



# Koruyucu toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı buğday-mercimek münavebesinde farklı ilaçlama tekniklerinin etkinliğinin belirlenmesi

## *Determination of the effectiveness of different spraying techniques in wheat-lentil rotation system applied with protected soil tillage methods*

Betül KOLAY<sup>1\*</sup>, Songül GÜRSOY<sup>2</sup>, Cumali ÖZASLAN<sup>3</sup>, Özlem AVŞAR<sup>1</sup>, İslam Emrah SÜER<sup>4</sup>,  
Murat KOÇ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır

<sup>3</sup> Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

<sup>4</sup> Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır

### **To cite this article:**

Kolay, B., Gürsoy, S., Özasan, C., Avşar, Ö., Süer, İ.E., & Koç M. (2020). Koruyucu toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı buğday-mercimek münavebesinde farklı ilaçlama tekniklerinin etkinliğinin belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 24(3): 359-371.

DOI:10.29050/harranziraat.696078

### **Address for Correspondence:**

Betül KOLAY

**e-mail:**

betul.kolay@tarimorman.gov.tr

### **Received Date:**

28.02.2020

### **Accepted Date:**

28.08.2020

© Copyright 2018 by Harran University Faculty of Agriculture. Available on-line at [www.dergipark.gov.tr/harranziraat](http://www.dergipark.gov.tr/harranziraat)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

### **ÖZ**

Bu çalışma, erken ve geç ekim zamanlarında (sonbahar yağışları öncesi ve sonrası), buğday sonrası ekilen kırmızı mercimek bitkisinin ekiminde uygulanan azaltılmış toprak işleme, doğrudan ekim ve geleneksel toprak işlemede kullanılan farklı ilaçlama yöntemlerinin yabancı ot gelişimi ve ilaç kullanım etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Diyarbakır ilinde, 2010-2013 yılları arasında, 3 yetiştirme sezonu süresince, tesadüf bloklarında şerit parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Erken ve geç ekim zamanları için ayrı ayrı iki deneme kurulmuştur. Deneme, toprak işleme yöntemlerinin ilk uygulama yılındaki etkisini görmek amacıyla çakılı olmayıp, her yıl farklı bir buğday anızı üzerinde kurulmuştur. Araştırmada verim, yabancı ot yaş ağırlığı, yabancı ot kuru ağırlığı ve ilaç kullanım etkinliği parametreleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, buğday hasadı sonrası yetiştirilen kırmızı mercimek üretiminde, doğrudan ekimde ilk yıl yabancı ot yoğunluğu nedeniyle verim kayıpları yaşandığı, geç ekimde yabancı ot gelişiminin erken ekime göre oldukça düşük olduğu görülmüştür. Erken ekim zamanında en yüksek verim yabancı otların elle toplandığı yöntemden, geç ekim zamanında ise çıkış öncesi + çıkış sonrası ilaçlama ile yalnızca çıkış sonrası ilaçlama yöntemlerinden elde edilmiştir. Erken ekimde geleneksel, geç ekimde geleneksel ve azaltılmış toprak işleme uygulamalarından daha yüksek verim alınmıştır. Sonbahar yağışları sonrası yani geç ekimin yabancı ot yoğunluğunu azaltmada etkili olduğu ve tercih edilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca geç ekimde azaltılmış toprak işleme yönteminin oldukça başarılı bir şekilde uygulanabileceği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrudan ekim, Yabancı ot, Azaltılmış toprak işleme, Ekim zamanı

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to determine the effect of weed growth and using different spraying methods on reduced soil tillage, no-tillage and conventional soil tillage in early and late sowing periods (before and after autumn rains) in red lentil sowing after wheat. The study was carried out in the randomized block strip-plot / split-block design during the 3 growing seasons between 2010 and 2013 years in Diyarbakır. Two trials were established separately for early and late sowing times. The experiment was established on a different stubble of wheat each year in order to observe the effect of soil tillage methods in the first year of application. In research, crop yield, weed wet weight, weed dry weight and spraying efficiency parameters were examined. As a result of the study, it was observed that yield losses of red lentil cultivation after wheat harvest due to weed density in direct sowing in the first year. Weed density in late sowing was found to be very low compared to early sowing. The highest yield in early sowing time was obtained from the method which weeds were

collected by hand, and at late sowing time spraying before emergence+ spraying after emergence and spraying after emergence methods. Higher yields were obtained from conventional soil tillage in early sowing time; conventional soil tillage and reduced soil tillage in late sowing. After autumn rains, it is determined that late sowing is effective in reducing weed density and should be preferred. In addition, it has been seen that reduced tillage method can be applied successfully in late sowing.

**Key Words:** No-tillage, Weed, Reduced soil tillage, Sowing date

## Giriş

Buğday ve mercimek bitkileri Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin en önemli bitkileri arasındadır. Bölgede bulunan Karacadağ buğdayın gen merkezi olarak bilinmektedir (Kendal ve ark., 2012). 2019 yılı TÜİK verilerine göre, 3220945 ton üretim miktarı ile ülkemizde üretilen buğdayın % 16.95'i Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üretilmiştir (Anonim, 2020b). Buğday gibi, kırmızı mercimek bitkisi de Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın şekilde üretilen önemli bitkiler arasında yer almaktadır. 2019 yılı TÜİK verilerine göre, ülkemizde üretilen toplam kırmızı mercimek miktarı 310000 tondur. Bu üretimin 289907 tonu, bir diğer ifade ile % 93.51'i Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılmıştır (Anonim, 2020b). Buğday ve kırmızı mercimek insan beslenmesi açısından da oldukça önemli olmakla birlikte münavebe sistemi içerisinde ekilmesi tavsiye edilmektedir. Bu bitkiler, Güneydoğu Anadolu Bölgesi kuru tarım alanlarında ekim nöbeti içerisinde yer alırlar (Gürsoy ve ark., 2013). Diyarbakır'da kırmızı mercimek üretimi yapan çiftçilerin % 91'i buğday, % 9' u arpa sonrası mercimek ektiklerini bildirmişlerdir (Pala, 2019a).

Kırmızı mercimek yetiştiriciliğinde yabancı otlarla mücadele çok önemlidir. Erken gelişme döneminde görülen az sayıda yabancı ot bile verimi etkileyebilir ve yabancı otlarla mücadele edilmediğinde % 80 civarında verim kaybı yaşanabilir (Pala, 2019b). Kısa boylu olması ve erken dönemde az gelişmesi nedeniyle mercimeğin yabancı otlarla rekabet oranı düşüktür (Aydoğan ve ark., 2016). Bu bitkinin yetiştiriciliğinde, bitki koruma sorunları arasında yabancı otlar ilk sıradadır (Aksoy ve ark., 2014; Sırrı, 2020). Diyarbakır ili kırmızı mercimek ekim alanlarında yapılan bir sürvey çalışmasında 21 familyaya ait 72 adet yabancı ot türüne

rastlanmıştır (Pala ve ark., 2018). Yabancı otlar sadece verimi düşürmeyip aynı zamanda hasadı da zorlaştırmaktadırlar (Arslan ve ark., 2017). Diyarbakır'da yürütülmüş olan bir çalışmada, mercimek yetiştiriciliğinde dar yapraklı yabancı ot mücadelesinde çiftçilerin % 17'si haloxyfop (R) methyl ester etken maddeli ilaçları, % 20'si kimyasal ilaç kullanmamayı tercih ederken, geniş yapraklı yabancı ot mücadelesinde ise çiftçilerin % 11'i kimyasal ilaç kullanmamayı tercih etmiştir. Kimyasal ilaç kullanmayanların % 76'sı elle toplamayı tercih etmektedir (Pala, 2019a). İspanya'da mercimek alanlarında farklı ilaç etken maddelerinin yabancı ot kontrolü üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, prometryne etken maddesinin altı ana yabancı ot türünün % 65'i üzerinde en iyi kontrolü sağladığı ve bunu trifluralin, methabenzthiazuron ve DMU' nun izlediği bildirilmiştir (Hernando ve ark., 1987).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde kırmızı mercimek üretiminde yabancı otlar genellikle elle toplanmaktadır. Elle toplama büyük bir işgücü, zaman ve maliyet gerektirdiğinden bazen mümkün olmamaktadır. İşgücü, zaman ve maliyet gereksiniminin azaltılması amacı ile bu çalışmada, yabancı ot ile mücadelede, elle toplamaya alternatif olabilecek ilaçlama yöntemlerinin yabancı ot gelişimi ve verim üzerine etkisi incelenmiştir.

Geleneksel toprak işleme yönteminde ilk toprak işleme aleti olarak kulaklı pulluk kullanılır. Daha sonra ikincil bir toprak işleme aleti olan kültüvator, diskaro, kazayağı vb. ile sürüm yapılır. Bu yöntemde toprak yoğun bir şekilde işlenir. Aynı zamanda pulluğun toprağın üst katmanını tamamen toprak altına devirmesinden dolayı toprakta biyolojik denge bozulmakta ve toprak yüzeyinde bitki artıkları ve anız kalmamaktadır. Tarımsal üretimde toprak işleme önemli bir maliyettir. Toprak işleme masraflarını azaltmak ve

toprak kalitesini artırmak için toprak işleme yoğunluğu azaltılmalı veya anıza doğrudan ekim yönteminden yararlanılmalıdır (Marakoğlu ve Çarman, 2008). Geleneksel toprak işleme yerine koruyucu toprak işleme yöntemlerinin tercih edilmesi erozyonu önleme açısından da önemlidir (Yalçın ve ark., 2003). Geleneksel toprak işlemenin yoğun kullanılması ile topraklarda pulluk tabanı denilen sert ve geçirimsiz bir tabaka oluşmakta (Arslan, 2006) ve toprak üst yüzeyinde anız kalmaması nedeniyle toprak su ve rüzgar erozyonuna karşı savunmasız hale gelmektedir (Aykas ve ark., 2005). Dünya genelinde tarımda sürdürülebilirlik açısından geleneksel toprak işleme yöntemleri yerine azaltılmış toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yöntemleri tercih edilmeye başlanmıştır. Diyarbakır'da yapılmış bir çalışmada, mercimek üretimi yapan çiftçilerin % 12'sinin sonbaharda pulluk içeren toprak işleme yöntemini tercih ettiklerini, % 88'inin ise ekim öncesi kültivatör tırmık ile toprak işleme yaptığı bildirilmiştir (Pala, 2019a).

Azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim uygulamalarında ilk yıllarda verim kaybı meydana gelebilmektedir. Konu ile ilgili yapılan bir anket çalışmasında, çiftçilerin % 19,30'u anıza doğrudan ekim yönteminin verimde düşmeye sebep olması nedeniyle bu yöntemi tercih etmediklerini bildirmişlerdir (Küçükçongar ve ark., 2014). Geleneksel toprak işlemenin olumsuzlukları ve azaltılmış toprak işleme ile anıza doğrudan ekimin olumlu özellikleri birçok çalışma ile belirlenmiştir. Verim kaybının en büyük nedeni yabancı ot problemdir. Kırmızı mercimek bitkisinde dar yapraklı yabancı ot kontrolü yapılmadığı takdirde

verimin % 25 oranında düştüğü belirlenmiştir (Kılıç ve Türk, 2016). Kırmızı mercimek üretiminde ekim zamanı ve yabancı ot kontrolü verimi etkileyen iki önemli faktördür (Gürsoy ve ark., 2014). Sonbahar yağışları sonrası ekim, yağış sonrası çıkan yabancı otların sürüm ile bertaraf edilmesine olanak sağlar. Bu nedenle, farklı ekim zamanlarının (sonbahar yağışları öncesi ve sonrasındaki ekimi ifade eden erken ekim ve geç ekim) yabancı ot popülasyonuna ve dolayısıyla mercimek verime etkisi farklı olabilir. Bu çalışma, buğday-kırmızı mercimek münavebe sisteminde, buğday hasadı sonrası yapılan farklı toprak işleme yöntemleri ve kırmızı mercimek bitkisine uygulanan farklı ilaçlama yöntemlerinin, kırmızı mercimek bitkisinde verim ve yabancı ot gelişimini üzerine olan etkisini erken ve geç ekim koşullarında belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında yürütülen çalışmada Fırat-87 kırmızı mercimek çeşidi kullanılmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin tüm illeri için tavsiye edilen bu çeşit yarı yatık büyüme şekline sahip, bitki boyu 40-50 cm, ilk bakla yüksekliği 16-20 cm, 1000 dane ağırlığı 35-40 g ve ortalama verim potansiyeli 175-225 kg da<sup>-1</sup> civarındadır. Ayrıca solgunluk (*Fusarium oxysporum f. sp.*) hastalığına, kışa ve kurağa, dayanıklı olup, orta erkenci bir çeşittir (Anonim, 2019a).

Denemenin yürütüldüğü alana ait toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ait toprak özellikleri  
Table 1. Soil properties of the experimental field

Toprak bünyesi Soil texture	Toplam tuz (%) Total salt	pH Soil reaction	Organik madde (%) Organic matter	Kireç içeriği (%) (%) Lime content	Yarayışlı P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg da <sup>-1</sup> ) Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Yarayışlı K <sub>2</sub> O (kg da <sup>-1</sup> ) Available K <sub>2</sub> O	Tarla kapasitesi (%) Field capacity	Daimi Solma noktası (%) Wilting point
Killi	0.023	8.15	0.96	7.31	1.49	94.38	46.92	19.91

Diyarbakır'da sert bir kara iklimi egemendir. Yazları çok sıcak geçer. Kış soğukları Doğu Anadolu'nda olduğu kadar şiddetli değildir. Bunun

başlıca nedeni, Güneydoğu Toroslar yayının kuzeyden gelen soğuk rüzgarları kesmesidir (Anonim, 2019b). İl merkezindeki meteoroloji

istasyonunun gözlemlerine göre, ortalama en yüksek sıcaklık 30.4 °C ile Ağustos ayında, ortalama en düşük sıcaklık ise -3.3 °C ile Ocak ayında görülmektedir (Anonim, 2019c).

Doğrudan ekimde buğday anızı üzerine doğrudan ekim mibzeri ile direk ekim yapılmıştır. Kullanılan anıza ekim mibzerinin uzunluğu 3 m, genişliği 3.42 m, yüksekliği 3.65 m, ekici ayak sayısı 15, ekici ayak arası mesafe 14 cm, ayak tipi diskli ve güç gereksinimi 44-52 kW' dir. Çalışmada kullanılan doğrudan ekim mibzeri Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Denemede kullanılan doğrudan ekim mibzeri  
Figure 1. Direct sowing drill used in the trial

Deneme, daha önce buğday ekili olan ve yaklaşık 20 cm yükseklikten biçilen ve sapların tarla yüzeyinden tırmıkla toplandığı tarlada yürütülmüştür. Sonbahar yağışları öncesi (erken ekim) ve sonbahar yağışları sonrası (geç ekim) olmak üzere olmak üzere iki farklı ekim zamanında, iki ayrı deneme olarak kurulmuştur. Şerit parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülen her bir denemede, ana parselleri toprak işleme, alt parselleri ilaçlama yöntemleri oluşturmuştur. Sonbahar yağışları öncesi (erken ekim) denemesinde 7 Ekim 2010, 12 Ekim 2011, 18 Ekim 2012 tarihlerinde, sonbahar yağışları sonrası (geç ekim) denemesinde ise 25 Kasım 2010, 24 Kasım 2011 ve 7 Kasım 2012 tarihlerinde mibzerle ekim yapılmıştır. Deneme konuları geleneksel toprak işleme ve ekim, azaltılmış toprak işleme ve ekim ve anıza doğrudan ekim olarak uygulanmıştır. Geleneksel toprak işlemede kulaklı pulluk ve kültivatör, ve azaltılmış toprak işlemede yalnızca kültivatörle toprak hazırlığı yapılmıştır. Pullukla toprak işleme derinliği

yaklaşık 20 cm, kültivatörle işleme derinliği yaklaşık 10 cm civarında olup, pulluk ve kültivatörle tarlada tek geçiş yapılmıştır. İlaçlama yöntemleri ise şu şekildedir; 1- Ekim sonrası ilaçlama (ekim sonrası bitkiler çıkış yapmadan önce, Prometryne etken maddeli, geniş yapraklı yabancı ot ilaçlaması) 2- Çıkış sonrası ilaçlama (bitkiler çıkış yaptıktan sonra, haloxyfop (R) methyl ester etken maddeli, dar yapraklı yabancı ot ilaçlaması) 3- Ekim sonrası ilaçlama + Çıkış sonrası ilaçlama 4- Kontrol 1: Yabancı Otlı Parsel (herhangi bir yabancı ot mücadelesi yapılmadı) 5- Kontrol 2: Yabancı Otsuz Parsel (Yabancı otların elle yolunarak temizlendi). Prometryne etken maddeli ilaç 250 ml da<sup>-1</sup> dozunda, haloxyfop (R) methyl ester etken maddeli ilaç 45 ml da<sup>-1</sup> dozunda kullanılmıştır (Anonim, 2020a). Prometryne, fotosistem II inhibitörleri simetrik triazineler grubunda yer alan bir herbisittir. Haloxyfop (R) methyl ise AcetylCoA carboxylase (ACCCase) inhibitörü olup Aryloxyphenoxypropionate "FOPs" grubunda yer alır (Birişik ve ark., 2018).

Çalışma, 2010-2011, 2011-2012 ve 2012-2013 yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür. Her yıl farklı bir alandaki buğday anızı üzerine kurulan denemede, doğrudan ekim ve azaltılmış toprak işleminin ilk uygulandığı yıl yabancı ot gelişimi, ilaçlama yöntemlerinin etkinliği ve verim belirlenmiştir.

Haziran-Temmuz aylarında buğdayın hasadından sonra, her iki ekim zamanında da geleneksel toprak işleme parselleri pullukla sürülmüştür. Kültivatör ile sürüm ise geleneksel ve azaltılmış toprak işleme parsellerine erken ekim uygulamasında sonbahar yağışları öncesi, geç ekim zamanında sonbahar yağışları sonrası yapılmıştır. Her iki zamanda da ekim sonrası bitkiler çıkış yapmadan önce 1. ve 3. ilaçlama konularına geniş yapraklı yabancı ot ilaçlaması yapılmıştır. İlkbaharda bitki çıkışları sonrası ise 2. ve 3. uygulama konularına dar yapraklı yabancı ot ilaçlaması yapılmıştır. Ayrıca ilkbaharda kontrol 2 uygulamasında yabancı otlar elle yolunarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen bitkiler biçerdöver ile hasat

edilerek verim belirlenmiştir. Araştırma periyodu süresince, belirlenen zamanlarda gerekli gözlemler alınmıştır. Erken ekim ve geç ekim olarak ayrı ayrı olarak kurulan denemelerde ilkbaharda her yıl nisan ayında yabancı ot gözlemleri alınmıştır. Yabancı ot biyomas ağırlığının belirlenmesi çalışmaları sırasında, parsellere atılan çerçeveler içerisinde kalan yabancı otların toprak üstü aksamaları alınarak yaş ağırlıkları tespit edilmiştir. Her parsele 0.25 m<sup>2</sup> lik 4 çerçeve atılmıştır. Daha sonra bu otlar serada bir hafta kurutulup tartılarak yabancı ot kuru biyomas ağırlıkları hesaplanmıştır (Çoruh ve Bulut, 2008; Bulut ve ark., 2012). Elde edilen veriler kg da<sup>-1</sup> birimine çevrilerek dekara yabancı ot yaş ve kuru ot biyomas ağırlıkları tespit edilmiştir. Yöntemlerin etkinliği, yabancı otlu parseller kontrol alınarak Abbott (1925)'e göre % olarak belirlenmiştir. Yöntemlerin etkinliğinin belirlenmesinde yabancı otların kuru ağırlığı esas alınmıştır. Yabancı ot yaş ve kuru ağırlığının

varyans analizi öncesi, verilere karekök transformasyonu uygulanmıştır. Parsel bazında elde edilen verim değerleri kg da<sup>-1</sup> birimine çevrilerek varyans analizi uygulanmıştır.

Çalışmada yabancı ot yaş ağırlığı, yabancı ot kuru ağırlığı, verim ve ilaç kullanım etkinliği parametreleri incelenmiştir. Elde edilen verilere şerit parseller deneme desenine göre varyans analizi uygulanarak, önemli bulunan parametreler LSD (% 5) testi ile gruplandırılmıştır.

### Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ekim zamanlarına (erken ve geç) göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

#### Erken ekim;

Yabancı ot yaş ağırlığı parametresine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2. Erken ekim zamanında, yabancı ot yaş ağırlığına (kg da<sup>-1</sup>) ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları  
Table 2. Average values and multiple comparison results of weed wet weight (kg da<sup>-1</sup>) in early sowing time

İlaçlama yöntemleri (Apply pesticide methods)	Toprak işleme yöntemleri (Soil tillage methods)			Ortalama (Mean)
	Geleneksel toprak işleme (Conventional soil tillage)	Azaltılmış toprak işleme (Reduced soil tillage)	Doğrudan ekim (Direct sowing)	
Çıkış öncesi ilaçlama <i>Spraying before emergence</i>	691.96	905.58	991.99	858.37 AB
Çıkış sonrası ilaçlama <i>Spraying after emergence</i>	594.92	962.89	941.37	823.76 B
Çıkış öncesi+çıkış sonrası <i>Spraying before emergence+ spraying after emergence</i>	552.56	898.66	719.83	716.70 B
Yabancı otlu <i>Weed involved</i>	740.45	1104.1	1295.5	999.03 A
Yabancı otsuz <i>Handpick of weed</i>	0	0	0	0 C
Ortalama <i>Mean</i>	407.32 b	605.75 a	631.92 a	
	Yılların ortalaması/ <i>Mean of year</i>			
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	
	846.06 a	580.70 b	287.95 c	
D.K.		22.46		
C.V.				
E.G.F. toprak işleme <i>L.S.D. soil tillage</i>	3.86	E.G.F. yıl <i>L.S.D. year</i>		4.11
E.G.F. toprak işl.*ilaçlama <i>L.S.D. soil tillage*spraying</i>	önemsiz	E.G.F. ilaçlama <i>L.S.D. spraying</i>		3.07

Yabancı ot yaş ağırlığı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde, toprak işleme yöntemleri açısından geleneksel toprak işlemede yabancı ot yaş ağırlığının en az olduğu görülmüştür. Erken ekim zamanında bulunan bu sonuç, koruyucu toprak işleme yönteminde, geleneksel toprak işlemeye oranla yabancı ot yoğunluğu % 50 daha fazla olduğunu bildiren bir çalışma (Çelik ve Altıkat, 2006) ile paralel bulunmuştur. Bu çalışmada da, doğrudan ekimde yabancı ot yaş ve

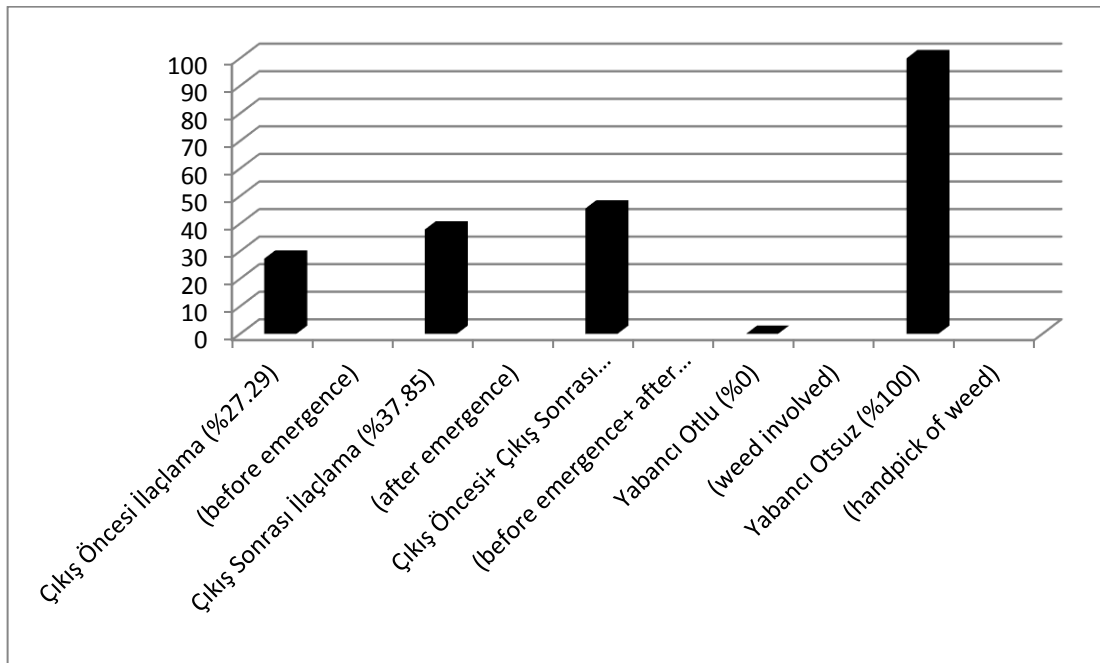
kuru ağırlığının geleneksel toprak işleme yöntemine göre fazla olduğu görülmektedir. Azaltılmış toprak işleme yöntemi, doğrudan ekim yöntemi ile aynı grupta yer almıştır. Kontrol 2 (yabancı otsuz) yöntemine en yakın yöntemin çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama ve çıkış sonrası ilaçlama olduğu görülmektedir. Erken ekim zamanında sadece çıkış öncesi ilaçlamanın yabancı ot yaş ağırlığı yönünden çok etkili olmadığı görülmektedir. Yabancı ot kuru ağırlığına ait veriler Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 3. Erken ekim yabancı ot kuru ağırlığına (kg da-1) ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları  
Table 3. Average values and multiple comparison results of weed dry weight (kg da-1) in early sowing time

İlaçlama yöntemleri (Apply pesticide methods)	Toprak işleme yöntemleri (Soil tillage methods)			Ortalama (Mean)
	Geleneksel toprak işleme (Conventional soil tillage)	Azaltılmış toprak işleme (Reduced soil tillage)	Doğrudan ekim (Direct sowing)	
Çıkış öncesi ilaçlama <i>Spraying before emergence</i>	186.56	221.58	227.74	211.56 <b>B</b>
Çıkış sonrası ilaçlama <i>Spraying after emergence</i>	139.82	221.78	185.63	180.83 <b>BC</b>
Çıkış öncesi+çıkış sonrası <i>Spraying before emergence+ spraying after emergence</i>	131.50	196.99	150.75	158.60 <b>C</b>
Yabancı otlular <i>Weed involved</i>	233.77	316.34	327.51	290.97 <b>A</b>
Yabancı otsuz <i>Handpick of weed</i>	0	0	0	0 <b>D</b>
Ortalama <i>Mean</i>	127.35 <b>b</b>	169.19 <b>a</b>	156.73 <b>ab</b>	
	Yılların ortalaması/ <i>Mean of year</i>			
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	
	211.53 <b>a</b>	148.88 <b>b</b>	67.88 <b>c</b>	
D.K. C.V.	23.54			
E.G.F. toprak işleme <i>L.S.D. soil tillage</i>	1.55	E.G.F. yıl <i>L.S.D. year</i>	1,63	
E.G.F. toprak işl.*ilaçlama <i>L.S.D. soil tillage*spraying</i>	önemsiz	E.G.F. ilaçlama <i>L.S.D. spraying</i>	1.47	

Yabancı ot kuru ağırlığı parametresinde de benzer durum görülmektedir. Toprak işleme yöntemleri arasında geleneksel toprak işleme yönteminde yabancı ot yoğunluğu en az bulunurken, çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama yöntemi yabancı otların elle toplandığı kontrol 2 uygulamasından sonra en az yabancı kuru ot miktarının olduğu uygulama olmuştur. Bu çalışmada, azaltılmış toprak işleme yönteminde,

geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha yüksek yabancı ot yoğunluğu görüldüğünü bildiren Altıkat ile benzer sonuçlar bulunmuştur (Altıkat, 2013). Erken ekimde ilaç uygulamaların toplam yabancı ot kuru ağırlığı üzerine etkisi Abbott (1925)'e göre yapılmıştır. Buna göre yabancı otlular Kontrol 1 uygulaması esas alınarak hesaplanan yöntemlerin etkinliği Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Erken ekim zamanında uygulanan ilaçlama yöntemlerinin etkinliği (%)  
Figure 2. Effectiveness of spraying methods applied in early sowing time (%)

Şekil 2 incelendiğinde, yöntemler arasında en yüksek etkinlik, yabancı otların elle toplandığı yöntemde bulunmuş ve buna en yakın ilaçlama etkinliğinin % 45.49 ile çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama yönteminin olduğu görülmüştür. Erken ekim zamanında, uygulamalardan elde edilen

verim değerleri Çizelge 4' de görülmektedir. 2010-2011 üretim sezonunda, erken ekim döneminde bitki çıkışları sonrası meydana gelen kuraklık nedeniyle bitkilerin bir kısmı kurduğundan dolayı bu üretim sezonuna ait veriler değerlendirilmemiştir.

Çizelge 4. Erken ekim zamanında verim parametresine ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları  
Table 4. Average value and multiple comparison results of yield ( $\text{kg da}^{-1}$ ) in early sowing time

İlaçlama yöntemleri (Apply pesticide methods)	Toprak işleme yöntemleri (Soil tillage methods)			Ortalama (Mean)
	Geleneksel toprak işleme (Conventional soil tillage)	Azaltılmış toprak işleme (Reduced soil tillage)	Doğrudan ekim (Direct sowing)	
Çıkış öncesi ilaçlama <i>Spraying before emergence</i>	125,22	75,52	67,95	89,56 <b>B</b>
Çıkış sonrası ilaçlama <i>Spraying after emergence</i>	129,53	71,62	71,28	90,81 <b>B</b>
Çıkış öncesi+çıkış sonrası <i>Spraying before emergence+ spraying after emergence</i>	118,67	77,11	106,90	100,90 <b>B</b>
Yabancı otlu <i>Weed involved</i>	102,52	69,26	72,53	81,44 <b>B</b>
Yabancı otsuz <i>Handpick of weed</i>	126,98	130,55	111,76	123,09 <b>A</b>
Ortalama <i>Mean</i>	120,58 <b>a</b>	84,81 <b>b</b>	86,08 <b>b</b>	
	Yılların ortalaması/ <i>Mean of year</i>			
	2011-2012		2012-2013	
	75,36 <b>b</b>		118,96 <b>a</b>	
D.K.		35,68		
C.V.				
E.G.F. toprak işleme <i>L.S.D. soil tillage</i>	24,95*	E.G.F. yıl <i>L.S.D. year</i>		21,06**
E.G.F. toprak işl.*ilaçlama <i>L.S.D. soil tillage*spraying</i>	önemsiz	E.G.F. ilaçlama <i>L.S.D. spraying</i>		21,71**

Erken ekim zamanına ait incelenen parametrelerden görüleceği gibi buğday sonrası yetiştirilen kırmızı mercimekte doğrudan ekim ve azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde yabancı ot problemi büyük sorundur. Doğrudan ekimin ilk yıllarında yabancı ot probleminin yetiştiricilikte sorun olduğu bilinmektedir. Yapılan ilaçlı mücadelelerin hiçbirinin, otların elle yolunmasına alternatif olamadığı, ancak yine de eğer elle toplama imkanı yok ise, erken ekimde en iyi yabancı ot kontrolünün hem çıkış öncesi ilaçlama hem de çıkış sonrası ilaçlama olduğu görülmektedir. Erken ekim zamanında elde edilen verim değerleri incelendiğinde, yabancı ot yaş ağırlığı, yabancı ot kuru ağırlığı ve ilaçlama yöntemlerinin etkinlikleri ile verim arasında önemli ilişki olduğu görülmektedir. Yabancı ot yaş ve kuru ağırlığının az, ilaçlama etkinliğinin yüksek olduğu yöntemlerde verim de yüksek bulunmuştur. En yüksek verim yabancı otların elle toplandığı uygulamadan elde edilirken, buna en yakın verim çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama uygulamasından elde edilmiştir. Bu çalışmada,

erken ekim zamanında en yüksek verimin yabancı otların elle toplandığı yabancı otsuz uygulamadan elde edilmesi, mercimekte yabancı otları elle toplamanın tüm herbisit uygulamalarından daha yüksek verim elde edilebileceğini bildiren Yasin ve ark. ile paralel sonuçlar bulunduğunu göstermiştir (Yasin ve ark., 1995). Geleneksel toprak işleme yönteminden diğer yöntemlere kıyasla daha yüksek verim değerleri elde edilmiştir. Kırmızı mercimek bitkisinde, artan yabancı ot miktarının fazla olmasının verimi düşürdüğünü bildiren bazı çalışmalarla paralel sonuçlar bulunmuştur (Kayan ve Adak, 2006; Al-thababi ve ark., 1994; Pala, 2019b). Ayrıca, azaltılmış toprak işleme yönteminde, geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha düşük verim değeri elde edildiğini bildiren Altıkat ile benzer sonuçlar bulunmuştur (Altıkat, 2013).

#### Geç ekim;

Geç ekim zamanında, yabancı ot yaş ağırlığına ait elde edilen veriler Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Geç ekim yabancı ot yaş ağırlığına ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları  
Table 5. Average values and multiple comparison results of weed wet weight ( $\text{kg da}^{-1}$ ) in late sowing time

İlaçlama yöntemleri (Apply pesticide methods)	Toprak işleme yöntemleri (Soil tillage methods)			Ortalama (Mean)
	Geleneksel toprak işleme (Conventional Soil tillage)	Azaltılmış toprak işleme (Reduced soil tillage)	Doğrudan ekim (Direct sowing)	
Çıkış öncesi ilaçlama <i>Spraying before emergence</i>	371.25 d	596.43 b	620.24 b	496.30 <b>B</b>
Çıkış sonrası ilaçlama <i>Spraying after emergence</i>	242.15 e	366.92 d	538.71 bc	338.80 <b>C</b>
Çıkış öncesi+çıkış sonrası <i>Spraying before emergence+ spraying after emergence</i>	229.97 e	337.87 de	399.17 cd	318.34 <b>C</b>
Yabancı otlu <i>Weed involved</i>	625.34 b	546.03 bc	<b>902.23 a</b>	605.83 <b>A</b>
Yabancı otsuz <i>Handpick of weed</i>	0 f	0 f	0 f	0 <b>D</b>
Ortalama <i>Mean</i>	214.77 c	295.89 b	322.90 a	
Yılların Ortalaması/ <i>Mean of year</i>				
	370.95 a	247.76 b	222.88 b	
D.K. C.V.		25.36		
E.G.F. toprak işleme <i>L.S.D. soil tillage</i>	1.64	E.G.F. yıl <i>L.S.D. year</i>	2.41	
E.G.F. toprak işl.*ilaçlama <i>L.S.D. soil tillage*spraying</i>	3.42	E.G.F. ilaçlama <i>L.S.D. spraying</i>	2.84	



Çizelge incelendiğinde görüldüğü gibi, yabancı otların elle toplandığı Kontrol 2 uygulamasına en yakın uygulama çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama yöntemi ve bu uygulama ile istatistiksel olarak aynı grupta yer alan sadece çıkış sonrası ilaçlama uygulaması olmuştur. Toprak işleme yöntemleri arasında en düşük yabancı ot yaş ağırlığı geleneksel toprak işlemede, en yüksek ise doğrudan ekimde bulunmuştur. Geç ekim

zamanında erken ekim zamanına göre yabancı ot yaş ağırlığı değerlerinin genel olarak daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin sonbahar yağışları sonrası çıkan yabancı otların sürüm ile büyük oranda parçalanması olduğu düşünülmektedir.

Geç ekim zamanında, yabancı ot kuru ağırlığına ait elde edilen veriler Çizelge 6'da verilmiştir.

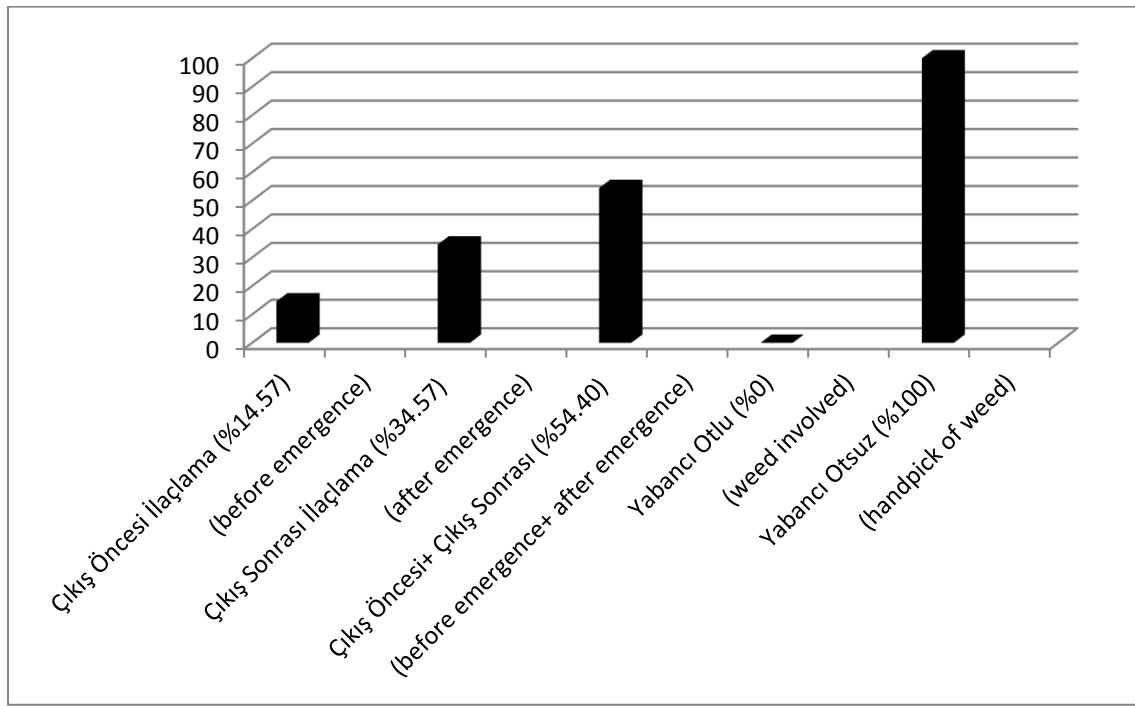
Çizelge 6. Geç ekim yabancı ot kuru ağırlığına ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları  
Table 6. Average values and multiple comparison results of weed dry weight ( $\text{kg da}^{-1}$ ) in late sowing time

İlaçlama yöntemleri (Apply pesticide methods)	Toprak işleme yöntemleri (Soil tillage methods)			Ortalama (Mean)
	Geleneksel toprak işleme (Conventional soil tillage)	Azaltılmış toprak işleme (Reduced soil tillage)	Doğrudan ekim (Direct sowing)	
Çıkış öncesi ilaçlama <i>Spraying before emergence</i>	90.46 ef	134.23 bc	216.25 a	142.44 AB
Çıkış sonrası ilaçlama <i>Spraying after emergence</i>	86.42 ef	96.71 d-f	148.88 b	109.09 B
Çıkış öncesi+çıkış sonrası <i>Spraying before emergence+ spraying after emergence</i>	56.13 g	73.08 fg	102.31 c-e	76.03 C
Yabancı otlu <i>Weed involved</i>	155.95 b	122.26 b-d	230.80 a	166.75 A
Yabancı otsuz <i>Handpick of weed</i>	0 h	0 h	0 h	0 D
Ortalama <i>Mean</i>	62,24 b	69,50 b	111,87 a	
	Yılların Ortalaması/ <i>Mean of year</i>			
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	
	138,34 a	76,60 b	41,56 c	
D.K. C.V.		24,47		
E.G.F. toprak işleme <i>L.S.D. soil tillage</i>	1,60**	E.G.F. yıl <i>L.S.D. year</i>	2,04**	
E.G.F. toprak işl.*ilaçlama <i>L.S.D. soil tillage*spraying</i>	1,49**	E.G.F. ilaçlama <i>L.S.D. spraying</i>	1,49**	

Çizelge 6 incelendiğinde, yabancı ot kuru ağırlığında ise en etkili ilaçlama yöntemi çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda yabancı ot yaş ağırlığında olduğu gibi, bu parametrede de geç ekim zamanında erken ekim zamanına göre daha düşük değerler tespit edilmiştir. En düşük yabancı ot kuru ağırlığı geleneksel toprak işleme ve azaltılmış toprak işleme uygulamalarında bulunurken, en yüksek ise doğrudan ekimde bulunmuştur. İnteraksiyon incelendiğinde ise, doğrudan ekim uygulamasında yabancı otlu parselde en yüksek yabancı ot kuru ağırlığı değeri bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada,

koruyucu toprak işleme yönteminde, geleneksel toprak işlemeye oranla yabancı ot yoğunluğu % 50 daha fazla bulunmuştur (Çelik ve Altıkat, 2006). Bu çalışmada da, doğrudan ekimde yabancı ot yaş ve kuru ağırlığının geleneksel toprak işleme yöntemine göre fazla olduğu görülmektedir. Ancak azaltılmış toprak işleme yöntemi, geleneksel toprak işleme yöntemi ile aynı grupta yer almıştır.

Geç ekim zamanında tespit edilen yöntemlerin etkinliği Şekil 3' de görülmektedir. Çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama yönteminin sadece çıkış öncesi ve sadece çıkış sonrası ilaçlama yöntemine göre çok daha etkin olduğu görülmüştür.



Şekil 3. Geç ekim zamanında uygulanan ilaçlama yöntemlerinin etkinliği (%)  
Figure 3. Effectiveness of spraying methods applied in late sowing time (%)

Yabancı otların elle toplandığı yönetime en yakın ilaçlama etkinliği değeri çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama yönteminden elde edilmiştir. İlaç kullanılan uygulamalar arasında en düşük etkinlik değeri ise sadece çıkış öncesi ilaçlama yapılan

uygulamadan elde edilmiştir. Geç ekim zamanında, verim parametresine ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Geç ekim zamanında verim parametresine ( $\text{kg da}^{-1}$ ) ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları  
Table 7. Average values and multiple comparison results of yield ( $\text{kg da}^{-1}$ ) in late sowing time

İlaçlama yöntemleri (Apply pesticide methods)	Toprak işleme yöntemleri (Soil tillage methods)			Ortalama (Mean)
	Geleneksel toprak işleme (Conventional soil tillage)	Azaltılmış toprak işleme (Reduced soil tillage)	Doğrudan ekim (Direct sowing)	
Çıkış öncesi ilaçlama <i>Spraying before emergence</i>	95.66	102.68	59.10	85.81 AB
Çıkış sonrası ilaçlama <i>Spraying after emergence</i>	106.47	111.96	79.95	99.46 A
Çıkış öncesi+çıkış sonrası <i>Spraying before emergence+ spraying after emergence</i>	120.69	106.36	88.99	105.35 A
Yabancı otlı <i>Weed involved</i>	86.79	86.47	57.43	76.90 B
Yabancı otsuz <i>Handpick of weed</i>	106.83	91.61	88.70	95.71 AB
Ortalama <i>Mean</i>	103.29 a	99.82 a	74.83 b	
	Yılların ortalaması/ <i>Mean of year</i>			
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	
	56.76 c	110.24 b	103.35 b	
D.K. C.V.		25.52		
E.G.F. toprak işleme <i>L.S.D. soil tillage</i>	19.08**	E.G.F. yıl <i>L.S.D. year</i>	24.21**	
E.G.F. toprak işl.*ilaçlama <i>L.S.D. soil tillage*spraying</i>	önemsiz	E.G.F. ilaçlama <i>L.S.D. spraying</i>	19.00*	

Geç ekim zamanına ait verim değerleri incelendiğinde, çıkış sonrası ilaçlama ve çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama uygulamasının en yüksek verim değerine sahip olduğu görülmüştür. Bunları yabancı otların elle toplandığı uygulama takip etmektedir. Ayrıca azaltılmış toprak işleme yöntemi, geleneksel toprak işleme yöntemi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu çalışmada, yabancı ot miktarının fazla olmasının verimi düşürdüğünü bildiren bazı çalışmalarla benzer sonuçlar bulunmuştur (Kayan ve Adak, 2006; Al-thababi ve ark., 1994; Pala, 2019b).

## Sonuçlar

Kırmızı mercimek yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi en önemli hususlardan biridir. Yabancı ot mücadelesinde en etkili yöntem elle toplama olmasına rağmen bu sadece küçük aile işletmelerinde mümkündür (Tepe ve ark., 2004). Bu nedenle, daha büyük ekim alanlarında hem yabancı ot gelişimini azaltan kültürel tedbirler uygulanmalı hem de elle toplamaya alternatif olabilecek ilaçlama yöntemleri uygulanmalıdır. Toprak işleme, yabancı ot miktarı üzerinde doğrudan etkili olan bir uygulamadır. Ayrıca toprak işleme yöntemlerinin uzun yıllardaki etkisi daha farklı olabilmektedir. Bu çalışmada, buğday hasadı sonrası farklı toprak işleme yöntemlerinin ve farklı ilaçlama yöntemlerinin yabancı ot gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, erken ekim zamanında buğday hasadı sonrası ekilen kırmızı mercimek bitkisinin yabancı ot miktarının geleneksel toprak işleme yönteminde, doğrudan ekim ve azaltılmış toprak işleme yöntemlerine göre daha az olduğu görülmüştür. Doğrudan ekimin ilk yıllarında yabancı ot problemi ciddi sorun olabilmektedir. Yabancı otlar kuru tarım koşullarında mercimek yetiştiriciliği için ana kısıtlamadır ve yapılan bir çalışmada mercimekte dane veriminin, kontrol edilmeyen yabancı otlardan dolayı % 60'tan fazla azaldığı görülmüştür (Kayan ve Adak, 2006). Al-thababi ve ark., yabancı ot müdahalesi nedeniyle mercimekte tohum veriminde azalma olduğunu, bununda

esasen bitkide bakla sayısının azalmasıyla meydana geldiğini, kısmen de ikincil dal sayısının azalmasının bir sonucu olduğunu vurgulamıştır (Al-thababi ve ark., 1994). Ancak doğrudan ekimde daha sonraki yıllarda yabancı ot problemi azalmaktadır. Geleneksel ekim yönteminde diğer yöntemlere göre yabancı ot yoğunluğu daha az olmuştur. Yapılan bir çalışmada, azaltılmış toprak işleme yönteminde, geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha yüksek yabancı ot yoğunluğu ve daha düşük verim değeri elde edilmiştir (Altıkat, 2013). Erken ekimde yabancı ot mücadele yöntemleri incelendiğinde diğer yöntemlerin, yabancı otların el ile yolunarak toplandığı uygulama kadar etkili olmadığı görülmektedir. Kayan ve Adak (2006), tarafında yapılan çalışmada da mercimek tarımında yabancı otları elle toplamanın ilaç kullanımına göre daha yüksek verim ve daha düşük yabancı ot kütlesi sağladığı belirlenmiştir. Yasin ve ark. tarafından Ürdün'de yapılan bir araştırmada, mercimek yetiştiriciliğinde yapılan herbisit uygulamalarının hiçbiri, yabancı ot kontrolünden (el ile toplama) daha yüksek verim ile sonuçlanmamıştır (Yasin ve ark., 1995). Bu çalışmanın sonuçları, yapmış olduğumuz çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ancak elle toplamanın yüksek işçilik maliyeti bulunmaktadır.

Geç ekim zamanında, azaltılmış toprak işleme uygulamasının geleneksel toprak işleme yöntemine alternatif olarak uygulanabileceği görülmektedir. Ayrıca elle toplamaya alternatif olarak çıkış sonrası veya çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama yönteminin verim kaybı yaşanmadan uygulanabileceği tespit edilmiştir. Farklı ekim zamanları kıyaslandığında, kırmızı mercimeğin sonbahar yağışları sonrası ekiminin yabancı ot yoğunluğunun azalmasında oldukça etkili olduğu görülmektedir. Çünkü yağış sonrası bir kısım yabancı otlar çimlenmekte ve bu yabancı otlar sürümle toprağa karıştırılmaktadır. Gaziantep'te yürütülen, kırmızı mercimek bitkisinde farklı ekim zamanlarının etkisinin incelendiği bir çalışmada, erken dönemde yapılan ekimlerin canavar otunun bulaşmasını arttırdığı ve verimi düşürdüğü bildirilmiştir (Temel ve ark., 2012).

Sonuç olarak, buğday hasadı sonrası yetiştirilen kırmızı mercimek yetiştiriciliğinde, doğrudan ekimde ilk yıl yabancı ot yoğunluğu ve verim kayıpları yaşandığı görülmüştür. Sonbahar yağışları sonrası yani geç ekimin yabancı ot yoğunluğunu azaltmada etkili olduğu ve tercih edilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca geç ekimde azaltılmış toprak işleme yönteminin oldukça başarılı bir şekilde uygulanabileceği görülmüştür. Geç ekimde çıkış sonrası ve çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlamanın da yabancı otların elle toplanmasına alternatif olduğu görülmüştür. Bu nedenle, buğday sonrası kırmızı mercimek yetiştiriciliğinde ekimin sonbahar yağışları sonrası yapılması, azaltılmış toprak işleme uygulanması ve yabancı otların elle toplanmasına alternatif olarak çıkış öncesi+çıkış sonrası ilaçlama yapılması, bunun mümkün olmadığı durumda sadece çıkış sonrası ilaçlama yapılması tavsiye edilebilir bulunmuştur.

## Ekler

Bu çalışma, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiş ve finanse edilmiştir.

**Çıkar Çatışması Beyanı:** Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## Kaynaklar

- Abbott W. S., 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *J. Econ. Entomology*, 18: 265-267
- Aksoy E., Arslan Z. F., Eymirli S., Tetik Ö., Bayraktar Ö. V., Armağan G., 2014. Gaziantep ve Kilis illeri kırmızı mercimek tarlalarındaki canavar otlarının [*Orobanche crenata* Forsk. ve *Phelipanche aegyptiaca* (Pers.)] yaygınlığı, yoğunluğu ve üreticilerin yabancı ot sorunlarına yaklaşımları. *Bitki Koruma Bülteni*, 54 (2): 115-132
- Al-Thahabi S.A., Yasin, J. Z., ABU-Irmaileh B. E., Haddad, N. I., Saxena, M. C., 1994. Effect of Weed Removal on Productivity of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) and Lentil (*Lens culinaris* Med.) in a Mediterranean Environment. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 172 (5): 333-341
- Altıkat S., 2013. The Effects of Reduced Tillage and

- Compaction Level on the Red Lentil Yield. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19 (5): 1161-1169
- Anonim 2019a. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gaputaem/Belgeler/%C3%A7e%C5%9Fit%20belgeleri/t%C3%BCrk%C3%A7e/mercimek/f%C4%B1rat%2087%20tr.pdf>. Erişim tarihi: 03.10.2019
- Anonim, 2019b. <http://www.diyarbakirkulturturizm.gov.tr/TR-56885/iklimi-ve-bitki-ortusu.html>. Erişim tarihi: 14.02.2019
- Anonim, 2019c. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=ANKARA>. Erişim tarihi: 03.10.2019
- Anonim, 2020a. <http://www.eforganik.com.tr/uploads/catalogs/Dow/super%20gallant> . Pdf. Erişim tarihi:16.07.2020
- Anonim, 2020b. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). Erişim tarihi: 30.06.2020
- Arslan S., 2006. Toprak sıkışmasının azaltılması için alternatif bir yöntem: Kontrollü Tarla Trafığı. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9 (1):135-141
- Arslan Z. F., Altun A. A., Bilgili A., 2017, Türkiye mercimek (*Lens culinaris* Medik.) üretimindeki yabancı ot sorunlarının dünü, bugünü ve yarını - Şanlıurfa örneği. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5 (11): 1312-1322
- Aydoğan A., Gürbüz A., Akan K., Kon H. İ. F., Mert Z., Çelik Özer G., 2016. Mercimek (*Lens culinaris* M.) germplasmında herbisit toleransı için genetik çeşitliliğin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel sayı-1): 165-170
- Aykas E., Yalçın H., Çakır E., 2005., Koruyucu toprak işleme yöntemleri ve doğrudan ekim. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (3): 195-2057
- Birişik N., Özdem A., Karahan A., Sezgen M., Ertürk S., Alkan M., Çakır E., Elibüyük E. A., Koca E., Aksu P., Doğan F., Aydar A., Sabahoğlu Y., Yılmaz A., Kodan M., Güler Y., Erdurmuş G., Yigit N., Bozkurt V., Yıldırım A. F., Bayram Y., 2018. Teoriden Pratiğe Kimyasal Mücadele. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 1. Baskı, Ankara, 336s.
- Bulut S. Çoruh İ., Öztürk A., 2012. Farklı gübre kaynaklarının organik buğdayda yabancı otlanmaya etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18 (2012): 263-276
- Çelik A., Altıkat S., 2006. Farklı toprak işleme yöntemlerinin yabancı ot kontrolüne etkisi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2 (4): 293-302
- Çoruh İ., Bulut S., 2008. Farklı zamanlarda ekilen buğday çeşitlerinin yabancı otların kuru ağırlık, yoğunluk ve rastlama sıklıkları üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (3): 276-283
- Gürsoy S., Özaslan C., Urğun M., Kolay B., Koç M., 2014. Farklı toprak işleme yöntemlerinin kullanıldığı mercimek tarımında bazı yabancı ot türlerinin yoğunluğu ile tane verimi arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1 (2): 1-13
- Gürsoy S., Sessiz A., Akın S., 2013. Diyarbakır ilinde uygulanan toprak işleme yöntemleri ve makinale ekimde karşılaşılan sorunlar. *Tarım Makinaları Bilimi*

- Dergisi*, 9 (3): 181-186
- Hernando J., Portillo R., Garcia-Orbegozo E., Fuertes T., 1987. Weed Survey and Control Studies on Lentil in Central Spain [*Lens culinaris*]. *Lentil Experimental News Service*, (<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=QV8800057>)
- Kayan M., Adak M.S., 2006. Effect of Soil Tillage and Weed Control Methods on Weed Biomass and Yield of Lentil (*Lens culinaris Medic.*). *Agronomy and Soil Science*, 52 (6): 697-704
- Kendal E., Tekdal S., Aktaş H., Karaman M., 2012. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin diyarbakır ve adıyaman sulu koşullarında verim ve kalite parametreleri yönünden karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (2): 1-14
- Kılıç H., Türk Z., 2016, Farklı toprak işleme tekniklerinin mercimekte (*Lens culinaris Medik.*) verim ve bazı verim unsurları ile yabancı ot kesafetine etkisi. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 17 (1): 55-63
- Küçükçongar M., Kan M., Özdemir F., 2014. Doğrudan ekim yönteminin buğday tarımında kullanımı ve çiftçi görüşlerinin belirlenmesi: Konya İli Örneği. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1 (1-2): 26-35
- Marakoğlu T., Çarman K., 2008. Buğday üretiminde azaltılmış toprak işleme ve direk ekim uygulamaları. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (46): 73-76
- Pala F., 2019. A Survey on Weed Management in Dry Lentil Fields. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17 (6): 13513-13521
- Pala F., 2019b. Mercimekte yabancı ot mücadelesinde aclonifen aktif maddesinin en uygun uygulama zamanı. Anadolu Kongreleri 2. Uygulamalı Bilimler Kongresi, 26-28 Nisan, 27-33s. Diyarbakır.
- Pala F., Mennan H., Demir A., 2018. Diyarbakır ili mercimek ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Weed Science*, 21 (1): 33-42
- Sırrı M., 2020. Siirt ili mercimek (*Lens culinaris Medic.*) ekim alanlarında sorun oluşturan yabancı ot türlerinin yoğunluk ve rastlanma sıklıklarının belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23 (1): 117-126
- Temel N., Eymirli S., Aksoy E., Arslan F., Tetik Ö., 2012. Kırmızı mercimek (*Lens culinaris Medic.*)'te sorun olan canavar otu (*Orobancha aegyptiaca Pers. ve O. crenata Forsk.*) mücadelesinde en uygun ekim zamanı ve çeşidin belirlenmesi. *Y.Y.Ü. Tar. Bil. Derg.*, 22 (2): 99-107
- Tepe I., Erman M., Yazlık A., Levent R., İpek K., 2004. Effect of Different Control Methods on Weeds, Yield Components and Nodulation in the Spring Lentil. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28 (2004): 49-56
- Yalçın H., Aykas E., Evrenosoğlu M., 2003. Koruyucu tarım ve koruyucu toprak işleme. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 40 (2): 153-160
- Yasin, J. Z., Al-Thahabi, S., Abu-Irmaileh, B. E., Saxena, M. C., Haddad, N. I. 1995. Chemical Weed Control in Chickpea and Lentil. *International Journal of Pest Management*, 41 (1): 60-65