

Eskişehir Koşullarında Bazı Yabancı Ot Kontrol Yöntemlerinin Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Verim ve Verim Ögelerine Etkisi

Engin TAKIL¹, Nihal KAYAN¹

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 26480, Eskişehir, Türkiye

Öz: Bu araştırma 2017 ve 2019 yılları bitki yetiştirme döneminde iki yıl süre ile Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohut'ta verim ve verim ögeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada Azkan nohut çeşidi ile linuron (çıkış öncesi), aclonifen (çıkış sonrası) ve imazethapyr (çıkış öncesi) herbisitleri materyal olarak kullanılmış ve 9 farklı uygulama [otlu (kontrol); el çapası; linuron; aclonifen; imazethapyr; linuron + aclonifen; linuron + imazethapyr; aclonifen + imazethapyr; linuron + aclonifen + imazethapyr] denenmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmamızda incelenen verim ve verim ögeleri bakımından linuron+acnolifen uygulaması en iyi sonucu vermiştir. Yabancı ot ağırlığı, yabancı ot sayısı ve yabancı ot türü bakımından ise linuron+ acnolifen+ imazethapyr en iyi sonuçları vermiştir. Eskişehir yöresi için herbisit uygulama zorunluluğu olduğu zamanlarda linuron + aclonifen ya da daha ekonomik olacağından sadece linuron tavsiye edilebilir.

Keywords: *Cicer arietinum* L., herbisit, verim

The Effects of Some Weed Control Methods on Yield and Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Eskişehir Conditions

Abstract: This research was conducted at Applying Research Area, Faculty of Agriculture, University of Eskişehir Osmangazi in 2017 and 2019. The purpose of this study was to identify the effects of different weed control methods on yield and yield components in chickpea. Azkan chickpea variety and linuron (pre-emergence), aclonifen (post-emergence) and imazethapyr (pre-emergence) herbicides were used as research materials. 9 different applications (weedy check; hand weeding; linuron; aclonifen; imazethapyr; linuron + aclonifen; linuron + imazethapyr; aclonifen + imazethapyr; linuron + aclonifen + imazethapyr) were tried in the research. The field experiment was arranged randomized complete block design with four replications. In terms of yield and yield components examined in our research, linuron+acnolifen application gave the best results. Linuron + acnolifen + imazethapyr gave the best results in terms of weed weight, number of weed and weed type. When there is an obligation to apply herbicides for Eskişehir region, linuron + aclonifen or only linuron can be recommended as it will be more economical.

Anahtar kelimeler: *Cicer arietinum* L., herbicides, yield

GİRİŞ

Ülkemizde üretimi yapılan yemeklik tane baklagil grubu bitkiler içinde en fazla yetiştirilen türlerden biri olan nohut; bölgemizde erken ilkbaharda ekilmektedir. Nohut bitkisi, ülkemizin mutfak kültürünün ve son yıllar hariç tutulursa tarımsal ürün ihracatının en önemli ürünlerinden biridir. Nohut kuraklığa dayanıklılığı, azot fiksasyon metabolizması ve köklerinin bol organik madde bırakması nedeniyle ekim nöbetine uygun olan, sürdürülebilir tarımda önemli bir yeri olan bitkilerden biridir (Kahraman, 2017). Dünya nohut üretiminin yaklaşık % 95'i gelişmekte olan ülkelerde olup, Hindistan 11 milyon hektar ekim alanı ve 11 milyon ton üretim ile birinci sırada gelmektedir. Avustralya, Pakistan, Rusya ve Türkiye önemli nohut üreticisi ülkelerdir (FAOSTAT, 2018).

Dünya nüfusunun her geçen gün hızla artmasının yanı sıra üretim alanlarının artmaması ve hatta ülkemizde olduğu gibi birçok yerleşim yerlerinde ekilebilir alanların azalması, ileriki yıllarda gıda temini konusunda sıkıntılara neden olacaktır. Bu nedenle sürdürülebilir tarım uygulamalarının faaliyete geçmesi oldukça önemlidir. Tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini artırmak için modern tarım tekniklerinin

ve girdilerinin uygun bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu anlamda bitki koruma ürünleri içerisinde yer alan herbisit kullanımı da bu girdilerden biridir ve modern tarımın tamamlayıcı bir bileşenidir (Mengüç, 2018).

Yabancı otlar nohutta üretimi ve hasadı kısıtlayan problemlerin başında gelmektedir. Yabancı otlar nohut bitkisi ile rekabete girerek verim kayıplarına neden oldukları gibi, hasat-harman makinelerinin de çalışmasını engelleyerek makineli hasadı güçleştirmekte, içine karıştığı ürünü kirleterek kalitesini düşürmektedir (Şanlı ve ark., 2009; Üstüner, 2016; Üstüner ve ark., 2020). Yabancı otlar tüm kültür bitkileri için zararlı olmakla beraber, nohut ve mercimekte zararları daha fazla görülmektedir. Nedenleri ise bu baklagil bitkilerinin ilk gelişim dönemlerinin zayıf olması ve kurak alanların bitkileri olmalarıdır. Zayıf gelişen bitkileri yabancı otlar hızla bastırmakta ve ciddi verim kayıpları yaşatmaktadır. Ayrıca bu yabancı otlar toprakta kısıtlı olan nemi hızla tüketmektedirler. Ülkemizde nohudun sıraya ekimi yaygın olmaması nedeniyle yabancı ot ile

*Sorumlu Yazar: etakil@ogu.edu.tr

Geliş Tarihi: 08 Nisan 2021

Kabul Tarihi: 19 Ekim 2021

mücadele genellikle çapa ya da el ile yolma şeklinde yapılmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda nohutta kimyasal mücadele yöntemleri ile yabancı otların yaklaşık % 80-83 oranında kontrol altına alındığı ve % 50 tane verimi artışı sağlandığı belirtilmektedir (Tanrıöver, 2008). Ülkemizde kimyasal ot öldürücülerin yeterince bilinmemesi, uygun dozların ayarlanamaması ve bunların pahalı olması nedeniyle nohutta herbisit kullanımı fazla yaygın değildir (Tanrıöver, 2008). Bu çalışmada ise farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta verim ve verim ögeleri üzerine etkileri araştırılmış, kimyasal mücadele ile el ile mücadelenin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma yerinin özellikleri

Bu araştırma 2017 ve 2019 yılları bitki yetiştirme döneminde iki yıl süre ile Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlalarında yürütülmüştür. 2018 yılında iklim şartlarından ötürü yeterli çıkış alınamadığı için deneme iptal edilmiştir. Eskişehir, Orta Anadolu Bölgesinin Batı Geçit kuşağında yer alıp denizden yüksekliği 798 metredir. Denemenin kurulduğu bölge 30° 28'Doğu boylamı ile 39° 45' Kuzey enlemlerinde bulunmaktadır.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yıl	Derinlik (cm)	Bünye	pH	Kireç (%CaCO ₃)	Tuzluluk (%)	Organik Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
2017	0-30	Killi-tınlı	7.58	2.09	0.073	1.41	108.9	1944.6
2019	0-30	Killi-tınlı	7.78	5.60	0.020	0.93	23.4	2729.8

Çizelge 2. Araştırma yerine ilişkin iklim verileri

Aylar	Uzun yıllar			Deneme yılı (2017)			Deneme yılı (2019)		
	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)
Mart	9.3	33.4	81.6	7.6	16.2	68.7	6.3	13.4	64.5
Nisan	13.1	35.0	67.8	9.6	62.0	66.9	9.5	26.7	69.3
Mayıs	16.5	44.8	86.1	14.4	50.8	73.0	16.5	42.2	65.1
Haziran	20.4	30.6	83.3	19.1	44.8	73.4	20.9	45.7	67.9
Temmuz	23.3	14.0	75.8	23.1	13.4	59.5	21.3	33.5	62.3
Ağustos	22.9	7.8	74.1	22.0	31.4	67.3	22.3	2.4	61.0
Toplam		165.6			218.6			163.90	
Ortalama	17.58		78.11	15.96		68.13	16.13		65.01

Materyal

Araştırmada Azkan nohut çeşidi ile linuron [çıkış öncesi (Afolon, 450gr/lt, 200ml/da)], aclonifen [çıkış sonrası (Challenge, 600gr/l, 125ml/da)] ve imazethapyr [çıkış öncesi (Pursuit, 100gr/l, 20 gr/da)] herbisitleri materyal olarak kullanılmış ve 9 farklı uygulama [otlu (kontrol); el çapası; linuron; aclonifen; imazethapyr; linuron + aclonifen; linuron

Toprak analizi

Deneme alanından toprak analizi için örnekler alınmış ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde analizleri yapılmıştır (Anonim, 2019). Toprak analizi sonuçlarına göre; araştırma alanı toprakları her iki yılda da killi-tınlı bünyeye sahip, tuzsuz ve potasyum seviyesi yüksektir. Toprak, birinci yıl nötr iken ikinci yıl hafif alkalidir. Organik madde miktarı birinci yılda az ikinci yılda ise çok az olarak bulunmuştur. İlk yıl kireç yönünden zengin iken ikinci yıl orta kireçlidir. Fosfor düzeyi ilk yıl orta derecede iken ikinci yıl çok azdır (Çizelge 1).

Araştırma yerinin iklim özellikleri

Eskişehir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen uzun yıllar ve araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait iklim verileri Çizelge 2'de sunulmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılı bitki büyüme döneminde yağışın uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olduğu, ikinci yılda ise bölgenin uzun yıllar ortalamasına yakın bir yağış alındığı görülmektedir. Araştırmanın birinci ve ikinci yılında ortalama sıcaklık birbirine yakın olarak seyretmiş ancak uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. Birinci yılda ortalama nispi nem uzun yıllara ait değerlere yakın bulunurken, ikinci yılda nispi nemin düşük olduğu kaydedilmiştir.

+ imazethapyr; aclonifen + imazethapyr; linuron + aclonifen + imazethapyr] yukarıda belirtilen dozda denenmiştir.

Yöntem

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim; 30 cm sıra arası, 6 cm sıra üzeri, 5 cm ekim derinliğinde, 1.8 m genişliğinde ve 4 m uzunluğundaki parsellere 6 sıra olacak şekilde yapılmıştır.

Ekim sırasında tüm parsellere 2.5 kg saf N/da ve 6.5 kg saf P₂O₅/da hesabı ile dekara 14 kg 18-46 DAP (Diamonyum Fosfat) gübresi ekimle birlikte verilmiştir. Çıkış öncesi herbisitler ekimi takip eden haftada, çıkış sonrası herbisit ise nohutun erken gelişme döneminde, yabancı otların 3-4 yapraklı olduğu dönemde uygulanmıştır. El ile çapalanması gerekli alanlarda gerektiğinde çapalama yapılmıştır. Birinci yıl 16 Ağustos 2017 tarihinde, ikinci yıl 18 Ağustos 2019 tarihinde bitkiler hasat edilmiştir.

Hasat olgunluğu döneminde her parselden tesadüfi olarak 5 bitki seçilerek bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, ana dal çapı, bitkide biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi belirlenmiştir. Her parselin yanlarından birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılarak geri kalan kısım elle hasat edilerek tarlada kurutulmuş ve tartılarak biyolojik verim ve harmanlamadan sonra dekara tane verimi tespit edilmiştir.

Biyolojik verimin tane verimine oranlanması ile % olarak hasat indeksi hesaplanmıştır. Tane verimi için harmanlanmış olan tanelerden 4 tekrarlamalı olarak yüzer tohum sayılarak tartılmış ve yüz tane ağırlığı belirlenmiştir. Yabancı ot ağırlığı ve yabancı ot sayısı belirlemek amacıyla her parselden iki kere 0.25 m²'lik alan içerisinde kalan otlar alınmış ve daha sonra ortalaması alınan rakamlar m²'ye çevrilmiştir. Yabancı ot türünü tespit etmek için her parseldeki yabancı otlar incelenmiş ve parselde kaç farklı yabancı ot türünün olduğu belirlenmiştir.

İstatistik Analiz

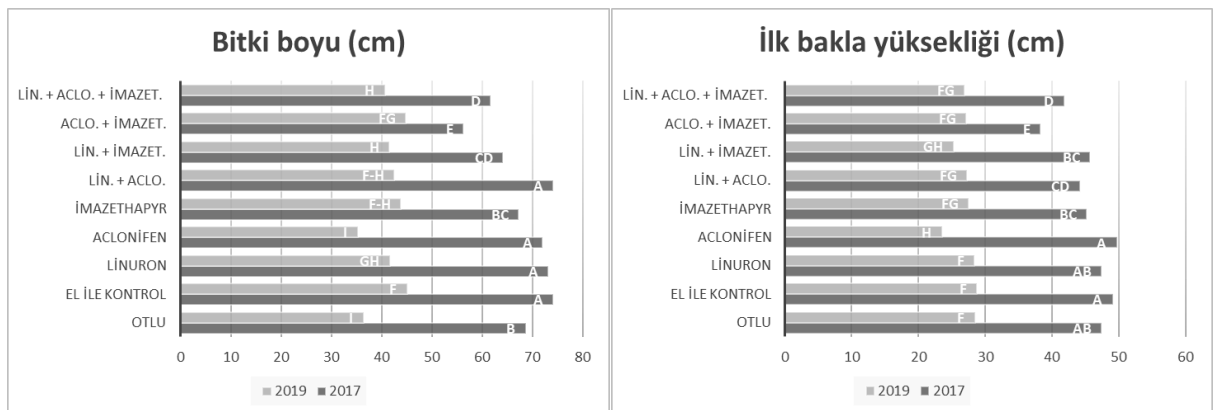
Çalışmada elde edilen verilerin varyansları homojen olduğu için yıllara göre birleştirilmiş istatistiksel analizleri "MSTATC" bilgisayar programında yapılmış, önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında "AÖF" testi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırma farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta verim ve verim öğelerini incelemek amacıyla iki yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanında bulunan yabancı otlar ise sirken (*Chenopodium album* L.), kaba tüylü solmaz çiçek (*Amaranthus retroflexus*), karakavuk (*Chondrilla*

juncea), tarla sarmaşığı (*Convolvulus arvensis* L.) ve boynuzlu yoğurt otu (*Galium tricornutum*) olarak tespit edilmiştir.

Bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonu istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 3). Bitki boyu için linuron + aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken, ikinci yıl düşük değerler göstermiştir. İlk bakla yüksekliği için ise aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken ikinci yıl düşük değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonlarının önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 1). Bitki boyu ilk yıl 67.96 cm iken ikinci yıl 41.31 cm'ye düşmüştür. İlk bakla yüksekliği ise ilk yıl 45.45 cm iken ikinci yıl 27.02 cm'ye düşmüştür. Bunda ilk yıl toplam yağışın, özellikle nisan mayıs ayları yağışlarının daha yüksek olması etkili olmuştur (Çizelge 2). Kuru tarım alanlarının bitkisi olan nohut için nisan ve mayıs ayı yağışları etkili yağışlar olarak nitelendirilmekte ve bitki gelişimine ve verimine katkısı çok fazla olmaktadır (Ceylan, 1988). Ayrıca herbisit uygulamaları sırasındaki iklim koşulları etkili olabilmektedir. Nitekim, imazethapyr ve linuron uygulamasından sonra az bir yağış ve aclonifen uygulamasından sonra ise 6-8 saat güneşli havalarda ilaçların etkinliğini arttırmaktadır (Şanlı ve ark., 2009). Araştırmamızda en yüksek bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği el çapası yapılan alanlarda belirlenmiştir. Bitki boyu için bunu sırası ile linuron + aclonifen uygulaması ile sadece linuron uygulaması takip etmiş en düşük bitki boyu ise aclonifen + imazethapyr uygulamasında gözlenmiştir. İlk bakla yüksekliğinde ise el çapası yapılan parselleri kontrol ve linuron uygulanan parseller takip etmiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği değerleri ise bitki boyunda olduğu gibi aclonifen + imazethapyr uygulanan parsellerde belirlenmiştir. El çapası uygulanan parsellerde yabancı otların tamamı kontrol altına alınmıştır. Ayrıca toprağın kabartılması ile bitki kök gelişimi için uygun bir ortam hazırlanmıştır. Buna karşılık herbisitlerin fitotoksik etkileri olabilmekte ve bitki gelişiminde gerilemeye neden olabilmektedirler (Şanlı ve ark., 2009). Nitekim araştırmamızda en düşük bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği



Şekil 1. Nohutta bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

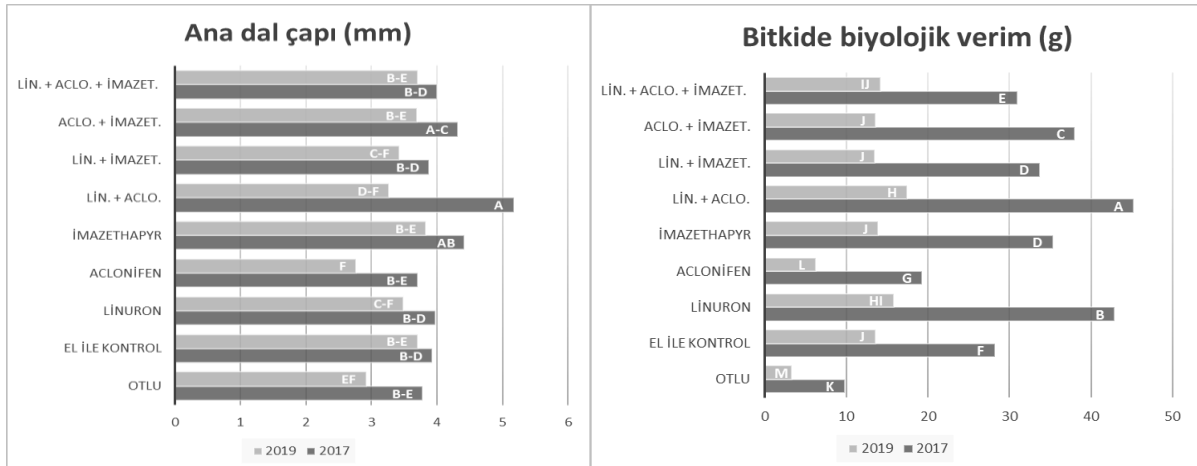
aclonifen + imazethapyr uygulamasında bulunmuş, bunu linuron + aclonifen + imazethapyr uygulaması takip etmiştir. Bitki boyu bakımından olumlu etkisi olan herbisit ise linuron olmuştur. Demir ve ark. (2005) nohutta en yüksek bitki boyunu linuron uyguladıkları parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Elkoca ve ark. (2003) ve Üstüner ve ark. (2020) yapmış oldukları çalışmalarında en yüksek bitki boyunu el çapası uygulanan parsellerden elde ettiklerini bildirmektedirler.

Ana dal sayısı ve ana dal çapı bakımından yıllar ve yabancı ot kontrol yöntemleri arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemli iken, yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonunu sadece ana dal çapı için istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli, ana dal sayısı için ise önemsizdir (Çizelge 3). Ana dal çapı bakımından linuron + aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken, aynı uygulama ikinci yıl

düşük değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 2). Ana dal sayısı ilk yıl 2.27 adet iken ikinci yıl ise 1.96 adettir. İlk yıl 4.13 mm olan ana dal çapı ise ikinci yıl 3.42 mm'ye gerilemiştir. Toplam yağış ve etkili yağışların ilk yıl yüksek olması, sonuçların böyle çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 2). En yüksek ana dal sayısı 2.35 adet ile sadece linuron uygulaması ve linuron ve aclonifen'in beraber uygulanmasından elde edilmiştir. En düşük değer ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 3). Yabancı ot kontrolü yapılmayan kontrol parsellerinde nohut ana dal sayısı düşük olmaktadır. Ana dal çapı en yüksek linuron + aclonifen uygulamasında belirlenmiş, bunu imazethapyr ve aclonifen + imazethapyr uygulamaları takip etmiştir. En düşük değer ise sadece aclonifen uygulanan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta incelenen bazı özelliklere etkisi

Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri	Bitki boyu (cm)	İlk bakla Yüksekliği (cm)	Ana dal sayısı (adet)	Ana dal çapı (mm)	Bitkide biyolojik verim (g)	Bitkide bakla sayısı (adet)
2017	67.96 A	45.45 A	2.27 A	4.13 A	31.50 A	24.59 A
2019	41.31 B	27.02 B	1.96 B	3.42 B	12.40 B	20.92 B
Ortalama	54.63	36.23	2.11	3.77	21.95	22.75
Otlu (kontrol)	52.60 EFG	37.95 AB	1.85 C	3.35 BC	6.56 H	6.72 G
El çapası	59.60 A	38.94 A	2.01 BC	3.81 AB	20.87 F	22.87 E
Linuron	57.35 BC	37.91 AB	2.35 A	3.73 ABC	29.36 B	29.45 B
Aclonifen	53.62 DE	36.64 BC	2.04 BC	3.23 C	12.77 G	13.52 F
İmazethapyr	55.55 CD	36.36 BC	2.21 AB	4.13 A	24.61 D	26.25 C
Lin. + Aclo.	58.35 AB	35.74 CD	2.35 A	4.22 A	31.34 A	31.60 A
Lin. + İmazet.	52.86 EF	35.49 CD	2.00 BC	3.64 ABC	23.60 DE	24.31 D
Aclo. + İmaz.	50.59 G	32.70 E	2.06 BC	4.01 A	25.82 C	26.45 C
Lin + Aclo. + İmaz.	51.17 FG	34.37 DE	2.16 AB	3.85 AB	22.57 E	23.65 D
Ortalama	54.63	36.23	2.11	3.77	21.95	22.75
Yıllar	**	**	**	**	**	**
Yab. ot kont. Yönt.	**	**	**	**	**	**
Yıl x Yab. ot. kont.	**	**	öd	**	**	**



Şekil 2. Nohutta ana dal çapı ve bitkide biyolojik verim bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

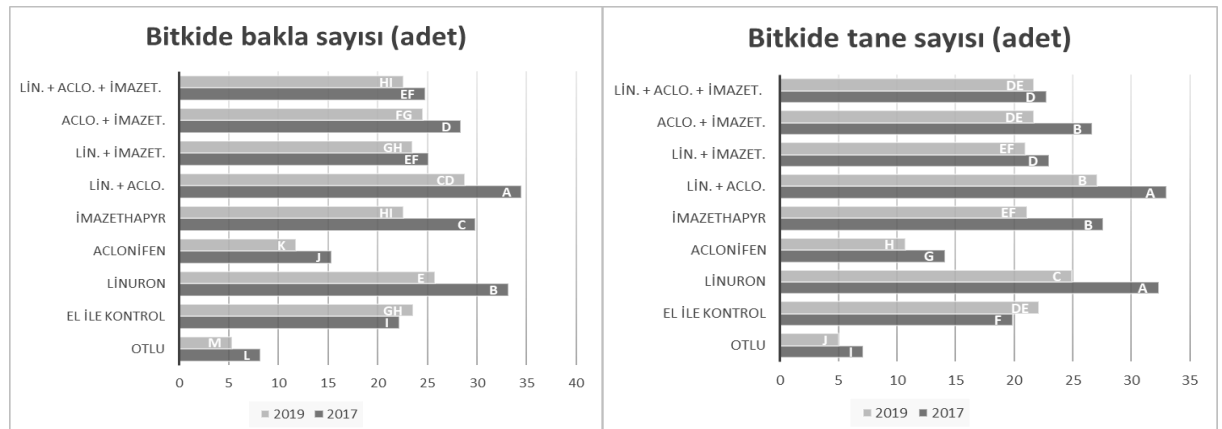
Bitkide biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi; yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonu bakımından istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 3,4). Bitkide biyolojik verim ve bitkide tane verimi bakımından linuron + aclonifen uygulaması ilk yıl yüksek değerler gösterirken, aynı uygulama ikinci yıl düşük değerler göstermiştir. Bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı bakımından ise ikinci yıl tüm uygulamalar birinci yıla oranla daha düşük değerler gösterirken, el çapası ile kontrol edilen parsellerde birinci yıl ikinci yıldan daha yüksek değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler, yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur (Şekil 2, 3, 4.). Ele alınan tüm verim ögeleri birinci yıl daha yüksektir. İlk yıl toplam yağış ve nisan- mayıs yağışlarının yüksek olması verim ögelerini olumlu yönde etkilemiş ve daha yüksek çıkmalarına neden olmuştur (Çizelge 2). Araştırmamızda ele alınan verim

öğeleri en yüksek linuron ve aclonifen'in birlikte uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu sadece linuron uygulaması takip etmiş en düşük değerler ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 3,4). Özellikle linuron uygulaması önemli verim ögelerini olumlu yönde etkilerken, kontrol parsellerinde yabancı otların varlığı verim ögelerinde önemi oranda azalmaya neden olmuştur. Linuron+aclonifen+imazethapyr uygulamasından ise beklenildiği şekilde yüksek verim ögeleri elde edilememiştir. Üçlü kombinasyonda düşük değerlerin elde edilmesine herbisitlerin fitotoksik etkilerinin ortaya çıkmış olması neden olmuş olabilir (Şanlı ve ark., 2009).

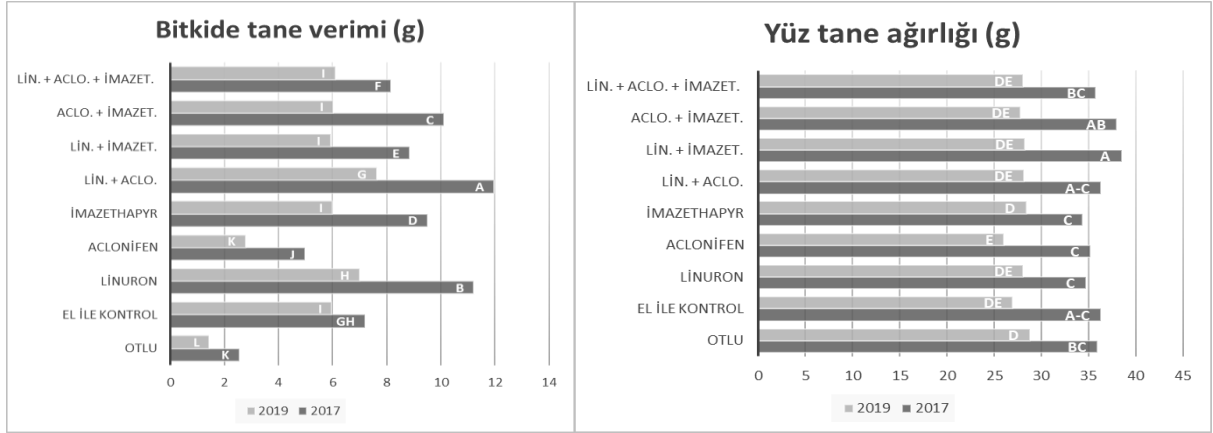
Elkoca ve ark. (2003) ve Elkoca ve ark. (2004) mercimekte yapmış oldukları çalışmalarında en yüksek bitkide bakla sayısını herbisit uygulanan alanlardan, en düşük değeri ise otlu parsellerden elde ettiklerini bildirmektedirler. Yüz tane ağırlığı bakımından; yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksyonu istatistiki

Çizelge 4. Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta incelenen bazı özelliklere etkisi

Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri	Bitkide tane sayısı (adet)	Bitkide tane verimi (g)	Yüz tane ağırlığı (g)	Hasat indeksi (%)	Yabancı ot ağırlığı (g/m ²)	Yabancı ot sayısı (adet/m ²)
2017	22.94 A	8.28 A	36.12 A	38.13 B	552.08 A	112.86
2019	19.47 B	5.42 B	27.84 B	43.77 A	414.07 B	86.77
Ortalama	21.20	6.85	31.98	40.95	483.07	99.81
Otlu (kontrol)	6.05 G	1.99 H	32.35 ABC	40.64	2009.00 A	419.00 A
El çapası	20.98 E	6.58 F	31.63 BCD	41.63	686.62 B	72.75 CD
Linuron	28.63 B	9.11 B	31.40 CD	41.29	367.87 C	70.75 CD
Aclonifen	12.41 F	3.88 G	30.63 D	41.76	734.25 B	164.50 B
İmazethapyr	24.36 C	7.74 D	31.42 CD	40.21	116.18 E	26.50 D
Lin. + Aclo.	30.05 A	9.80 A	32.21 ABC	40.72	229.37 D	124.87 BC
Lin. + İmazet.	21.96 D	7.37 E	33.37 A	40.99	58.48 E	10.37 D
Aclo. + İmaz.	24.16 C	8.07 C	32.89 AB	40.93	98.45 E	9.25 D
Lin + Aclo. + İmaz.	22.22 D	7.12 E	31.94 BCD	40.40	47.50 E	4.87 D
Ortalama	21.20	6.85	31.98	40.95	483.07	99.81
Yıllar	**	**	**	**	**	öd
Yab. ot kont.	**	**	**	öd	**	**
Yönt.						
Yıl x Yab. ot. kont.	**	**	**	öd	**	öd



Şekil 3. Nohutta bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).



Şekil 4. Nohutta bitkide tane verimi ve yüz tane ağırlığı bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksiyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 4). Tüm uygulamalarda yüz tane ağırlığı ilk yıl yüksek değerler gösterirken, ikinci yıl daha düşük değerler göstermiştir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 4). Yüz tane ağırlığı ilk yıl toplam yağışın ve nisan-mayıs ayı yağışlarının yüksek olmasına bağlı olarak daha yüksektir (Çizelge 2). En yüksek yüz tane ağırlığı linuron + imazethapyr uygulanan parsellerde görülürken, en düşük değerlere aclonifen uygulanan parsellerde rastlanmıştır. Şanlı ve ark. (2009) nohutta yaptıkları çalışmada herbisitler arasında bin tane ağırlığı bakımından en iyi sonucu imazethapyr uygulamasından elde ettiklerini bildirmektedirler.

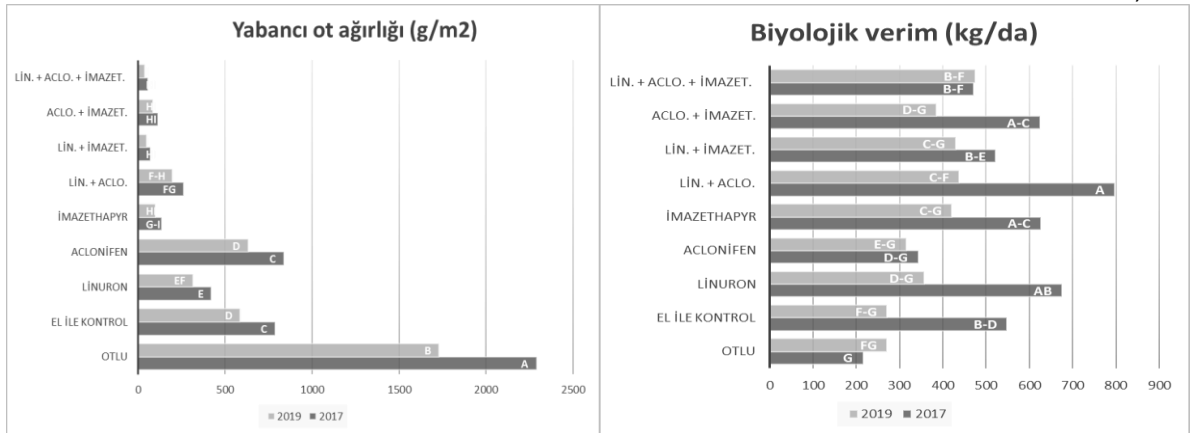
Hasat indeksi bakımından sadece yıllar arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 4). İkinci yıl hasat indeksi daha yüksek olmuştur. İlk yıl toplam yağışın yüksek olmasına bağlı olarak bitkiler vejetatif bakımdan daha fazla gelişmiş, buda hasat indeksinin ilk yıl düşük olmasına neden olmuştur (Çizelge 2). Herbisit uygulamaları ise hasat

indeksini etkilememiş tüm uygulamalarda birbirine yakın değerler belirlenmiştir. Yabancı ot ağırlığı bakımından yıllar arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemlidir. Yabancı ot kontrol yöntemleri arasındaki farklılıklar ise yabancı ot ağırlığı ve yabancı ot sayısı bakımından önemli bulunmuştur. Yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonu ise sadece yabancı ot ağırlığı bakımından önemli çıkmıştır (Çizelge 4). Kontrol parselleri her iki yılda da yüksek yabancı ot ağırlığına sahip iken, herbisit uygulanan parseller düşük yabancı ot ağırlığına sahip olmuşlardır. Bu farklı tepkiler; yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 5). Yabancı ot ağırlığı ve sayısı ilk yıl ikinci yıla oranla daha yüksektir.

Bilindiği üzere yabancı otlar yağış çok olduğu zaman hızla büyümekte ve kültür bitkilerini baskı altına almaktadır. İlk yıl yağışların fazla olması yabancı otların hızla gelişmesine neden olmuş ve söz konusu özelliklere ait değerler daha yüksek gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Beklenildiği üzere

Çizelge 5. Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta incelenen bazı özelliklere etkisi

Yabancı Ot Kontrol Yöntemleri	Yabancı ot türü (adet/m ²)	Biyolojik verim (kg/da)	Tane verimi (kg/da)
2017	2.61 A	536.05 A	203.12 A
2019	1.94 B	373.36 B	165.42 B
Ortalama	2.27	454.70	184.27
Otlu (kontrol)	2.87 A	243.62 D	99.90 D
El çapası	3.00 A	408.87 BC	166.40 BC
Linuron	2.75 AB	515.62 AB	206.68 AB
Aclonifen	3.25 A	329.37 CD	136.90 CD
İmazethapyr	2.12 BC	523.62 AB	212.50 AB
Lin. + Aclo.	2.12 BC	617.50 A	246.22 A
Lin. + İmazet.	1.50 CD	475.75 B	194.10 ABC
Aclo. + İmaz.	1.50 CD	504.87 AB	201.12 AB
Lin + Aclo. + İmaz.	1.37 D	473.12 B	194.60 ABC
Ortalama	2.27	454.70	184.27
Yıllar	**	**	**
Yab. ot kont. Yönt.	**	**	**
Yıl x Yab. ot. kont.	öd	**	**



Şekil 5. Nohutta yabancı ot ağırlığı ve biyolojik verim bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksiyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

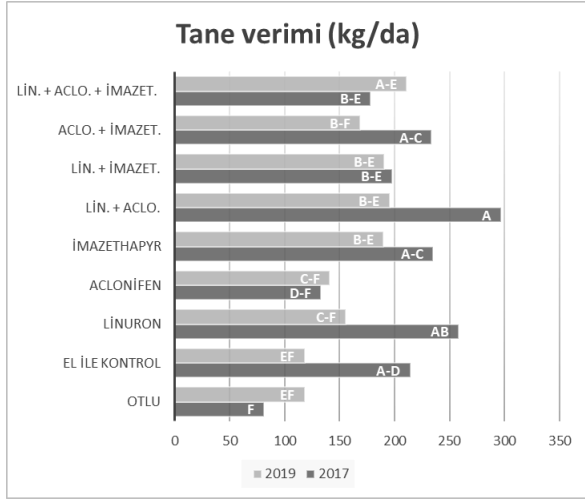
yabancı ot sayısı ve ağırlığı en yüksek kontrol parsellerinde belirlenmiştir. Kontrol parsellerini aclonifen uygulanan parseller takip etmiş, en düşük yabancı ot ağırlığı ve yabancı ot sayısına ise linuron + aclonifen + imazethapyr uygulanan parsellerde ulaşılmıştır. Araştırmamızda aclonifen uygulaması yabancı otları çok iyi kontrol altına almaz iken, uygulanan herbisitlerin üçlü kombinasyonu en iyi şekilde yabancı otları kontrol altına almıştır ve yabancı ot yoğunluğu hayli azalmıştır. Kantar ve ark. (1999) ve Aslam ve ark. (2007) nohutta; Elkoca ve ark. (2004) mercimekte yapmış oldukları çalışmalarında en fazla yabancı ot yoğunluğunu ise otlular parsellerden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yabancı ot türü bakımından, yıllar ve yabancı ot kontrol yöntemleri istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 5). Araştırmamızda yabancı ot türü bakımından ilk yıl metrekarede daha fazla yabancı ot türü tespit edilmiştir. İlk yıl yağışların fazla olması böyle bir sonucun elde edilmesine neden olmuş olabilir (Çizelge 2). En yüksek yabancı ot türü ise aclonifen uygulanan parsellerdedir ve kontrol parselleri ile el çapası yapılan parseller ile aynı istatistiksel grup içerisinde yer almaktadır. Aclonifen uygulaması yabancı ot çeşitliliğini azaltmamış, metrekarede 3.25 adet farklı yabancı ot türü belirlenmiştir. Kontrol parsellerinde yabancı ot çeşitliliğinin fazla olması beklenen bir sonuçtur. Çapalama yapılmasına rağmen daha sonra yabancı otlar hızla gelişmiş ve ölçüm alınan zamanda el çapası parsellerinde de yüksek oranda yabancı ot türü saptanmıştır. Diğer herbisitlerin uygulanması ise yabancı ot türünü azaltmıştır. Herbisitler belli yabancı otlar üzerinde etkili olabilmekte ve ilk gelişim devrelerinde uygulandığından çok erken zamanlarda yabancı otları kontrol altına alabilmektedirler. Araştırmamızda kullandığımız herbisitler, otların erken zamanda yok olmasına neden olmuş ve yabancı ot türünün azalması sonucuna ulaşılmıştır. En düşük yabancı ot türü linuron + aclonifen + imazethapyr uygulanan parsellerde saptanmıştır. Araştırmamızda kullanılan herbisitlerin üçlü

kombinasyonu yabancı ot türü bakımından en iyi sonucu vermiştir.

Biyolojik verim bakımından yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonu istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 5). Tüm uygulamalarda biyolojik verim ilk yıl ikinci yıla oranla yüksek değerler gösterirken, kontrol parsellerinde ilk yıl daha düşük ikinci yıl ise daha yüksek değerler görülmüştür. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 5). Biyolojik verim ilk yıl 536.05 kg/da iken ikinci yıl 373.36 kg/da'dır. İlk yıl toplam yağış ve nisan- mayıs yağışlarının yüksek olması biyolojik verimi olumlu yönde etkilemiş ve daha yüksek çıkmalarına neden olmuştur (Çizelge 2). Araştırmamızda biyolojik verim en yüksek linuron ve aclonifen'in birlikte uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu linuron + imazethapyr ve linuron + aclonifen + imazethapyr uygulanan parseller takip etmiş en düşük değerler ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Biyolojik verim bakımından ikili ve üçlü kombinasyonlar en iyi sonuçları vermiştir. Kontrol parsellerinden düşük biyolojik verim elde edilmesi beklenen bir sonuçtur. Yabancı otlarla yaşanan rekabet biyolojik verimi düşürmüştür. Kantar ve ark. (1999) nohutta en yüksek biyolojik verimi uyguladıkları üçlü kimyasal kombinasyonundan, en düşük değerleri ise otlular parsellerden elde ettiklerini bildirmekte idiler.

Tane verimi bakımından yıllar, yabancı ot kontrol yöntemleri ve yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonu istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 5). Tane verimi bakımından bazı uygulamalar ilk yıl yüksek değerler gösterirken, bazıları ilk yıl daha düşük değerler göstermişlerdir. Bu farklı tepkiler yıl x yabancı ot kontrol yöntemleri interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir (Şekil 6). Tane verimi ilk yıl 203.12 kg/da iken ikinci yıl 165.42 kg/da'dır. İlk yıl toplam yağış ve nisan- mayıs yağışlarının yüksek olması tane verimini olumlu yönde etkilemiş ve daha yüksek çıkmalarına neden olmuştur (Çizelge 2).



Şekil 6. Nohutta tane verimi bakımından farklı yabancı ot kontrol yöntemlerine ait interaksiyonlar (Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark önemlidir).

Ayrıca herbisit uygulamasından sonra ilk yıl iklim şartlarının daha olumlu gitmesi de bu sonuçların elde edilmesinde etkili olmuş olabilir. Araştırmamızda tane verimi en yüksek linuron ve aclonifen'in birlikte uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu sadece linuron uygulaması takip etmiş en düşük değerler ise kontrol parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Özellikle linuron uygulaması tane verimini olumlu yönde etkilerken, kontrol parsellerinde yabancı otların varlığı rekabete neden olmuş ve verimde düşüslere sebep olmuştur. Linuron + aclonifen + imazethapyr uygulamasından ise beklenildiği şekilde yüksek tane verimi elde edilememiştir. Üçlü kombinasyonda düşük değerlerin elde edilmesine herbisitlerin fitotoksik etkilerinin ortaya çıkmış olması neden olmuş olabilir (Şanlı ve ark., 2009). Thakar ve ark. (2000) ve Tanrıöver (2008) nohutta en yüksek dekara tane veriminin linuron uygulamasından alındığını tespit etmişlerdir. Hassan ve Khan (2007), nohutta en yüksek birim alan tane verimini herbisit uygulanan parsellerden elde ederken, en düşük değeri otlu bıraktıkları parsellerden elde ettiklerini bildirmektedirler.

SONUÇ

Farklı yabancı ot kontrol yöntemlerinin nohutta verim ve verim ögelerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda hasat indeksi hariç incelenen tüm özelliklerde birinci yıl ikinci yıla oranla daha yüksek değerler göstermiştir. Bunda hem toplam yağışın hem de kuru tarım alanları için oldukça önemli olan nisan-mayıs ayı yağışlarının yüksek olması ve ilk yıl herbisit uygulamasından sonraki iklim şartlarının daha uygun olması, böyle bir sonucun elde edilmesine neden olmuş olabilir. Araştırmamızda linuron + aclonifen uygulaması verim ve verim ögeleri bakımından en iyi sonucu vermiştir. Bu uygulamayı sadece linuron uygulanan parseller takip etmiştir. Çiftçiler geniş alanlarda masrafları

artırdığı için el çapası ile yabancı ot kontrol yöntemini tercih etmemekte, daha çok herbisit kullanmaya yönelmektedir. Ancak herbisitlerin çevreye ve insan sağlığına olan olumsuz etkilerini de göz ardı etmek mümkün değildir. Eskişehir yöresi için herbisit uygulama zorunluluğu olduğu zamanlarda linuron + aclonifen ya da daha ekonomik olacağından sadece linuron tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2019) T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Toprak Analiz Raporu, Eskişehir.
- Aslam M, Ahmad HK, Ahmad E, Khan MA, Sagoo AG (2007) Effect of Sowing Methods and Weed Control Techniques on Yield and Yield Components of Chickpea. Pakistan Journal of Weed Science Research, 13: 49-61.
- Ceylan (1988) Tarla Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:491.
- Demir A, Tepe I, Erman M (2005) Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Farklı Mücadele Yöntemlerinin Yabancı Otlanmaya, Verime, Bazı Verim Unsurlarına ve Nodülasyona Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15: 71-75.
- Elkoca E, Kantar F, Zengin H (2003) Mercimek (*Lens culinaris* L. cv. Malazgirt-89)'te Kimyasal ve Kültürel Yabancı Ot Mücadelesinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır Bildirileri, Cilt: 2. s. 180-185.
- Elkoca E, Kantar F, Zengin H (2004) Effects of Chemical and Agronomical Weed Control Treatments on Weed Density, Yield and Yield Parameters of Lentil (*Lens culinaris* L. Cv. Erzurum-89). Asian Journal of Plant Science, 3: 187-192.
- FAOSTAT (2018) <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 01.07.2020)
- Hassan G, Khan I (2007) Postemergence Herbicidal Control of *Asphodelus tenuifolius* in Desi Chickpea, *Cicer arietinum* L. at Lakki Marwat. Pakistan. Pakistan Journal of Weed Science Research, 13: 33-38.
- Kahraman A (2017) Effect of Humic Acid Applications on the Yield Components in Chickpea. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (1): 218-222.
- Kantar F, Elkoca E, Zengin H (1999) Chemical and Agronomical Weed Control in Chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Azziye-94). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23: 631-635.
- Mengüç Ç (2018) Herbisit Toksisitesi ve Yabancı Otlara Karşı Alternatif Mücadele Stratejileri. Turkish Journal of Weed Science, 21(1): 61-73
- Şanlı A, Kaya M, Kara B (2009) Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Yabancı Ot Mücadele Zamanları ile Herbisit

- Uygulamalarının Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1):13-20
- Tanrıöver M (2008) Isparta Koşullarında Nohutta Yabancı Ot Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Konya.
- Thakar S, Brar LS, Walia US (2000) Comparative Efficiency of Herbicides for Weed Control in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Crop Research, 19(1): 1-5.
- Üstüner T (2016) Determination of weed density, frequency and general coverage areas in chickpea fields in Kahramanmaraş. Turkish Journal of Weed Science, 19(2):38-48
- Üstüner T, Girgel U, Cokkizgin A (2020) Phenological and Physiological Effects of Different Broomrape (*Orobanchе* spp.) on Chickpea Cultivars (*Cicer arietinum* L.) in Vitro and in Vivo Conditions. Fresenius Environmental Bulletin, 29(8):6597-6601
- Van Der Maesen LJG (1987) Origin, History and Taxonomy of Chickpea. The Chickpea. M.C. Saxena and K.B. Singh (Eds.) CAB International, Wallingford, UK, pp. 11-34.

