkün olabilmekte ve bu durum ise bu anlamda önemli bir ihtiyaç olarak görülmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

Bu çalışma, ikinci yazarın birinci yazarın danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

EA: Araştırmanın planlanması, verilerin değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezinin kontrolü aşamasında ve Tezin makaleye dönüştürülmesi aşamalarına katkıda bulunmuştur.

MB: Araştırma için gerekli materyallerin temini, çalışmanın yürütülmesi, verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezinin yazılması, Tezin makaleye dönüştürülmesi aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Kaynaklar

Anonim (2020a). Ayçiçeği Raporu 2018, www.tmo.gov.tr/ (12.03.2020)

Anonim (2020b). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). tuik.gov.tr (11.03.2020).

Bal, M. (2018). Çorum ilinin ayçiçeği ve çeltik tarımı yapan işletmelerinin mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı. s. 96. Tokat.

Bal, M., & Altuntaş, E. (2018). Çorum İlinin Ayçiçeği Tarımı Yapan İşletmelerinin Mekanizasyon Düzeyinin Belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32 (3): 381-393.

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.

Baran, M.F., & Karaağaç, H.A. (2014). Kırklareli koşullarında ikinci ürün ayçiçeği üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(2): 117-123.

Bayhan, Y. (1993). Çukurova bölgesinde çeltik üretiminde mekanizasyon sorunlarının değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı. Tekirdağ.

Çiçek, G., & Çelen, İ.H. (2000). Trakya bölgesindeki çeltik işletmelerinin mekanizasyon durumu. *Türk-Koop Ekin Dergisi*. Sayı: 13, Temmuz-Eylül 2000, Ankara

Demir, B. (2013). Mersin ilinin tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu. *Alnteri Zirai 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 makineleri projeksiyonu. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 4-6 Eylül 2013, Konya. s. 74-80.

Demir, B. (2015). İç Anadolu Bölgesi'nin bitki koruma makineleri projeksiyonu. *Alnteri Zirai Bilimler Dergisi*, 28(B), 27-32.

Destici, H., & Özarslan, C. (2006). Söke ilçesinde pnömatik ekim makinaları talep projeksiyonunun belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 23. Ulusal Kongresi, 6-8 Eylül 2006, Çanakkale, s. 91-95,

Karaağaç, H.A. Bolat, A., Sağlam, C., Yazgan, E., & Çil, A. (2018). Ayçiçeği üretiminin enerji ve ekonomik analizi: Adana ili örneği. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 1-12.

Malaslı, M.Z. Çelik, A., & Çelik, Ş. (2015). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin toprak işleme alet ve makineleri projeksiyonunun regresyon analizi yöntemiyle belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2(1), 126-132.

Sabah, M. (2010). Söke ovasında ikinci ürün yağlık ayçiçeği üretiminde enerji kullanımı. Çukurova Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.