

## FARKLI TOPRAK İŞLEME TEKNİKLERİNİN MERCİMEKTE (*Lens culinaris* Medik.) VERİM VE BAZI VERİM UNSURLARI İLE YABANCI OT KESAFETİNE ETKİSİ

Hasan KILIÇ<sup>1\*</sup>, Zübeyir TÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 12000, Bingöl

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Diyarbakır

\*Corresponding author: e-mail: [kilichasan@yahoo.com](mailto:kilichasan@yahoo.com)

Alınış (Received): 08 Mart 2016, Kabul Ediliş (Accepted): 25 Mayıs 2016, Basım (Published): 15 Haziran 2016

**Özet:** Araştırma, farklı toprak işleme (geleneksel, azaltılmış ve işlenmiş doğrudan ekim) ve yabancı ot mücadele yöntemlerinin kırmızı mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme 2004-2005 yılları Diyarbakır ili yağışa dayalı şartlarında tesadüf blokları deneme deseninde yürütülmüştür. Biyolojik verim, hasat indeksi, bitkide bakla sayısı ve tane verimi bakımından herbisit uygulanmış (HER-1) ve uygulanmamış (HER-2) parseller arasında önemli bir fark ( $p<0,05$ ) görülürken, ele alınan diğer özellikler arasında önemli bir fark tespit edilememiştir. Bu açıdan yabancı otların mercimekte en önemli verimi sınırlayıcı unsur olduğu, dar yapraklı yabancı ot kontrolü yapılmayan uygulamalarda tane veriminin yaklaşık olarak %25 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Uygulanan 12 toprak işleme yöntemi birim alanda yabancı ot yoğunluğu, anız kaplama oranı ve mercimek çıkış oranını önemli oranda etkilerken, tane verimi ile birlikte diğer özelliklere önemli bir etkisi tespit edilememiştir. Bununla birlikte en yüksek tane verimi (200,9kg/da) herbisit uygulanmış yaz kulaklı pulluk + yağış sonrası rototiller + tavlı ekim (YP+YSR+TE) yönteminden elde edilirken en düşük tane verimi (108,9kg/da) herbisit uygulanmamış tavlı doğrudan ekim yönteminden (IDTE) elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Toprak işleme yöntemleri, mercimek, *Lens culinaris*, yabancı ot yoğunluğu, anız idaresi

### The Effect of Different Soil Tillage Techniques on Weed Density, Yield And Some Yield Components of Lentil (*Lens culinaris* Medik.)

**Abstract:** The study in which different soil tillage methods (conventional, reduced and zero tillage) and control methods of narrow leaved weeds were compared was carried out in dry farming conditions in Diyarbakır during growing season of the years 2004-2005. The weeds density, yield and yield components of lentil (*Lens culinaris* Medik.) were investigated. A significant difference was found between the herbicide applied (HER-1) and herbicide free groups (HER-2) ( $p<0.05$ ) in terms of biological yield, harvest index, number of pods and seed per plant but there was no significant difference between the two groups in the plant height, thousand kernel weight and branch number per plant. The results showed that weed is the most important yield constraining factor in lentils and that grain yield decreased by about 25% in applications which do not include narrow leaved weed control. Although the 12 different tillage techniques applied significantly influenced the density of weed per unit, stubble coating (residue cover) rate and lentil output (emergence), they had no significant effect on other features. The highest crop yield (200.9kg/da) was obtained with the plough in summer + rototiller after rainfall + late planting (YP+YSR+TE) conventional tillage system and the lowest crop yield (108.9kg/da) was obtained with the herbicide-free, no-till and seeding by direct drill (IDTE) method.

**Key words:** Soil tillage methods, lentil, *Lens culinaris*, weed density, residue management

#### Giriş

Yüksek protein muhtevası, kurak ve sıcak bölgelere adapte olma özelliği sebebiyle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde geniş ekim alanları bulan kırmızı mercimek, yağışa dayalı şartlarda buğday ve arpa ile münavebeye giren yegane üründür. Tarihin başlangıcından beri tarımı yapılan ve aynı zamanda orijin kaynağını oluşturan ülkemiz için önemli bir bitki olarak kabul edilmektedir (Özdemir 2006). Mercimek tarımının en fazla yapıldığı bölge olan Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde bazı köyler ismini mercimekten almaktadır (Tılad=Mercimektepe).

Gerek tanesinde (%25) ve gerekse samanında zengin mineral madde ve protein muhtevasına (%4,4) sahip olan mercimek, kırsal kesimde marjinal alanların değerlendirilmesi ile insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca mercimeğin köklerinde bulunan azot bakterileri (*Rhizobium leguminosarum* (Frank 1879)) havanın serbest azotundan faydalanıp toprağı azotça zenginleştirmektedirler. Bu suretle mercimeğin 10,3-11,5kg/da arasında azot fikse ettiği bildirilmiştir (Summerfield 1981). Rotasyonda mercimeğin de yer aldığı baklagil grubu bitkilerin

kullanımı, hektara ortalama %13 daha az enerji kullanımına sebep olmaktadır. Ayrıca bu alanlarda asit yağmurlarında %18 azalma söz konusudur (20-40kg CO<sub>2</sub>'e eşdeğer) (Aydoğan ve ark. 2008).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye mercimek ekim alanı ve üretiminde önemli bir yere sahiptir. Ülkemiz 207.469ha olan kışlık kırmızı mercimek ekim alanının yaklaşık %97'si ve 340.000 ton olan üretimin de neredeyse tamamına yakını bu bölgeden karşılanmaktadır (TÜİK, 2015). Bu kadar geniş ekim alanı ve bölge ticaretindeki önemine rağmen mercimek veriminde mevcut potansiyel yakalanmamaktadır. Başta uygun çeşit olmak üzere, yetiştirme tekniği paketlerinin tam uygulanamaması verimi sınırlayan faktörler arasında sayılmaktadır. Canlı faktörlerden geniş yapraklı yabancı otlar verimi sınırlayan en önemli unsur olarak görülmektedir. Nitekim Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan araştırma ve arazi çalışmalarında mercimek tarımında en önemli sorunun yabancı ot olduğu (Çiftçi ve ark. 2005), yabancı ot mücadelesi yapılmadığında verimde yüksek yağışlı yörelerde %69, düşük yağışlı yörelerde %8 civarında azalma olabileceği bildirilmiştir (ICARDA 1985). Mercimekte geniş yapraklı yabancı otlarla mücadelede etkin ve güvenilir kimyevi ilaçların olmaması, kültürel önlemlere ağırlık verilmesini zorunlu kılmaktadır. Güz yağışlarından sonra yabancı otların çıkışını müteakip yapılacak toprak işleme yöntemleri ile yabancı ot popülasyonu düşürülebilmektedir.

Bölgede buğday ve arpa sonrası ekilecek mercimek ve nohut gibi ürünlerin tohum yatağı hazırlığı için anızın yakılması adeta gelenek haline gelmiştir. Bu da beraberinde birçok mahsurları getirmektedir. Tabii dengenin muhafaza edilmesi ve zirai sürdürülebilirlik açısından zararlı olduğuna inanılan anız yakma işlemini engellemek amacıyla anız yakan üreticilere ceza uygulama yoluna gidilmektedir. Anız yakmanın her ne kadar uygun bir tohum yatağı hazırlığına imkân tanıdığı iddia edilse de asıl etkenin ekonomik sebepler olduğu anlaşılmaktadır. Toprak işlemenin ve özellikle de anızı parçalamak için yapılan işlemlerin girdileri artırması üreticiyi anız yakmaya itmektedir. Buğday yetiştirilen ve 500kg/da tane verimi alınan bir tarlada anızla birlikte sapların yakılması sonucu neredeyse tamamına yakını organik madde olan 500kg/da kuru maddenin atmosfere salınması anlamına gelmektedir. Geleneksel toprak işleme ile birlikte anızın yakılması kısa vadede olumsuz bir etkisi görülmemekle birlikte uzun vadede verimlilik, organik madde ve mikroorganizma faaliyetlerinde azalma ile bazı hastalık ve zararlı popülasyonlarında artışa sebep olması muhtemeldir (Richard 2001). Bilindiği üzere toprak mikroflorası bir denge halinde yaratılmış ve birbiriyle ilişkili canlı mikroorganizmalardan

oluşmaktadır. Mümbit bir toprağın 1 gramındaki mikroorganizma sayısı, bakteriler için 109, küfler için 106, mayalar için 103, algler için 107 olarak belirlenmiştir (Şahinkaya 1967). Canlı mahlûkatın içinde yaşadığı ve ilişkili olduğu tabii unsurların tümü çevre olarak isimlendirilmektedir. Önemli bir çevre unsuru olan toprağın sürdürülebilir idaresi için uygun toprak işleme tekniklerinin tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Geleneksel yöntemlere alternatif olabilecek muhafazalı toprak işleme uygulamalarının başarılı olabilmesi için anızın uygun bir şekilde parçalanması ve toprağa homojen olarak dağıtılması gerekmektedir. Bu çalışma ile tabii dengenin muhafaza edilmesine esas anızın yakılmadan ve geleneksel yöntemlere göre ek bir girdiye ihtiyaç duyulmadan farklı toprak işleme yöntemleri ile yüksek verim seviyesinin yakalanabileceği saptanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme yeri toprakları, genellikle kırmızı-kahverengi büyük toprak grubuna giren, killi bünyede düz veya düze yakın meyilde, erozyonu çok az olan derin veya orta derin zonal topraklardır. Yapılan analizler sonucunda deneme yeri topraklarının ağır bünyeli, hafif alkali, kireçli ve organik madde yönünden fakir, fosforca orta, potasyumca zengin durumda olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Uzun yıllar ve 2004-2005 yıllarına ait aylık yağış değerleri Şekil 1'de, aylık ortalama sıcaklık değerleri ise Şekil 2'de verilmiştir. 2004-2005 yıllarında toplam 389,4mm yağış kaydedilmiş olup Ekim-Aralık arası uzun yıllar ortalamasına göre daha yağışlı, Aralık-Mayıs ayları arası ise uzun yıllar ortalamasına göre daha kurak geçmiştir (Şekil 1). Uzun yıllar Kasım-Aralık-Ocak-Şubat ortalama sıcaklığı 4,9°C iken 2004-2005 yılında aynı dönemde 3,6°C olmuştur (Şekil 2). Denemede bölgede yaygın olarak ekimi yapılan Fırat-87 kışlık kırmızı mercimek çeşidi kullanılmıştır.

### Metot

Buğday hasadını müteakip tesadüf bloklarına bölünmüş parsellere deneme desenine göre aşağıda belirtilen toprak işleme ve ilaçlama yöntemleri uygulanmıştır.

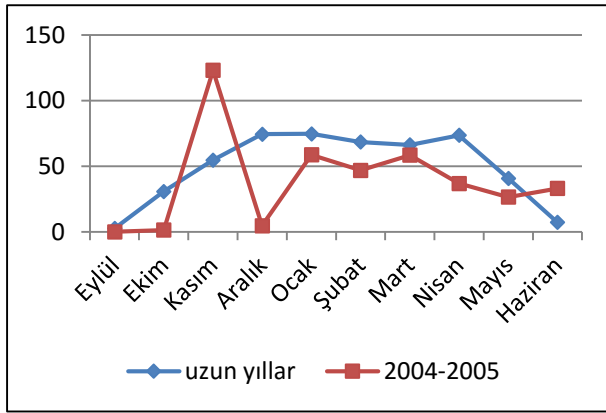
### Ana parseller: Toprak hazırlama ve ekim yöntemleri

1. Anız yakma + güz çizel + kültivatör + kuruya ekim (AY+GÇ+K+KE)
2. Yaz işlem yok + güz kulaklı pulluk + güz kültivatör + kuruya ekim (YY+GP+GK+KE)
3. Yaz kulaklı pulluk + güz rototiller + kuruya ekim (YP+GR+KE)

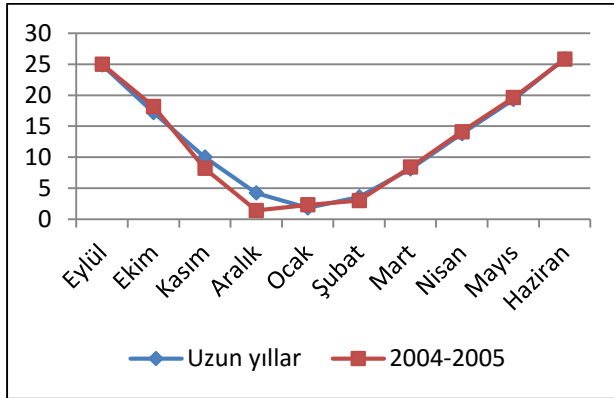
**Tablo 1.** Deneme alanına ait bazı fiziki ve kimyevi özellikler

Derinlik (cm)	İşba %	Top. Tuz (%)	Su ile doymuş toprakta pH	Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) (%)	Bitkilere yararlı besin maddeleri (kg/da)		Organik Madde (%)
					Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potasyum K <sub>2</sub> O	
0-20	74	0,115	7,61	83	0,84	118,8	1,30

4. Anız parçalama + yaz çizel + güz kültivatör + kuruya ekim (AP+YÇ+GK+KE)
5. Anız parçalama + yaz goble disk + güz kültivatör + kuruya ekim (AP+YGD+GK+KE)
6. İşlemesiz doğrudan kuruya ekim (İDKE)
7. Anız yakma + yaz çizel + güz yağışı sonrası kültivatör + tavlı ekim (AY+YÇ+YSK+TE)
8. Yaz işlem yok + güz yağışı sonrası kültivatör + tavlı ekim (YY+YSK+TE)
9. Yaz kulaklı pulluk + yağış sonrası rototiller + tavlı ekim (YP+YSR+TE)
10. Anız parçalama + yaz çizel + yağış sonrası kültivatör + tavlı ekim (AP+YÇ+YSK+TE)
11. Anız parçalama + yaz goble disk + yağış sonrası kültivatör + tavlı ekim (AP+YGD+YSK+TE)
12. İşlemesiz doğrudan tavlı ekim (İDTE)



Şekil 1. Uzun yıllar ve 2004-2005 yıllarına ait aylık yağış değerleri (mm)



Şekil 2. Uzun yıllar ve 2004-2005 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

**Alt parseller:** Mercimekte dar yapraklı yabancı otlara karşı herbisit uygulaması

1. Herbisit kullanılan uygulama: Fluazifop-P-Buty etkili herbisit (100cc/da) Nisan ayının ilk haftasında yabancı ot sayımı yapıldıktan sonra uygulanmıştır.

2. Herbisit kullanılmayan uygulama.

Ekimde ana parsel boyutları; 5 x 20 = 100m<sup>2</sup> olup, alt parsel boyutları da ana parselin yarısı olarak değerlendirilmiştir. Hasat ise 3 x 6 = 18m<sup>2</sup> üzerinden yapılmıştır. Güz yağışlarının durumuna bağlı olarak belirlenen uygulamalara ait mercimek ekim zamanları ve çıkış tarihleri Tablo 2’de verilmiştir. Ekim normu m<sup>2</sup>’de 300 tohum olacak şekilde ayarlanmış olup ilave gübre verilmemiştir.

Tablo 2. Ön bitki hasat tarihi, mercimek ekim ve çıkış tarihleri

Ekim yöntemleri	Ekim tarihi	Çıkış tarihi
Yağış öncesi ekim	26 Ekim 2004	15-18 Aralık 2004
Yağış sonrası ekim	20 Aralık 2004	19-28 Ocak 2005
Ön bitki buğday hasat tarihi 25 Haziran 2004		

Tohum yatağı hazırlandıktan sonra yüzeydeki anız kalıntıları Line-transcent metoduna göre belirlenmiştir (David 1992). Bu amaçla toprak işleme yönüne 45 derecelik bir açıyla yerleştirilmiş olan 15m uzunluğundaki düz bir cetvelin her 15cm’sine denk gelen anız kalıntıları tespit edilerek oran olarak belirlenmiştir. Herbisit uygulamasından önce parsellerde rastgele atılan 1m<sup>2</sup>’lik çemberlere denk gelen dar ve geniş yapraklı yabancı ot sayımı yapılmıştır. Mercimek parsellerinde rastlanılan geniş ve dar yapraklı yabancı ot türleri Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Mercimek parsellerinde rastlanılan geniş ve dar yapraklı yabancı ot türleri

Geniş yapraklı	Dar yapraklı
Yapışkan otu ( <i>Galium tricornutum</i> Stokes)	Buğday ( <i>Triticum</i> sp.)
Karahindiba ( <i>Cichorium intybus</i> L.)	Kuş otu ( <i>Phalaris</i> sp.)
Teke sakalı ( <i>Tragopogon</i> sp.)	Yabani yulaf ( <i>Avena fatua</i> L.)
Domuz pıtrağı ( <i>Xanthium strumarium</i> L.)	Kanyaş ( <i>Sorghum halepense</i> L.)
Gönül hardalı ( <i>Myagrurn perfoliatum</i> L.)	
Yabani hardal ( <i>Sinapis arvensis</i> L.)	
Tarla sarmaşığı ( <i>Convolvulus arvensis</i> L.)	
Düğün çiçeği ( <i>Ranunculus arvensis</i> L.)	

Mercimek hasadını müteakip toprak nemi değerleri gravimetrik usule uygun olarak tespit edilmiştir. Nem tayini için alınan toprak numunelerinin ıslak ağırlıkları belirlendikten sonra etüvde 105°C sıcaklıkta 24 saat kurumaya terk edilmiştir. Toprak nemi değerleri kuru baza göre 1 nolu eşitlik vasıtasıyla hesaplanmıştır.

$$N_k = (W - W_k) / W_k \quad (1), \text{Eşitlikte:}$$

$$N_k = \text{Kuru baza göre nem muhtevası (\%)}$$

$$W = \text{Islak toprak ağırlığı (g)}$$

$$W_k = 105^\circ\text{C sıcaklıkta kurutulmuş toprak ağırlığı (g)}$$

Tane verim değerlerinin belirlenmesi amacıyla her parselden 18m<sup>2</sup>’lik alan elle hasat edildikten sonra harmanlanarak; sap ve tane verimi kg/da olarak belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca çıkış oranı (%), anız kalıntı oranı

(%), yabancı ot kesafeti (adet/m<sup>2</sup>), bitki boyu (cm), 1000 tane ağırlığı (gram), biyolojik verim (kg/da), hasat indeksi (%), bitkide ana dal sayısı (adet/bitki) ve bitkide bakla sayısı (adet/bitki) incelenmiştir. Araştırmada elde edilen gözlemlere ait değerlerin varyans analizleri SAS istatistik paket programları kullanılarak önemli bulunan faktör ortalamaları arasındaki fark Asgari Önemli Fark (AÖF %5)'a göre bulunmuştur. Normal dağılıma uymayan özelliklere ait değerler açış transformasyonuna tabi tutulmuştur (Yurtsever 1984).

## Bulgular ve Tartışma

### Çıkış oranı (%)

Mercimeğin çıkış oranına etkisi bakımından toprak işleme yöntemleri arasındaki fark istatistiki olarak  $P < 0,05$  seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4). En yüksek çıkış oranı yağış öncesi (İDKE) işlemez ve doğrudan anıza ekimin yapıldığı 6. uygulama (%89,1) ile azaltılmış işlemin yapıldığı (AP+YGD+GK+KE) 5. uygulamada (%87,9) tespit edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında azaltılmış toprak işleme yöntemlerinde geleneksel işleme yöntemlerine göre daha yüksek çıkış oranı tespit edilmiştir. En düşük çıkış oranları ise yağış sonrası geç dönemde tavlı toprağa ekilen uygulamalardan elde edilmiştir. Geç ekilen diğer uygulamalarda olduğu gibi doğrudan anıza ekim yönteminde de düşük çıkış oranı tespit edilmiştir. Altıkat ve Çelik (2011) ve Gürsoy ve Kolay (2012) azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı mercimekte çıkış oranının geleneksel yönteme göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

### Anız kalıntı oranı (%)

Farklı toprak işleme yöntemlerinin tarla yüzeyindeki anız miktarına olan etkisine yönelik tespit edilen değerlere ilişkin varyans analizi sonuçları ve ortalamalar arasındaki farklar Tablo 4'te verilmiştir. En az bitki kalıntısı (%12,9) anız yakmanın yer aldığı 7 nolu uygulamadan alınırken, en yüksek anız kalıntısı (%65,0) işlemez doğrudan ekimin yapıldığı 6 nolu uygulamadan alınmıştır. Azaltılmış toprak işleme uygulamalarında daha

yüksek anız kalıntı oranı tespit edilmiştir. Bulgularımızla paralellik gösteren Troech ve ark. (1980), diskli sürüm bitki artıklarının %50'sine yakın kısmını toprağa karıştırırken çizel tipi korumalı toprak işleme aletlerin bitki artıklarının %80'nini yüzeyde bıraktığını, Gürsoy ve Kolay (2012) en yüksek anız kalıntı oranının işlemez doğrudan ekim yönteminden, en düşük oranın da geleneksel pulluk işleme yönteminden alındığı bildirmişlerdir.

### Yabancı ot kesafeti (adet/m<sup>2</sup>)

Farklı toprak işleme yöntemlerinin yabancı ot kesafetine olan etkisine yönelik tespit edilen değerlere ilişkin varyans analizi sonuçları ve ortalamalar arasındaki farklar Tablo 5'te verilmiştir. Tüm baklagillerde önemli bir sorun olarak görülen geniş yapraklı ot kesafeti açısından en yüksek değerler (21,02adet/m<sup>2</sup> ve 29,8adet/m<sup>2</sup>) ve kuruya ekimin yapıldığı azaltılmış toprak işleminin yapıldığı 4 (AP+YÇ+GK+KE) ve 5 nolu (AP+YGD+GK+KE) yöntemlerde tespit edilmiştir. Diğer uygulamalar ise aynı gruba paylaşımlardır. Anız yakılmış 1 ve 7 nolu uygulamaların geniş yapraklı ot kesafeti yönünden olumlu bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Buna karşın Rasmussen ve Rohde 1988, Heenan ve ark. 1990, Asefa ve ark. 2004 anız yakmanın yabancı ot kesafetini arttırdığını bildirmişlerdir. Mücadelesinin nispeten daha kolay olduğu dar yapraklı yabancı ot kesafeti bakımından da 4 ve 5 nolu uygulamalarda geniş yapraklı yabancı ot kesafetinde olduğu gibi en yüksek değerler tespit edilmiştir. Her iki ot grubu kesafeti yönünden yağış sonrası yapılan işleme ve ekimlerde daha düşük değerler tespit edilmiştir. Yağış sonrası çıkış yapan otların işlenerek bertaraf edilmesinden sonra yapılan ekimlerde ot kesafetinin düşmesi beklenen bir durumdur. Ayrıca yabancı ot bakımından işlemin yapılmadığı doğrudan ekimlerdeki kesafetin işlemeli uygulamalarda farklı olmadığı anlaşılmaktadır. Benzer çalışmalarda yabancı ot yoğunluğunun erken veya geç ekime, imkan tanıyan farklı toprak işleme yöntemlerine göre değiştiği bildirilmiştir (Vakali ve ark. 2011, Gürsoy ve ark. 2014). Diğer taraftan Leeson ve Thomas (2009),

**Tablo 4.** Farklı toprak işleme yöntemlerinden elde edilen mercimeğin çıkış oranı ve tarla yüzeyindeki anız kalıntı oranı

Toprak İşleme Uygulamaları	Çıkış oranı (%)	Anız kalıntı oranı (%)
1. AY+GÇ+K+KE	77,80 ab*	22,90 (13,25) def
2. YY+GP+GK+KE	78,80 ab	19,47 (11,24) ef
3. YP+GR++KE	78,90 ab	27,47 (16,01) cde
4. AP+YÇ+GK+KE	79,33 ab	43,73 (26,16) b
5. AP+YGD+GK+KE	87,97 a	36,23 (21,25) bc
6. İDKE	89,13 a	65,00 (40,61) a
7. AY+YÇ+YSK+TE	70,87 bc	12,90 (7,41) f
8. YY+YSK+TE	63,70 bc	23,40 (13,52) def
9. YP+YSR+TE	57,60 c	27,03 (15,69) cde
10. AP+YÇ+YSK+TE	64,23 bc	32,07 (18,85) cd
11. AP+YGD+YSK+TE	56,50 c	20,80 (12,01) def
12. İDTE	27,13 d	44,17 (26,32) b
<b>Ortalama</b>	69,33	31,26 (22,2)
<b>AÖF (0,05)</b>	18,38	- (7,50)
<b>VK (%)</b>	14,5	21,2 (22,2)

\*Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir, parantez içindeki değerler Asin transformasyonu uygulanmış değerlerdir.

işlemesiz doğrudan anıza ekim yönteminde kendi gelen yabancı ot kesafetini daha yüksek tespit etmişlerken, Önen ve ark. (2012) toprak işleme yöntemine bağlı olarak metrekarede yabancı ot sayısı bakımından istatistiksel bir farklılık tespit etmediklerini bildirmişlerdir.

**Toprak rutubet içeriği (%)**

Farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın farklı derinliklerinde (0-15cm ve 15-30cm) rutubet içeriğine olan etkisine yönelik tespit edilen değerlere ilişkin varyans analizi sonuçları ve ortalamalar arasındaki farklar Tablo 5'te verilmiştir. Gerek 0-15cm ve gerekse 15-30cm derinlikteki rutubet içeriği bakımından uygulamalar arasında istatistiki manada önemli bir fark görülmemiştir. Hussain ve ark. (1999) geleneksel, muhafazalı ve işlemesiz yöntemlerin karşılaştırıldığı siltli-kumlu toprak yapısına sahip şartlarda yürüttükleri bir çalışmada toprak nem içeriği yönünden bir farkın görülmediğini bildirmişler iken, Gürsoy ve Kolay (2012) en yüksek

rutubet içeriğinin işlemesiz doğrudan ekim sisteminden elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Bitki boyu (cm)**

Farklı toprak işleme yöntemlerinin mercimek bitki boyuna olan etkisine yönelik tespit edilen değerlere ilişkin varyans analizi sonuçları ve ortalamalar arasındaki farklar Tablo 6'te verilmiştir. Farklı toprak işleme yöntemlerinde dar yapraklı yabancı otlara karşı herbisit ile kontrol edilmiş ve edilmemiş uygulamalar arasında bitki boyu yönünden istatistiki önemde bir farkın olmadığı tespit edilmekle birlikte kontrolsüz parsellerde bitki boyunun kısmen daha uzun olduğu görülmüştür. Toprak işleme yöntemleri yönünden de bir farkın olmadığı Tablo 6'da görülmektedir. Kayan ve Adak (2006) ve Önen ve ark. (2012) bulgularımıza benzer sonuçlar elde etmişler iken, Altıkat (2013) ise mercimekte en yüksek bitki boyunun geleneksel yöntemden elde edildiğini bildirmiştir.

**Tablo 5.** Farklı toprak işleme yöntemlerinden elde edilen yabancı ot kesafeti ve toprak rutubet içeriğine ait ortalamalar.

Toprak İşleme Uygulamaları	Yabancı ot kesafeti (adet/m <sup>2</sup> )		Toprak rutubet içeriği (%)		
	Geniş yapraklı	Dar yapraklı	0-15 cm	15-30 cm	Ortalama
1. AY+GÇ+K+KE	12,5 (20,7) bc	23,83 (28,47) cd	17,30	14,93	16,1
2. YY+GP+GK+KE	13,8 (21,7) bc	22,67 (28,16) cd	18,30	16,07	17,2
3. YP+GR+KE	10,8 (19,1) bc	34,67 (35,83) bcd	18,63	16,00	17,3
4. AP+YÇ+GK+KE	21,0 (26,6) ab	60,00 (53,79) ab	18,63	16,50	17,6
5. AP+YGD+GK+KE	29,8 (32,4) a	79,33 (72,69) a	21,83	18,60	15,2
6. İDKE	14,5 (22,3) bc	16,17 (23,10) d	18,10	15,37	16,8
7. AY+YÇ+YSK+TE	16,3 (23,6) b	16,00 (23,35) d	16,03	15,20	15,6
8. YY+YSK+TE	10,1 (18,6) bc	18,67 (25,44) cd	13,97	16,47	15,2
9. YP+YSR+TE	10,7 (19,0) bc	33,00 (34,83) cd	17,67	13,80	15,7
10. AP+YÇ+YSK+TE	15,0 (22,3) bc	17,67 (24,48) cd	20,63	16,03	18,2
11. AP+YGD+YSK+TE	6,5 (14,6) bc	21,67 (27,64) cd	21,93	15,57	18,8
12. İDTE	11,0 (19,1) bc	44,67 (41,94) cd	19,77	16,97	18,4
<b>Ortalama</b>	14,35 (21,65)	32,4 (35,0)	18,6	16,0	
<b>AÖF (0,05)</b>	- (9,4)	- (19,7)	ÖD	ÖD	
<b>VK (%)</b>	44,2 (22,3)	43,2 (28,6)	15,8	12,4-	

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir, ÖD: önemli değil, Parantez içindeki değerler Asin transformasyonu uygulanmış değerlerdir.

**Tablo 6.** Farklı toprak işleme yöntemlerinden elde edilen mercimekte bitki boyu ve 1000 tane ağırlığına ait ortalamalar.

Toprak İşleme Uygulamaları	Bitki boyu (cm)			1000 tane ağırlığı (g)		
	HER-1	HER-2	Ortalama	HER-1	HER-2	Ortalama
1. AY+GÇ+K+KE	36,13	37,20	36,67	33,83	31,30	32,57
2. YY+GP+GK+KE	34,27	37,40	35,83	33,40	33,97	33,68
3. YP+GR+KE	33,67	36,47	35,07	33,20	32,93	33,07
4. AP+YÇ+GK+KE	35,20	35,27	35,23	33,53	32,53	33,03
5. AP+YGD+GK+KE	36,60	34,33	35,47	33,10	33,07	33,08
6. İDKE	39,33	43,13	41,23	32,30	33,07	32,68
7. AY+YÇ+YSK+TE	36,40	33,53	34,97	34,30	34,43	34,37
8. YY+YSK+TE	34,60	35,07	34,83	33,63	33,97	33,80
9. YP+YSR+TE	35,87	34,73	35,30	35,20	33,97	34,58
10. AP+YÇ+YSK+TE	35,20	35,80	35,50	34,10	32,83	33,47
11. AP+YGD+YSK+TE	34,40	35,60	35,00	33,60	33,40	33,50
12. İDTE	35,67	35,67	35,67	35,17	34,30	34,73
<b>Ortalama</b>	35,61	36,18	35,90	33,78	33,31	33,54
<b>AÖF (0,05) Top.işl:</b>	ÖD			ÖD		
<b>AÖF (0,05) Herbisit uyg:</b>	ÖD			ÖD		
<b>AÖF (0,05) Top işl x herb. Uyg:</b>	ÖD			ÖD		
<b>VK (%)</b>	5,04			3,3		

HER-1: Herbisit uygulanmış, HER-2: Herbisit uygulanmamış, ÖD: önemli değil

Bin tane ağırlığı (g)

Farklı toprak işleme yöntemlerinin mercimek 1000 tane ağırlığına olan etkisine yönelik tespit edilen değerlere ilişkin varyans analizi sonuçları ve ortalamalar arasındaki farklar Tablo 6'da verilmiştir. Farklı toprak işleme yöntemlerinde dar yapraklı yabancı otlara karşı herbisitle kontrol edilmiş ve edilmemiş uygulamalar arasında 1000 tane ağırlığı yönünden istatistiki önemde bir farkın olmadığı tespit edilmekle birlikte herbisit uygulanmış parsellerde 1000 tane ağırlığının kısmen daha yüksek olduğu görülmektedir. Toprak işleme yöntemleri yönünden de bir farkın olmadığı Tablo 6'da görülmektedir. Guy ve Lauver (2005) ve Altıkat (2013) yaptıkları geleneksel ve azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarında 1000 tane ağırlığı bakımından uygulamalar arasında önemli bir farkın olmadığını belirtmişlerdir.

Biyolojik verim (kg/da)

Buğday hasadı sonrası mercimek tarımında farklı toprak işleme yöntemleri ve herbisit uygulamalarının biyolojik verim etkisine ait varyans analizi ve AÖF çoklu karşılaştırma testleri Tablo 7'de verilmiştir. Biyolojik verim bakımından toprak işleme yöntemleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark görülmezken, herbisit uygulamaları yönünden tespit edilen fark önemli bulunmuştur. Dar yapraklı yabancı otlara karşı uygulanan herbisit uygulamasından elde edilen biyolojik verim değeri (487,3kg/da) kontrolsüz uygulamaya göre daha yüksek tespit edilmiştir. Önen ve ark. (2012) herbisit uygulanmayan geleneksel toprak işleme yöntemlerinde daha fazla biyolojik verim elde etmişler iken herbisit uygulanmayan toprak işleme yöntemleri arasında istatistiki bir fark tespit etmediklerini bildirmişlerdir.

Hasat indeksi (%)

Farklı toprak işleme yöntemleri ve herbisit uygulamasının mercimek hasat indeksi etkisine ait varyans analizi

sonuçları ve ortalamalar arasındaki farklar Tablo 7'de verilmiştir. Hasat indeksi bakımından toprak işleme yöntemleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark görülmezken, herbisit uygulamaları yönünden tespit edilen fark önemli bulunmuştur. Dar yapraklı yabancı otlara karşı uygulanan herbisit uygulamasından elde edilen hasat indeksi (%36) kontrolsüz uygulamaya göre daha yüksek tespit edilmiştir. Meyveci ve ark. (1993) bulgularımıza benzer olarak toprak işleme yöntemleri arasında fark görülmediğini, yabancı ot uygulamaları arasında farkın önemli olduğunu ve herbisit uygulanan seçeneğin uygulanmayana göre daha yüksek hasat indeksi oranı (%36) sağladığını belirtmişlerdir.

Bitkide ana dal sayısı (adet/bitki)

Buğday hasadı sonrası mercimek tarımında farklı toprak işleme yöntemleri ve herbisit uygulamasının bitkide ana dal sayısına etkisine ait varyans analizi ve AÖF çoklu karşılaştırma testleri Tablo 8'de verilmiştir. Herbisit uygulaması ve toprak işleme yöntemlerinin bitkide ana dal sayısına önemli bir etkide bulunmadıkları görülmüştür. Bununla birlikte herbisit uygulanan toprak işleme yöntemlerinden tavlı ekimin yapıldığı 11. ve 12. uygulamalarda en yüksek dal sayısı (3,67adet/bitki) elde edilmiştir. Dar yapraklı yabancı otlara karşı kullanılan herbisit uygulaması kullanılmayan uygulamaya göre daha yüksek dal sayısı (3,3adet/bitki) sağlamıştır. Dixit ve Singh (2012) mercimekle yürüttükleri benzer bir çalışmada bitkide dal sayısı bakımından toprak işleme yöntemlerim arasındaki farkın önemsiz, herbisit uygulamaları arasındaki farkın ise önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)

Buğday hasadı sonrası mercimek tarımında farklı toprak işleme yöntemleri ve herbisit uygulamasının bitkide bakla sayısı etkisine ait varyans analizi ve AÖF çoklu karşılaştırma testleri Tablo 8'de verilmiştir. Bitkide bakla sayısı bakımından herbisit uygulamaları arasında

**Tablo 7.** Farklı toprak işleme yöntemlerinden elde edilen mercimekte biyolojik verim ve hasat indeksine ait ortalamalar.

Toprak İşleme Uygulamaları	Biyolojik verim (kg/da)			Hasat indeksi (%)		
	HER-1	HER-2	Ortalama	HER-1	HER-2	Ortalama
1. AY+GÇ+K+KE	450,70	401,85	426,28	36,37	34,02	35,20
2. YY+GP+GK+KE	427,63	440,74	434,19	39,66	36,11	37,88
3. YP+GR+KE	490,67	459,26	474,96	36,38	32,69	34,53
4. AP+YÇ+GK+KE	436,07	408,33	422,20	37,93	33,23	35,58
5. AP+YGD+GK+KE	421,50	390,74	406,12	34,61	31,83	33,22
6. İDKE	538,83	498,15	518,49	32,79	29,28	31,03
7. AY+YÇ+YSK+TE	511,07	393,52	452,29	35,26	31,69	33,47
8. YY+YSK+TE	533,27	440,74	487,00	34,94	33,83	34,39
9. YP+YSR+TE	601,80	458,33	530,07	33,76	31,70	32,73
10. AP+YÇ+YSK+TE	539,77	438,89	489,33	35,44	33,56	34,50
11. AP+YGD+YSK+TE	489,73	429,63	459,68	38,27	32,73	35,50
12. İDTE	406,40	31 1,11	358,76	36,62	35,01	35,82
<b>Ortalama</b>	<b>487,3 A</b>	<b>422,6 B</b>	<b>454,95</b>	<b>36,0 A</b>	<b>32,97 B</b>	<b>34,50</b>
<b>AÖF (0,05) Top.işl:</b>	<b>ÖD</b>			<b>ÖD</b>		
<b>AÖF (0,05) Herbisit uyg:</b>	<b>69,36</b>			<b>2,57</b>		
<b>AÖF (0,05) Top işl x herb. Uyg:</b>	<b>ÖD</b>			<b>ÖD</b>		
<b>VK (%)</b>	<b>15,74</b>			<b>7,74</b>		

HER-1: Herbisit uygulanmış, HER-2: Herbisit uygulanmamış, ÖD: önemli değil

**Tablo 8.** Farklı toprak işleme yöntemlerinden elde edilen mercimekte ana dal ve bakla sayısına ait ortalamalar.

Toprak İşleme Uygulamaları	Bitkide ana dal sayısı (adet/bitki)			Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)		
	HER-1	HER-2	Ortalama	HER-1	HER-2	Ortalama
1. AY+GÇ+K+KE	3,40 (10,6)	3,07 (10,0)	3,23 (10,3)	27,13 (29,8)	29,80 (30,9)	28,47 (30,3)
2. YY+GP+GK+KE	3,33 (10,5)	3,33 (10,5)	3,33 (10,5)	37,93 (35,3)	32,07 (32,3)	35,00 (33,8)
3. YP+GR+KE	3,20 (10,3)	3,60 (10,9)	3,40 (10,6)	36,37 (34,5)	37,27 (34,9)	36,82 (34,7)
4. AP+YÇ+GK+KE	3,40 (10,6)	2,53 (9,1)	2,97 (9,8)	32,80 (32,8)	27,13 (28,9)	29,97 (30,9)
5. AP+YGD+GK+KE	2,87 (9,7)	2,87 (9,7)	2,87 (9,7)	28,27 (30,4)	32,00 (31,8)	30,13 (31,1)
6. İDKE	3,07 (10,1)	2,80 (9,6)	2,93 (9,9)	36,33 (34,4)	24,20 (28,1)	30,27 (31,3)
7. AY+YÇ+YSK+TE	2,93 (9,9)	3,20 (10,3)	3,07 (10,1)	24,80 (28,4)	27,70 (29,5)	26,25 (28,9)
8. YY+YSK+TE	3,07 (10,1)	3,33 (10,5)	3,20 (10,3)	36,53 (34,4)	28,80 (30,1)	32,67 (32,3)
9. YP+YSR+TE	3,60 (10,9)	3,27 (10,4)	3,43 (10,7)	39,53 (36,0)	34,33 (32,7)	36,93 (34,3)
10. AP+YÇ+YSK+TE	3,73 (11,1)	3,00 (10,0)	3,37 (10,6)	38,80 (35,4)	25,93 (28,9)	32,37 (32,2)
11. AP+YGD+YSK+TE	3,67 (11,0)	3,13 (10,2)	3,40 (10,6)	47,60 (39,3)	26,80 (29,6)	37,20 (34,5)
12. İDTE	3,67 (11,0)	3,07 (10,6)	3,53 (10,8)	47,40 (39,4)	44,07 (37,9)	45,73 (38,7)
<b>Ortalama</b>	<b>3,33 (10,5)</b>	<b>3,13 (10,2)</b>	<b>3,23 (10,3)</b>	<b>36,1 (34,2)A</b>	<b>30,8 (31,3)B</b>	<b>34,5</b>
<b>AÖF<sub>(0,05)</sub> Top.işl:</b>	<b>-. ÖD</b>			<b>-. ÖD</b>		
<b>AÖF<sub>(0,05)</sub> Herbisit uyg:</b>	<b>-. ÖD</b>			<b>-. 3,96</b>		
<b>AÖF<sub>(0,05)</sub> Top işl x herb. Uyg.</b>	<b>-. ÖD</b>			<b>-. ÖD</b>		
<b>VK (%)</b>	<b>15,6 (7,9)</b>			<b>24,1 (12,6)</b>		

HER-1: Herbisit uygulanmış, HER-2: Herbisit uygulanmamış, Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir, ÖD: önemli değil, Parantez içindeki değerler Asin transformasyonu uygulanmış değerlerdir.

önemli, toprak işleme yöntemleri arasında ise farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Buna göre dar yapraklı yabancı otlara karşı herbisit uygulamasında 36,1 adet/bitki bakla tespit edilirken herbisit kullanılmayan uygulamada ise ortalama 30,8 adet/bitki bakla tespit edilmiştir. Mercimek ile alakalı olarak yürütülene benzer çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Dixit ve Singh (2012) yürüttükleri benzer bir çalışmada toprak işleme yöntemleri ve herbisit uygulamalarının bitkide bakla sayısına etkilerinin önemli olduğunu, Altıkat (2013) da benzer şekilde toprak işleme yöntemlerinin bitkide bakla sayısını önemli oranda etkilediğini bildirmişlerdir. Kayan ve Adak (2006) ise farklı toprak işleme ve herbisit uygulamalarının yer aldığı çalışmalarında bitkide bakla sayısı yönünden önemli bir farklılık tespit edemediklerini bildirmişlerdir.

#### *Tane verimi (kg/da)*

Farklı toprak işleme yöntemleri ve herbisit uygulamasının mercimek tane verimine etkisine ait varyans analizi ve AÖF çoklu karşılaştırma testleri Tablo 9'da verilmiştir. Tane verimi bakımından toprak işleme yöntemleri arasında önemli bir fark görülmezken, herbisit uygulamaları arasındaki farkın ise önemli olduğu tespit edilmiştir. Dar yapraklı yabancı ot ilaçlaması yapılmış uygulamada 174,1 kg/da tane verimi alınırken ilaçlama yapılmamış kontrolsüz uygulamada ortalama 139,1 kg/da tane verimi alınmıştır. Bu da yaklaşık %25 verim kaybına denk gelmektedir. Toprak işleme yöntemlerinde kullanılan aletler ile kullanılan girdilerin farklı olması sebebiyle tane veriminin yalnızca istatistiki yöntemle değerlendirmenin pek isabetli olmayacağı bilinmesinde fayda vardır. Bu sebeple sonuçlar, etkin ekonomik analiz modelleriyle kombine edildiğinde daha sağlıklı öneri ve tespitler yapılabilecektir. Önen ve ark. (2012) uygulanan toprak işleme yöntemine bağlı olarak yabancı ot kontrolü yapılmayan parsellerin tane verimlerinde yaklaşık %29 ile %40 ara-

sında kayıplar olduğunu ve verim kaybını önlemede yabancı ot kontrolünün vazgeçilmez bir unsur olduğunu belirtmişlerdir. Pala ve ark. (2000) ise tahılların hasadından sonra baklagil tarımında, derin toprak işlemenin gerekli olmadığını sonbahar yağışları sonrası yüzeysel toprak işlemenin en uygun yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer konuda çalışan Jug ve ark. (2011), Dixit ve Singh (2012), Małecka ve ark. (2012) Gürsoy ve ark. (2014) geleneksel toprak işleme uygulamalarından elde edilen ürün veriminin, toprak işlemesiz doğrudan ekim yönteminden daha yüksek olduğunu belirtirlerken, Kayan ve Adak (2006) toprak işleme yöntemleri arasında önemli bir fark olmadığını, Guy ve Cox. (2002) ise azaltılmış toprak işleme ve anıza ekim yöntemlerinde elde edilen ürün miktarında geleneksele göre artışlar tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

#### **Sonuçlar**

Buğday-mercimek münavebe sisteminin yaygın olduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi yağışa dayalı şartlarında yürütülen ve geleneksel, azaltılmış toprak işleme ve işlemesiz doğrudan ekim yöntemlerinin mukayese edildiği bu çalışmada tane verimi yönünden toprak işleme yöntemleri arasında istatistiki manada önemli bir farklılık tespit edilmemekle birlikte, en düşük tane verimi-işlemesiz doğrudan ekim yönteminden elde edilmiştir. Dar yapraklı yabancı otlara karşı yapılan herbisit uygulamasının verimde yaklaşık olarak %25 oranında artış sağladığı görülmüştür. Öte yandan anız yakmanın, çıkış oranı ve yabancı ot kesafeti gibi bazı özellikler üzerinde etkisi belirlenmiş olmakla birlikte verimi artırma yönünde önemli bir etkisinin olmadığı da anlaşılmıştır. Yoğun işlemlerin yer aldığı 4 ve 5 nolu toprak işleme yöntemlerinin mercimek tarlalarında yabancı ot kesafetini artırmasından dolayı azaltılmış toprak işleme aletleri ile birlikte yağış sonrası tavlı ekim yönteminin tercih edilmesinin daha uygun olduğu anlaşılmıştır.

**Tablo 9.** Farklı toprak işleme yöntemlerinden elde edilen mercimek tane verimleri (kg/da)

Toprak İşleme Uygulamaları	Tane verimi (kg/da)		
	HER-1	HER-2	Ortalama
1. AY+GÇ+K+KE	163,9	137,4	150,6
2. YY+GP+GK+KE	169,0	158,0	163,5
3. YP+GR+KE	178,3	150,0	164,1
4. AP+YÇ+GK+KE	165,9	139,8	152,9
5. AP+YGD+GK+KE	145,3	127,8	136,6
6. İDKE	176,8	144,8	160,8
7. AY+YÇ+YSK+TE	179,2	123,1	151,2
8. YY+YSK+TE	185,7	150,0	167,9
9. YP+YSR+TE	200,9	146,9	173,9
10. AP+YÇ+YSK+TE	190,7	144,8	167,8
11. AP+YGD+YSK+TE	186,4	138,0	162,2
12. İDTE	148,7	108,9	128,8
<b>Ortalama</b>	174,2 A	139,1 B	156,7
AÖF (0,05) Top.işl:	ÖD		
AÖF (0,05) Herbisit Uyg:	19,6		
AÖF (0,05) Top işl x Herb. Uyg.	ÖD		
<b>VK (%)</b>	13,0		

HER-1: Herbisit uygulanmış, HER-2: Herbisit uygulanmamış, ÖD: önemli değil, Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

### Kaynaklar

- Altıkat, S. & Çelik, A. 2011. The Effects Of Tillage And Intra-Row Compaction On Seedbed Properties And Red Lentil Emergence Under Dry Land Conditions. *Soil & Tillage Research*, 114: 1-8.
- 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.
- Asefa, T., Tanner, D. & Bennie, A.T.P. 2004. Effects of stubble management tillage and cropping sequence on wheat production in The South-Eastern Highlands of Ethiopia. *Soil & Tillage Research*, 76: 69-82.
- Aydoğan, A., Karagül, V. & Gürbüz, A. 2008. Farklı ekim zamanlarının yeşil ve kırmızı mercimeğin (*Lens culinaris* Medik.) verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 17(1-2): 25-33.
- Çiftçi, V., Türk, Z. & Tunçtürk, M. 2005. Güneydoğu Anadolu koşullarında yabancı ot ve sulamanın mercimekte verim ve verim öğelerine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, 233-236.
- David, P. 1992. Estimating residue cover in conservation tillage systems and management. Crop residue management with no-till, ridge-till, much-till. *Mid-West Plan Service*, 15-20 pp.
- Dixit, V. & Singh, V.K. 2012. Effect of tillage and weed management practices on yield and yield attributes of lentil varieties. *Patnagar Journal of Research*, 10(1): 111-113.
- Guy, S.O. & Cox, D.B. 2002. Reduced tillage increases groundcover in subsequent dry pea and winter wheat crops in the palouse region of Idaho. *Soil and Tillage Research*, 66: 69-77.
- Guy, S.O. and Lauver, M. 2005. Pea and Lentil performance in a no-till and convention-till system comparison. Western Society of Crop Science annual meeting, June, 19-22.
- Gürsoy, S. & Kolay, B. 2012. Buğday sonrası farklı toprak işleme yöntemlerinin toprağın bazı fiziksel özelliklerine ve mercimeğin çıkış oranına etkisi. *Selçuk Gıda ve Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(3): 50-56
- Gürsoy S., Özasan, C., Urgan, M., Kolay, B. & Koç, M. 2014. Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Kullanıldığı Mercimek Tarımında Bazı Yabancı Ot Türlerinin Yoğunluğu ile Tane Verimi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1-2: 1-13
- Jug, I., Jug, D., Sabo, M., Stipešević, B. & Stošić, M. 2011. Winter wheat and yield components as affected by soil tillage systems. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35: 1-7
- Heenan, D.P., Taylor, A.C. & Leys, A.R. 1990. The Influence of tillage stubble management and crop rotation on persistence of great brome (*Bromus diandrus* Roth). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 30: 227-230.
- Hussain, I., Olson, K.R. & Ebelhar, S.A. 1999. Impacts of tillage and no-till production of maize and soybean on an eroded illinois silt loam soil. *Soil & Tillage Research*, 52: 37-49
- Kayan, N. & Adak, S. 2006. Effect of soil tillage and weed control methods on weed biomass and yield of lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Archives of Agronomy and Soil Science*, 52(6): 697-704.
- ICARDA, 1986. Annual Report 1985. Aleppo, ICARDA, xxiv+376pp.
- Leeson, J.Y. & Thomas, A.G. 2009. Management of weeds within tillage systems: what have we learned from prairie weed surveys? *Prairie Soils and Crops Journal*, 2: 31-37
- Małecka, I., Blecharczyk, A., Sawinska, Z. & Dobrzeńiecki, T. 2012. The effect of various long-term tillage systems on soil properties and spring barley yield. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36: 217-226



19. Meyveci, K., Avcı, M., Eyüpoğlu, H., Avcın, A., Karagüllü, E., Karaca, M., Durutan, N. & Kabakçı, H. 1993. Her yıl ekim sisteminde yazlık mercimek ve buğday için toprak hazırlığı sistemleri Sonuç raporu. Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.
20. Önen, H., Özgöz, E. & Özer, Z. 2012. Toprak işleme yöntemlerinin buğdayda yabancı otlanmaya ve verime etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(1): 99-104.
21. Özdemir, S. 2006. *Yemelik Baklagiller*. Hasad yayıncılık, 165s.
22. Pala, M., Harris, H.C., Ryan, J., Makboul, R. & Dozom, S. 2000. Tillage systems and stubble management in a mediterranean-type environment in relation to crop yield and soil moisture. *Experimental Agriculture*, 36: 223-242.
23. Rasmussen, P.E. & Rohde, C.R. 1988. Stubble Burning effects on winter wheat yield and nitrogen utilization under semiarid condition. *Agronomy Journal*, 80: 940-942.
24. Richard, A. 2001. Burning-effects on soil quality. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service, Ecological Sciences-Agronomy Technical Note, No. 150.16: 1-3.
25. Summerfield, R.J. 1981. Adaptation to environments. pp.91-110. In: Webb, C. and Hawtin G. (eds.) Lentils. Commonwealth Agricultural Bureaux, f, England and ICARDA, Syria, 250pp.
26. Şahinkaya, H. 1967. Toprak mikrobiyolojisi ve memleketimiz için mikrobiyal gübrelemenin önemi, *Mikrobiyoloji Bülteni* 1(2): 71-80.
27. TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://rapory.tuik.gov.tr/16-02-2016-10:49:19-68883642013968697621054278319.html> (Erişim: Şubat 2016).
28. Troech, R.F., Hobbs, J.A. & Donahve, R.L. 1980. *Soil and water conservation for productivity and environmental protection*. Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, 78pp.
29. Vakali, C., Zaller, J.G. & Köpke, U. 2011. Reduced tillage effects on soil properties and growth of cereals and associated weeds under organic farming. *Soil and Tillage Research*, 111: 133-141.
30. Yurtsever, N. 1984. Deneysel istatistik metotları. TOKB Köy Hiz. Gn. Md. Yayın No: 121, no:56, Ankara, 623s.

