

Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Kullanıldığı Mercimek Tarımında Bazı Yabancı Ot Türlerinin Yoğunluğu ile Tane Verimi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Songül GÜRSOY¹, Cumali ÖZASLAN², Murat URĞUN³, Betül KOLAY⁴, Murat KOÇ⁵

¹Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Diyarbakır

²Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

³Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Diyarbakır

⁴GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır
songulgursoy@hotmail.com

Özet

Mercimek tarımında verimi sınırlayan en önemli sorunlardan birisi de yabancı otlardır. Bölge koşullarına uygun toprak işleme yöntemi ve ekim zamanının bilinmesinin, yabancı otlarla mücadelede çok önemli olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada, buğday hasadı sonrası farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanlarının mercimek tarımında yabancı ot türlerinin yoğunluğu ve tane verimi üzerinde etkisi incelenerek, deneme alanındaki yabancı ot türleri ile verim arasındaki korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Bu amaçla, üç farklı toprak işleme yöntemi (geleneksel toprak işleme, azaltılmış toprak işleme ve doğrudan ekim) ve iki farklı ekim zamanı, bölünmüş parseller deneme deseni kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deneme alanında 8 familyaya ait 15 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. Bu yabancı otların metrekaresindeki yoğunluklarının 1 ile 99 arasında değiştiği belirlenmiştir. Deneme alanındaki en yoğun yabancı ot türünün kendi gelen buğday (*Triticum aestivum* L.) olduğu görülmüştür. Toplam yabancı ot kuru biyomas ağırlığı, doğrudan ekim yönteminde en yüksek, azaltılmış toprak işleme yönteminde ise en düşük olmuştur. Uygulanan yöntemlerin birim alandaki yabancı ot sayısına etkisi, türler bazında istatistiksel olarak farklı olmuştur. Tane veriminin, toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanından önemli derecede etkilendiği ve yabancı ot kuru biyomas ağırlığı ve kendi gelen buğday yoğunluğundaki artışın mercimeğin tane veriminde önemli düzeyde ($r=-0.78^{**}$ ve -0.79^{**}) azalışa neden olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Farklı toprak işleme, yabancı ot, mercimek

The Relationship between Grain Yield and Some Weed Species Density in Lentil Production under Different Tillage Systems

Abstract

Weeds are one of the most important problems reducing the yield in lentil agriculture. The tillage methods and plating time according to soil and climate conditions is known to be very important to control weeds. In this study, the effect of tillage system and the timing of such operations on weed species density and lentil (*Lens culinaris* L.) yield after wheat (*Triticum aestivum* L.) harvest was evaluated. Also, the correlations between weed species density and seed yield of lentil were determined. In this purpose, three tillage method treatments [moldboard plough + cultivator + drill as conventional tillage, cultivator + drill as reduced tillage and no-till planting] and two planting times was compared by using a split plot design with four replications. In the result of the study, 15 different weed species belonging to 8 different weed families was determined in experimental area. The density of these weeds changed between 1 and 99 plants m^{-2} . Volunteer weed density was the highest in experimental field. While the biomass dry weight of total weeds was the highest in no-till planting treatment, it was the lowest in reduced tillage. The effect of treatments on weed density was different among weed species. The seed yield of lentil was significantly affected by tillage system and planting time, and increasing the weed biomass dry weight and volunteer wheat density resulted in decreasing of lentil yield ($r=-0.78^{**}$ and -0.79^{**}).

Key Words: Different tillage systems, weed, lentil

Giriş

Günümüzde toprağın sürdürülebilirliğinin korunması, girdi maliyetlerinin düşürülmesi açısından oldukça önemli avantajlara sahip olmasından dolayı korumalı toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerinin yaygınlaştırılması yönünde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Fakat geleneksel uygulamalardan korumalı toprak işlemeye geçişte birçok problem ile karşılaşılmaktadır. Karşılaşılan bu problemlerden birisi de yabancı ot kontrolünün sağlanamamasıdır. Korumalı toprak işleme yöntemlerinde, tohum yatağının hazırlığı sırasında kullanılan toprak işleme aletleri ve ekim zamanı gibi agronomik faaliyetler yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve büyüüp gelişmesi üzerinde etkili olan önemli faktörlerdir.

Ülkemizde üretimi yapılan diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi geleneksel toprak işleme yöntemlerinin uygulandığı alanlarda da yabancı otlar, mercimek yetiştiriciliğinde verimi sınırlandıran en önemli faktörlerden birisidir. Yabancı otların mercimekte %40-80 oranında verim kaybına neden olduğu bildirilmektedir (Türk ve Koç, 2003; Saxena and Wassimi, 1980).

Bilindiği gibi yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve büyüüp gelişmesi güneş, ışık ve toprak nemi gibi bir takım faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörler yanında tohum yatağı hazırlığı sırasında kullanılan toprak işleme aletinin çeşidi, tarla yüzeyinin anızla kaplı veya anızı toplanmış olması da yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve büyüüp gelişmesi üzerinde etkili olmaktadır (Thompson and Grime, 1983; Locke et al. 2002).

Doğrudan ekim uygulamalarında yabancı ot sorunu daha bir önem kazanmaktadır. Bu sistemlerin başarısı kimyasal ilaç kullanımına dayanmaktadır. Yapılan araştırmalarda, toprak işlesiz tarımda yabancı ot mücadelesinin uygun ilaçlar ile zamanında yapılması halinde yeterli verime ulaşılacağı tespit edilmiştir. Ayrıca, mercimek tarımında uygulanan ekim zamanı ve toprak yüzeyindeki anız durumu da yabancı ot yoğunluğu üzerinde oldukça önemli faktörlerdir (Barberi ve Cascio, 2001; Gordon et al., 2004; Shrestha et al., 2006).

Bu çalışmanın amacı, Diyarbakır ekolojik koşullarında buğday hasadı sonrası farklı toprak işleme yöntemleri ile ekim zamanlarının mercimek tarımında yabancı ot türlerinin yoğunluğu, yabancı ot kuru biyomas ağırlığı ve tane verimi üzerine etkisini incelemektir.

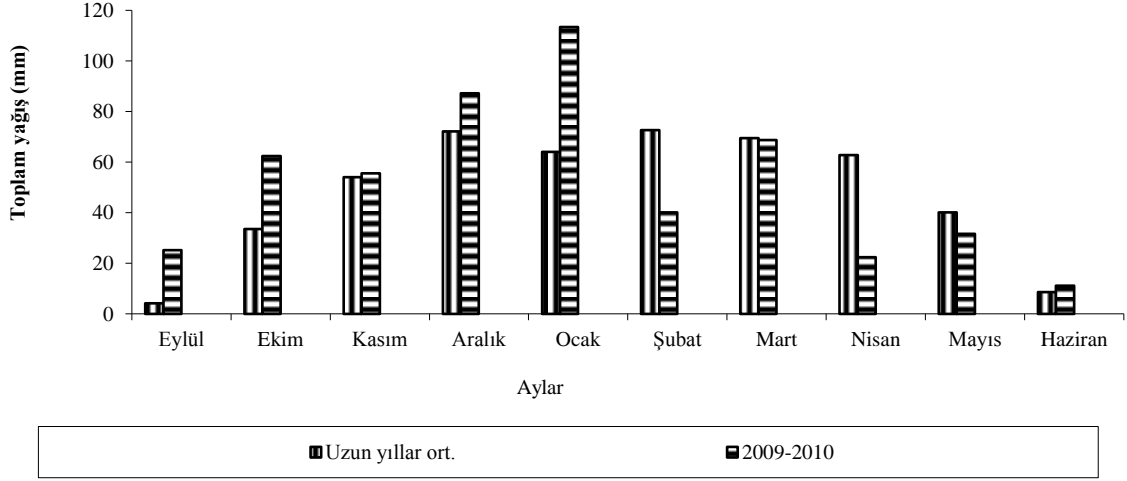
Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2009-2010 üretim sezonunda Diyarbakır İlindeki GAP Uluslararası Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür. Deneme yeri Dicle nehri kenarında taban arazide olup, denizden yüksekliği 500-700 metre civarında ve 37°55'36" kuzey enlem ile 40°13'49" doğu boylamındadır. Denemenin kurulduğu toprakların farklı derinliklerinde alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Toprak Analizi Laboratuvarında yapılarak analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanının farklı derinliklerindeki bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

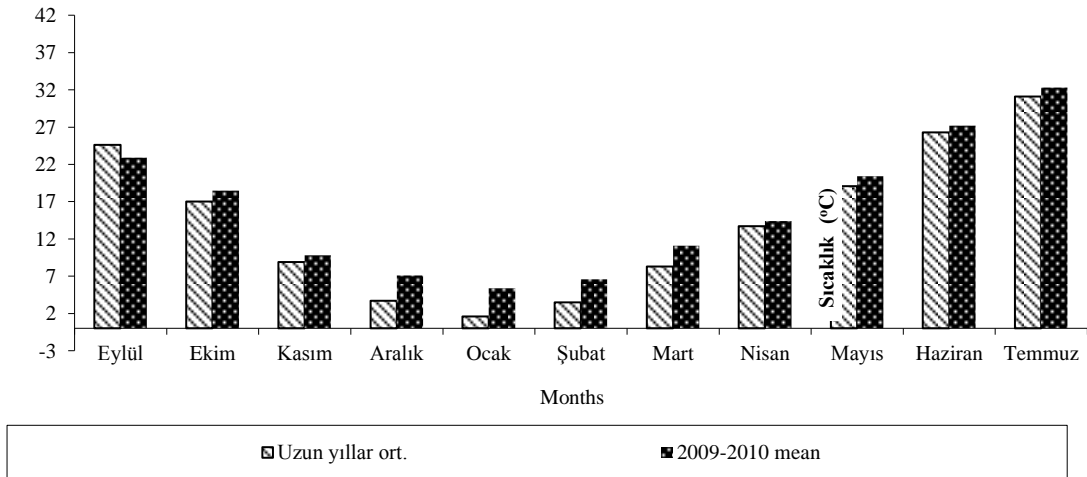
Derinlik (cm)	Nem (% k.b)	Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	Su ile doymuşluk	Tuz (%)	Ph	Kireç (g/kg)	Fosfor (kg/da)	Organik Madde (%)
0-15	10.50	1.2240	74.80	0.030	8.06	13.78	1.57	0.335
15-30	14.98	1.4164	64.35	0.023	8.04	13.11	1.28	0.740

Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır ilinde, yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı bir iklim hakimdir. Yıllık ortalama yağış 491 mm olup, bunun genellikle büyük bir kısmı kış aylarında ve erken ilkbaharda yağmaktadır. Bu bölgedeki yağış dağılımı, yıllar arasında olduğu gibi yıl içinde de önemli değişiklikler göstermektedir. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonuna ait aylık yağış ve uzun yıllara ait ortalama aylık yağış miktarları Şekil 1’de görülmektedir (Anonim, 2010). Denemenin yürütüldüğü sezondaki iklim verileri, uzun yıllardan oldukça farklı seyretmiş, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarındaki aylık yağış miktarı uzun yılların üzerinde, Şubat, Nisan ve Mayıs aylarında ise uzun yılların ortalamasından önemli ölçüde daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 1. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonuna ait aylık yağış ve uzun yıllara ait ortalama aylık yağış miktarları

Yetiştirme sezonuna ait ortalama aylık hava sıcaklığı değerlerinin, genelde uzun yılların üzerinde olduğu Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonuna ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık değerleri

Yağışa dayalı alanlarda buğday hasadı sonrası mercimek tarımında farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanlarının denendiği bu çalışma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parselleri erken (19 Ekim 2009) ve geç (23 Kasım 2009) ekim zamanları, alt parselleri ise geleneksel (kulaklı pulluk + kültivatör + ekim), azaltılmış (kültivatör + ekim), toprak işlemez ekim yöntemleri oluşturmuştur.

Haziran 2009 tarihinde HG-240 biçerdöveri ile hasat edilen alandaki buğday anızı tırmık ile toplanmış, Temmuz 2009 tarihinde ise geleneksel ekim parsellerinde pullukla toprak işleme (15-20 cm) yapılmıştır. Hem geç hem de erken ekim zamanlarındaki geleneksel ve azaltılmış toprak işleme yöntemlerindeki kültivatör, ekim işleminden iki gün önce kullanılmıştır (8-10 cm). Deneme planındaki belirtilen ekim zamanlarında, sıra aralığı 14 cm olan Özdöken anıza ekim makinası ile m²'ye 300 bitki gelecek şekilde Fırat-87 mercimek çeşidinin ekimi yapılmıştır. Ekim ile birlikte 3 kg/da N, 6 kg/da P olacak şekilde 18-46'lık DAP kullanılmıştır.

Uygulamaların yabancı ot türlerinin yoğunluklarına olan etkisini belirlemek amacıyla her parselden tesadüfi seçilen dört farklı yere atılan 0.25 m² çerçeve içerisindeki yabancı ot türleri sayılmıştır. Deneme alanında belirlenen yabancı ot türleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Yabancı otların kuru biyomas ağırlıklarını belirlemek amacıyla, yabancı otların gelişimini tamamlamasından sonra her parselde tesadüfi olarak seçilen dört farklı yere atılan 0.25 m² çerçeve içerisindeki yabancı otların toprak yüzeyindeki aksamaları toplanarak, 55 °C'de fırında 72 h süre kurutulmuştur.

Tane verimi, Hege-125 parsel biçerdöveri ile 24 m²'lik alanda hasat edilen tane ürünü dekara çevrilmek sureti ile kg da⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 2. Mercimek deneme alanında tespit edilen yabancı ot türleri

Fam: APIACEAE (umbelliferae)	Fam: CONVULVACEAE
<i>Coriandrum sativum</i> L. (Kışniş)	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (Tarla sarmaşığı)
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm. (Küçük Pıtrak)	Fam: POACEAE
Fam: ASTERACEAE (Compositae)	<i>Phalaris</i> sp. (Kuşyemi)
<i>Centaurea balsamita</i> Lam. (Peygamber çiçeğı)	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (Kanyaş)
<i>Cichorium intybus</i> L. (Karahindiba)	<i>Triticum</i> sp. (Kendi gelen buğday)
<i>Tragopogon</i> sp. (Tekesakalı)	Fam: POLYGONACEAE
<i>Xanthium strumarium</i> L. (Domuz pıtrağı)	<i>Polygonum aviculare</i> L. (Madımak)
Fam: BRASSICACEAE (Cruciferae)	Fam: RANUNCULACEAE
<i>Myagrurn perfoliatum</i> L. (Gönül hardalı)	<i>Ranunculus arvensis</i> L. (Düğün çiçeğı)
<i>Sinapis arvensis</i> L. (Yabani hardal)	Fam: RUBIACEAE
	<i>Galium tricornutum</i> Dandy (Yapışkan otu)

Araştırma sonucunda yabancı ot türlerinin yoğunlukları, yabancı ot kuru biyomas ağırlığı ve tane verimi yönelik elde edilen değerler JUMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme alanında 15 farklı yabancı ot türü bulunmasına rağmen, varyans analizi en yoğun bulunan *Triticum* sp. (TS), *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (TLH), *Cichorium intybus* L. (CIL), *Myagrurn perfoliatum* L. (MPL), *Convolvulus arvensis* L. (CAL), ve *Phalaris* sp. (PS) yabancı ot türlerine uygulanmıştır. Varyans analizi uygulanmadan önce değişkenler normalite testine tabi tutulmuş, normal dağılıma uymayan ve 0 değerine sahip olan değişkenlere karekök (x+0.5) transformasyonu uygulanmıştır (Snedecor ve Cochran, 1983). Etkili farklılıkları görmek için F testi kullanılmıştır. İncelenen parametrelerin ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesi için ise LSD testi uygulanmıştır. Değişkenler arasında ilişkiyi ortaya koymak için basit korelasyon katsayıları saptanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Deneme alanında 8 familyaya ait 15 farklı yabancı ot türü saptanmıştır. Bu yabancı otların m²'deki yoğunluklarının 1 ile 99 arasında değişmiştir. Fakat, varyans analizi en yoğun bulunan *Triticum* sp. (TS), *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (TLH), *Cichorium intybus* L. (CIL), *Myagrurn perfoliatum* L. (MPL), *Convolvulus arvensis* L. (CAL), ve *Phalaris* sp. (PS) yabancı ot türlerine uygulanmıştır.

Buğday hasadı sonrası mercimek tarımında farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanlarının *Triticum* sp. (kendi gelen buğday) yoğunluğuna etkisine ait varyans analizi ve LSD çoklu karşılaştırma testleri karşılaştırıldığında, hem ekim zamanlarının hem de toprak işleme yöntemlerinin etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda, ekim zamanı ve toprak işleme interaksiyonu da istatistiki anlamda önemli olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Triticum* sp. (kendi gelen buğday) yoğunluğuna etkisi (bitki m⁻²)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	62.38 a ^a	5.35 b	26.27 b
Azaltılmış toprak işleme	59.98 a	2.08 b	21.51 b
Toprak işlemesiz	64.38 a	46.23 a	54.93 a
Ortalama	62.23 a	12.61 b	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^b	190.91 ^{**c}		
Toprak işleme, 2 df	17.29 ^{*d}		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	14.45 [*]		
Hata, 12 df	3.71		
D.K. ^e	34		

^atoprak işleme yöntemleri için sütun, ekim zamanları için ise satır içindeki aynı harfli değerler LSD testine göre %5 önem seviyesinde birbirinden farklı değildir; ^bdf, serbestlik derecesi; ^{c**}, 0.01 ihtimal seviyesinde önemli; ^{d*}, 0.05 ihtimal seviyesinde önemli; ^edeğişim katsayısı

İnteraksiyonun önemli olması, toprak işleme yöntemlerinin kendi gelen buğdaya etkisinin ekim zamanlarına göre değiştiğini göstermektedir. Erken ekimde, toprak işleme yöntemlerinin kendi gelen buğday yoğunluğuna etkisi önemsiz iken, geç ekimde yağışlar sonrası kültivatörün kullanılması, önceki ürün olan buğdayın hasadı esnasında tarlaya dökülen ve yağışların etkisiyle çimlenmiş olan tohumların kontrolünde önemli düzeyde etkili olmuştur. Metrekarede en yüksek kendi gelen buğday sayısı, toprak işlemesiz ekim yönteminde belirlenmiştir. Aynı şekilde, Leeson ve Thomas (2009), yürüttükleri bir survey çalışmada, toprak işlemenin uygulanmadığı anıza ekim yöntemindeki kendi gelen yabancı ot yoğunluğunun daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (küçük pıtrak) yoğunluğuna etkisinin istatistiki anlamda önemli olmadığı Çizelge 4'te görülmektedir.

Çizelge 4. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (küçük pıtrak) yoğunluğuna etkisi (bitki m⁻²)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	0.61	5.80	2.68
Azaltılmış toprak işleme	0.50	3.92	1.90
Toprak işlemesiz	2.60	1.60	2.08
Ortalama	1.12	3.58	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^a	3.37 ^{nsb}		
Toprak işleme, 2 df	0.12 ^{ns}		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	1.75 ^{ns}		
Hata, 12 df	0.71		
D.K. ^c	51		

^adf, serbestlik derecesi; ^bns, önemli değil; ^cdeğişim katsayısı

Toprak işleme sistemlerinin yabancı ot yoğunluğuna etkisi çok kompleks bir yapıda olup; toprak yapısı, iklim koşulları, yabancı ot türü ve tohumlarının çimlenme özellikleri, toprak yüzeyindeki anız durumu ve çevresel faktörler olmak üzere birçok faktörden

etkilenmektedir (Buhler, 1995). Stevenson et al. (1997) kulaklı ve çizel pulluğun arpadaki yabancı ot yoğunluğuna etkisine yönelik yürüttükleri bir çalışmada toprak işleme yöntemleri arasındaki farklılığın önemli olmadığını gözlemlemiştir. Toprak işleme sistemlerinin yabancı ot yoğunluğuna etkisinin türlere göre farklı olduğu görülmüştür. Bir çok çalışmada, toprak işleme yoğunluğunun artmasıyla geniş yapraklı yabancı ot yoğunluğunun da arttığı gözlemlenmiştir (Froud-Williams, 1988; Swanton et al., 1993; Arshad et al., 1995; Sayari-Dridi, 2012). Önen ve ark. (2012) toprak işleme yöntemine ve kültür bitkisine bağlı olarak aynı bölgede bulunan tarlalar hatta aynı tarla içerisinde dahi yabancı otlama yönüyle homojen bir dağılımın olmadığını ifade etmişlerdir.

Farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanlarının mercimekte *Cichorium intybus* L. (karahindiba) yoğunluğuna etkisi belirlemeye yönelik yapılan varyans analizi sonucunda, ekim zamanları arasında istatistiki anlamda önemli düzeyde farklılık görülmezken, toprak işleme yöntemleri arasındaki farklılığın önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Birim alandaki *Cichorium intybus* L. (karahindiba) yoğunluğunun toprak işlenmesiz doğrudan ekim yönteminde en az olduğu, azaltılmış ve geleneksel toprak işleme yöntemleri arasındaki farkın istatistiki anlamda önemli olmadığı gözlemlenmiştir.

Çizelge 5. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Cichorium intybus* L. (karahindiba) yoğunluğuna etkisi (bitki m⁻²)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	0.00	1.80	0.74 a ^a
Azaltılmış toprak işleme	0.20	1.69	0.84 a
Toprak işlenmesiz	0.00	0.00	0.00 b
Ortalama	0.06	1.02	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^b	1.41 ^{ns}		
Toprak işleme, 2 df	0.49 ^{*d}		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	0.37 ^{ns}		
Hata, 12 df	0.11		
D.K. ^e	34		

^atoprak işleme yöntemleri için sütun, ekim zamanları için ise satır içindeki aynı harfli değerler LSD testine göre %5 önem seviyesinde birbirinden farklı değildir; ^bdf, serbestlik derecesi; ^cns, önemli değil; ^d*, 0.05 ihtimal seviyesinde önemli; ^edeğişim katsayısı

Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Myagrurn perfoliatum* L. (gönül hardalı) yoğunluğuna etkisinin istatistiki anlamda önemli olmadığı Çizelge 6'da görülmektedir. Knežević ve ark. (2003) farklı toprak işleme yöntemlerinde kullanılan aletlerin, yabancı ot yoğunluğuna etkisine yönelik yürüttükleri 4 yıllık bir çalışmada, birim alandaki birçok geniş yapraklı yabancı ot yoğunluğunun toprak işleme yöntemlerinde homojen olmadığını ifade etmişlerdir. Toprak işleme yöntemine ve kültür bitkisine bağlı olarak aynı bölgede bulunan tarlalar hatta aynı tarla içerisinde dahi yabancı otlama yönüyle bazen homojen olmayan bir dağılım görülebilmektedir (Tücer ve Önal, 1997; Önen ve ark., 2012). Dolayısıyla, toprak işleme yöntemlerinin yabancı otların tür ve yoğunluğuna olan etkileri ile bunların bir bütün olarak verime etkilerine ilişkin uzun yılları kapsayan çok daha detaylı çalışmalara gerek vardır.

Çizelge 6. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Myagrum perfoliatum* L. (gönül hardalı) yoğunluğu (bitki m⁻²)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	0.86	0.20	0.50
Azaltılmış toprak işleme	0.20	0.36	0.28
Toprak işlemesiz	0.36	0.00	0.17
Ortalama	0.45	0.18	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^a	0.20 ^{nsb}		
Toprak işleme, 2 df	0.14 ^{ns}		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	0.07 ^{ns}		
Hata, 12 df	0.09		
D.K. ^c	49		

^adf, serbestlik derecesi; ^bns, önemli değil; ^cdeğişim katsayısı

Buğday hasadı sonrası mercimek tarımında farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanlarının *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı) yoğunluğuna etkisine ait varyans analizi ve LSD çoklu karşılaştırma testleri karşılaştırıldığında, ekim zamanlarının etkisinin önemli, toprak işleme yöntemlerinin etkisinin ise önemsiz olduğu görülmüştür (Çizelge 7). Geç ekimde birim alandaki ortalama tarla sarmaşığı sayısı, erken ekimdekinden önemli seviyede daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 7. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı) yoğunluğu (bitki m⁻²)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	0.00	2.60	1.02
Azaltılmış toprak işleme	0.36	2.85	1.40
Toprak işlemesiz	0.00	1.31	0.55
Ortalama	0.11 b ^a	2.21 a	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^b	4.50 ^{**c}		
Toprak işleme, 2 df	0.25 ^{nsd}		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	0.89 ^{ns}		
Hata, 12 df	0.57		
D.K. ^e	62		

^atoprak işleme yöntemleri için sütun, ekim zamanları için ise satır içindeki aynı harfli değerler LSD testine göre %5 önem seviyesinde birbirinden farklı değildir; ^bdf, serbestlik derecesi; ^c**, 0.01 ihtimal seviyesinde önemli; ^dns, önemli değil; ^edeğişim katsayısı

Convolvulus arvensis L., Convolvulaceae familyasından tohum ve rizomla üreyen çok yıllık bir bitkidir. Tohum kabuğu sert olduğundan tohumlar uzun yıllar toprakta canlı kalabilir. Rizomla çoğalmada, toprak yüzeyindeki sürgünler ve kökler toprak işleme aletleriyle parçalanarak vejetatif olarak yeni bir bitki oluşturarak çoğalmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, toprak işleme ile *convolvulus arvensis* L. kontrolünün sağlanmasının zor olduğu bildirilmektedir (Uygur ve ark., 1986; Bilalis ve ark., 2001; Rusu ve ark., 2007). Fakat Rusu ve ark. (2007) kulaklı pulluğun kullanıldığı alanlarda birim alandaki *convolvulus arvensis* L. yoğunluğunun, diskli tırmık, rotorvatör ve çizel pulluğun kullanıldığı azaltılmış toprak işleme yöntemlerindeki daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Yürütülen bu çalışmada, birim alandaki *Convolvulus arvensis* L. (tarla sarmaşığı) yoğunluğuna etkisi yönünden toprak işleme yöntemleri arasında istatistiki anlamda önemli düzeyde bir farklılık görülmemiştir.

Poaceae familyasından tohumla üreyen tek yıllık bir bitki olan *Phalaris sp.*'un birim alandaki yoğunluğuna yönelik yapılan varyans analizi sonuçları, hem ekim zamanı hem de toprak işleme yöntemleri arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılığın olmadığı

Çizelge 8’de görülmektedir. Toprak işleme aletleri, yabancı otların toprak içerisinde düşey dağılımları üzerinde önemli etkiye sahiptirler. Yabancı ot tohumlarının topraktaki derinliği, tohumların dormansi hali, çeşitli çevresel koşullardan etkilenmesi, çimlenerek toprak yüzeyine çıkış yapmasında oldukça önemli bir faktördür (Cousens ve Mortimer, 1995; Teasdale ve Mohler, (2000). Yabancı ot tohumlarının farklı derinliklerdeki çimlenme oranı, tohumun yapısına göre değişmektedir. Walia ve Brar (2006) buğday tarımında *Phalaris minor* yabancı ot kuru biyomas ağırlığının, toprak işlemez doğrudan ekim yönteminin uygulandığı alanlarda daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Fakat, bazı çalışmalarda toprak işleme yöntemlerinin yabancı ot yoğunluğu üzerine etkisi önemsiz olmuştur (Swanton et al., 1993). Kulaklı pulluk ve diskli tırmık gibi aletlerin kullanıldığı geleneksel toprak işleme sistemlerinde bazı yabancı otlar başarılı bir şekilde kontrol edildiği ifade edilmektedir. Ancak, geleneksel toprak işleme yöntemlerinde toprak alt üst edildiğinden bir önceki yıl toprağa gömülen tohumlar bir sonraki yıl yüzeye çıkartılarak çimlenmeleri teşvik edilmektedir. Toprağın alt üst edilmediği, belli miktarda veya tüm anızın yüzeyde bırakıldığı korumalı toprak işleme sistemlerinde ise bu sorun görülmez. Ancak bu sistemlerde toprak işleme yapılmadığından yabancı ot kontrolü tamamen herbisitlere dayanır (Unger, 1990).

Çizelge 8. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte *Phalaris* sp. (kuş yemi) yoğunluğuna etkisi (bitki m⁻²)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	0.20	0.61	0.39
Azaltılmış toprak işleme	1.79	0.20	0.88
Toprak işlemez	0.00	0.63	0.28
Ortalama	0.54	0.47	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^a	0.07 ^{nsb}		
Toprak işleme, 2 df	0.19 ^{ns}		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	0.63 ^{ns}		
Hata, 12 df	0.57		
D.K. ^c	76		

^adf, serbestlik derecesi; ^bns, önemli değil; ^cdeğişim katsayısı

Buğday hasadı sonrası mercimek tarımında farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanlarındaki yabancı otların kuru biyomas ağırlığına ait varyans analizi ve LSD çoklu karşılaştırma testleri karşılaştırıldığında, hem ekim zamanlarının hem de toprak işleme yöntemlerinin etkisinin istatistikî düzeyde önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 9). Erken ekim uygulamasındaki ortalama yabancı ot kuru biyomas ağırlığının, geç ekim uygulamasındakinden 2.5 katı daha fazla olduğu görülmüştür. Geç ekimde yağışlar sonrası kültivatörün kullanılması, özellikle önceki ürün olan buğdayın hasadı esnasında tarlaya dökülen ve yağışların etkisiyle çıkış yapan kendi gelen buğdayın kontrolünü sağladığı için bu ekim zamanındaki yabancı ot kuru biyomas ağırlığını azaltmıştır.

Uygulanan toprak işleme yöntemleri arasında, en yüksek yabancı ot kuru biyomas ağırlığı doğrudan anıza ekim, en düşük ise azaltılmış toprak işleme yönteminde belirlenmiştir. Geleneksel toprak işleme yöntemindeki yabancı ot kuru biyomas ağırlığının, azaltılmış ve doğrudan anıza ekim yöntemlerinden istatistikî anlamda farklı olmadığı görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda da toprak işleme yöntemlerine göre ortalama yabancı ot kuru biyomas ağırlıkları arasında önemli düzeyde farklılıklar görülmüştür (Wozniak ve Haliniarz, 2012; Tørresen ve Skuterud, 2002; Vakali et al., 2011).

Çizelge 9. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimekte yabancı otların kuru biyomas ağırlığına etkisi (g m⁻²)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	552.75	212.30	382.52 ab ^a
Azaltılmış toprak işleme	553.33	121.20	337.26 b
Toprak işlemesiz	622.83	336.18	479.50 a
Ortalama	576.30 a	223.22 b	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^b	747972** ^c		
Toprak işleme, 2 df	42245.8* ^d		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	10820.6 ^{nse}		
Hata, 12 df	11536.3		
D.K. ^f	27		

^atoprak işleme yöntemleri için sütun, ekim zamanları için ise satır içindeki aynı harfli değerler LSD testine göre %5 önem seviyesinde birbirinden farklı değildir; ^bdf, serbestlik derecesi; ^c**, 0.01 ihtimal seviyesinde önemli; ^d*, 0.05 ihtimal seviyesinde önemli; ^ens, önemli değil; ^fdeğişim katsayısı

Wozniak ve Kwiatkowski (2012) yürüttükleri bir çalışmada, geleneksel toprak işleme yöntemindeki yabancı otların kuru biyomas ağırlığını, azaltılmış toprak işleme yöntemindekinden üç kat daha fazla olarak belirlemişlerdir. Fakat bu çalışmada, yalnızca kültivatörün kullanıldığı azaltılmış toprak işleme yöntemindeki yabancı otların kuru biyomas ağırlığı, kulaklı pulluğun kullanıldığı geleneksel toprak işleme yöntemindekinden daha düşük olmuştur. Bazı durumlarda, kulaklı pullukla sürüm esnasında yabancı ot tohumları toprağa gömülerek, çimlenme için uygun ortam sağlanır. Fakat birçok çalışmada toprak işlemesiz doğrudan ekim yöntemindeki en önemli problemin yabancı ot yoğunluğundan dolayı verimde meydana gelen kayıplar olduğu belirtilmiştir (Locke et al., 2002; Gruber et al., 2012).

Farklı toprak işleme yöntemleri ve ekim zamanlarının mercimeğin tane verimine etkisine ait varyans analizi ve LSD çoklu karşılaştırma testleri karşılaştırıldığında, hem ekim zamanlarının hem de toprak işleme yöntemlerinin etkisinin çok önemli olduğu Çizelge 10'da görülmektedir.

Çizelge 10. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının mercimeğin tane verimine etkisi (kg da⁻¹)

Toprak İşleme	Ekim Zamanı		
	Erken Ekim	Geç Ekim	Ortalama
Geleneksel toprak işleme	30.54	100.69	65.62 a ^a
Azaltılmış toprak işleme	24.35	95.34	59.85 a
Toprak işlemesiz	16.95	64.56	40.75 b
Ortalama	23.94 b	86.86 a	
Varyans analizi, kareler ortalaması			
Ekim zamanı, 1 df ^b	193.99** ^c		
Toprak işleme, 2 df	23750.7**		
Ekim zamanı x toprak işleme, 2 df	1354.49 ^{nsd}		
Hata, 12 df	193.99		
D.K. ^e	25		

^atoprak işleme yöntemleri için sütun, ekim zamanları için ise satır içindeki aynı harfli değerler LSD testine göre %5 önem seviyesinde birbirinden farklı değildir; ^bdf, serbestlik derecesi; ^c**, 0.01 ihtimal seviyesinde önemli; ^dns, önemli değil; ^edeğişim katsayısı

Deneme parsellerinde herhangi bir yabancı ot kontrolü yapılmadığı için genel anlamda dane veriminin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Geç ekim yöntemindeki ortalama tane veriminin, erken ekim ortalamasından yaklaşık olarak 3.6 kat daha fazla olduğu görülmüştür. Geç ekim yönteminde çıkış yapan kendine gelen buğdayların kültivatör ile kontrol altına alınması, verimde önemli düzeyde meydana gelen bu artışa neden olduğunu söyleyebiliriz. Önen ve ark. (2012) Uygulanan toprak işleme yöntemine

bağlı olarak yabancı ot kontrolü yapılmayan parsellerin tane verimlerinde yaklaşık %29 ile %40 arasında düşüşler olduğunu ve verim düşüklüğünü önlemede yabancı ot kontrolünün vazgeçilmez bir unsur olarak karşımıza çıktığını ifade etmişlerdir. Uygulanan toprak işleme yöntemleri arasında, birim alandaki tane verimi, yabancı ot kuru biyomas ağırlığının en yüksek olduğu doğrudan anıza ekim en düşük olurken, geleneksel ve azaltılmış toprak işleme yöntemleri arasındaki farkın istatistiki anlamda önemsiz olduğu görülmüştür. López-Bellido et al. (1997), Tørresen ve Skuterud (2002), Jug et al. (2011), Małecka et al. (2012) tarafından yapılan çalışmalarda da geleneksel toprak işleme uygulamalarından elde edilen ürün verimini, toprak işlemez doğrudan ekim yönteminden daha yüksek olarak belirlediklerini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Woźniak (2013) geleneksel, azaltılmış ve herbisit uygulamalı azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin karşılaştırdıkları çalışmalarda, geleneksel toprak işleme yönteminden elde edilen verimin daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Pala ve ark. (2000) ise tahılların hasadından sonra baklagil tarımında, derin toprak işleminin gerekli olmadığını sonbahar yağışları sonrası yüzeysel toprak işleminin en uygun yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı çalışmalarda ise azaltılmış ve anıza ekim yöntemlerinde elde edilen ürün miktarında geleneksele göre artışların olduğu dahi belirtilmiştir (Zeren ve ark. 1993, Yalçın ve ark. 1997, Guy ve Cox, 2002).

Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının uygulandığı mercimekte yabancı ot türlerinin yoğunlukları, yabancı ot kuru biyomas ağırlığı ve tane verimi arasındaki korelasyon katsayıları ilişkin veriler Çizelge 11’de verilmiştir. Korelasyon analizi sonucunda, tane verimi ile birim alandaki *Triticum sp.* (kendi gelen buğday) yoğunluğu ve yabancı ot kuru biyomas ağırlığı arasında ilişki negatif ve çok önemli iken, *Cichorium intybus* L. arasında pozitif ve çok önemli, *Convolvulus arvensis* L. arasında pozitif ve önemli, *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Myagrum perfoliatum* L., *Phalaris* sp. arasında ise pozitif ve önemsiz bir ilişki belirlenmiştir. Yabancı ot kuru biyomas ağırlığı ile *Triticum sp.* (kendi gelen buğday) arasındaki ilişki pozitif ve çok önemli iken, *Cichorium intybus* L. ve *Convolvulus arvensis* L. arasında negatif ve önemli, *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Myagrum perfoliatum* L., *Phalaris* sp. arasında ise pozitif ve önemsiz bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Kendi gelen buğday ve yabancı ot kuru biyomas ağırlığı arasındaki ilişkinin pozitif ve önemli olması, yabancı otların önemli bir kısmının kendi gelen buğdayın oluşturduğunu göstermektedir. Yabancı ot kuru biyomas ağırlığı ile *Cichorium intybus* L. ve *Convolvulus arvensis* L. arasında ilişkinin negatif ve önemli olarak bulunmasının nedeni, bu yabancı ot türlerinin geç ekimdeki parsellerde daha fazla bulunmasından kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde, *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Myagrum perfoliatum* L., *Phalaris* sp. yabancı ot türlerinin de kuru biyomas ağırlığını etkilemediği görülmektedir. Sayari-Dridi et al. (2012) birim alandaki yabancı ot yoğunluğu ve yabancı ot kuru biyomas ağırlığı arasındaki ilişkinin önemli olmadığını belirlemişlerdir. Bu nedenden dolayı, birim alandaki yabancı ot sayısının daima yoğunluğu belirtmede önemli bir gösterge olamayacağını ifade etmişlerdir. Yürütülen bu çalışmada, Yabancı otların kuru biyomas ağırlığı ve birim alanda kendi gelen buğday sayısında meydana gelen artışın mercimeğin tane verimini (%79 ve %70) önemli düzeyde düşürdüğü görülmüştür.

Yapılan toprak işleme yöntemi tüm diğer tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi yabancı otların tür ve yoğunluğunu etkilemektedir. Bu da direkt olarak verim üzerine olumlu veya olumsuz yönde etkide bulunmaktadır (Önen ve ark., 2012).

Çizelge 11. Farklı toprak işleme ve ekim zamanlarının uygulandığı mercimekte yabancı ot türlerinin yoğunlukları, yabancı ot kuru biyomas ağırlığı ve tane verimi arasındaki korelasyon katsayıları

	Verim	TS	TLH	CIL	MPL	CAL	PS	KBA
TS	-0.7794**							
TLH	0.3640 ^{ns}	-0.2926 ^{ns}						
CIL	0.6063**	-0.6065**	0.4054ns					
MPL	-0.1134ns	-0.0804ns	-0.1974ns	0.2111ns				
CAL	0.4849*	-0.5767**	0.2579ns	0.2164ns	-0.1098ns			
PS	0.0681ns	0.0703ns	0.0258ns	0.2068ns	0.1032ns	-0.0545ns		
KBA	-0.7942**	0.8691**	0.2926 ^{ns}	-0.4506*	0.1567ns	-0.6505**	0.1393ns	

TS, *Triticum* sp.; TLH, *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.; CIL, *Cichorium intybus* L.; MPL, *Myagrum perfoliatum* L.; CAL, *Convolvulus arvensis* L.; PS, *Phalaris* sp.; KBA, yabancı ot kuru biyomas ağırlığı; *, 0.05 ihtimal seviyesinde önemli; **, 0.01 ihtimal seviyesinde önemli; ns, önemli değil;

Sonuç

Yapılan bu çalışma sonucunda; toprak işleme yöntemlerinin ve bu yöntemlerin uygulandığı zamanların tüm diğer tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi yabancı otların tür ve yoğunluğunu önemli ölçüde etkilediği görülmüştür. Denemede kullanılan toprak işleme sistemleri ve ekim zamanlarının yabancı ot yoğunluğuna etkisinin türlere göre farklı olduğu görülmüştür. Deneme alanında en yoğun bulunan yabancı ot türlerinin *Triticum* sp., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., *Cichorium intybus* L., *Myagrum perfoliatum* L., *Convolvulus arvensis* L., ve *Phalaris* sp. gözlemlenmiştir. Bu yabancı ot türlerinden birim alandaki *Triticum* sp. (kendi gelen buğday) sayısı, hem toprak işleme yöntemlerinden hem de bu yöntemlerin uygulandığı zamanlardan önemli derecede etkilendiği görülmüştür. Geç ekim yönteminde yağışlar sonrası kültivatörün kullanılması, önceki ürün olan buğdayın hasadı esnasında tarlaya dökülen ve yağışların etkisiyle çimlenmiş olan tohumların kontrolünde önemli düzeyde etkili olmuştur. Metrekarede en yüksek kendi gelen buğday sayısı, toprak işlenmesiz ekim yönteminde belirlenmiştir. Erken ekim uygulamasındaki ortalama yabancı ot kuru biyomas ağırlığının, geç ekim uygulamasındakinden 2.5 katı daha fazla olduğu görülmüştür. Uygulanan toprak işleme yöntemleri arasında, en yüksek yabancı ot kuru biyomas ağırlığı doğrudan anıza ekim, en düşük ise azaltılmış toprak işleme yönteminde belirlenmiştir.

Deneme parsellerinde herhangi bir yabancı ot kontrolü yapılmadığı için genel anlamda dane veriminin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, mercimek tarımında verimliliğin artırılmasında yabancı otların mutlaka kontrol altına alınması gerektiğini göstermektedir. Geç ekim yönteminde çıkış yapan kendine gelen buğdayların kültivatör ile kontrol altına alınmasının ortalama tane verimini, erken ekim ortalamasına göre yaklaşık olarak 3.6 kat artırmıştır. Uygulanan toprak işleme yöntemleri arasında, birim alandaki tane verimi, yabancı ot kuru biyomas ağırlığının en yüksek olduğu doğrudan anıza ekim en düşük olurken, geleneksel ve azaltılmış toprak işleme yöntemleri arasındaki farkın istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmüştür.

Kaynakça

- Anonim, (2010). Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Diyarbakır.
- Arshad, M. A., Gill, K. S., Coy, G. R. (1995). Barley, canola, and weed growth with decreasing tillage in a cold, semiarid climate. *Agronomy Journal*; 87: 49-55
- Barberi, P., Cascio, B. L. (2001). Long-term tillage and crop rotation effect on weed seedbank size and composition. *Weed Research*; 41 (4) : 325-340
- Bilalis, D., Efthimiadis, P., Sidiras, N. (2001). Effect of three tillage systems on weed flora in a 3-year rotation with four crops. *Journal of Agronomy and Crop Science*; 2 (186): 135-141
- Buhler, D. D. (1995). Influence of tillage systems on weed population dynamics and management in corn and soybean in the central USA. *Crop Science*; 35: 1247-1258

- Cousens, R., Mortimer, M. (1995). Dynamics of Weed Populations. New York: Cambridge University Press. 332 p
- Froud-Williams, R. J. (1988). Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems. In (eds. Altieri MA, Liebman M) Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches, pp. 213-236. CRC Press, Boca Raton
- Gordon, T. A., Derksen, D. A., Blackshaw, R. E., Van Acker, R. C., Légère, A., Watson, P. R., Turnbull, G. C. (2004). A multistudy approach to understanding weed population shifts in medium-to long-term tillage systems. *Weed Science*; 52: 874-880
- Gruber, S., Pekrun, C., Möhring, J., Claupein, W. (2012). Long-term yield and weed response to conservation and stubble tillage in SW Germany. *Soil and Tillage Research*; 121: 49-56
- 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
- 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
- Knežević, M., Đurkić, M., Knežević, I., Antonić, O., Jelaska, S. (2003). Effects of tillage and reduced herbicide doses on weed biomass production in winter and spring cereals
- 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
- Locke, M. A., Reddy, K. N., Zablotowicz, R. M. (2002). Weed management in conservation crop production systems. *Weed Biology and Management*; 2:123-132
- López-Bellido, L., López-Garrido, F. J., Fuentes, M., Castillo, J. E., Fernández, E. J. (1997). Influence of tillage, crop rotation and fertilization on soil organic matter and nitrogen under rain-fed mediterranean conditions. *Soil and Tillage research*; 43: 277-293
- Małecka, I., Blecharczyk, A., Sawinska, Z., Dobrzeniecki, 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
- 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
- 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
- Rusu, T., Bogdan, I., Moraru, P., Pop, A., Oroian, I., Marin, D., Ranta, O., Stanila, S., Gheres, M., Duda, M., Mogosan, C. (2007). Influence of minimum tillage systems on the control of *Convolvulus arvensis* L. on wheat, maize and soybean. *Journal of Food, Agriculture and Environment*; 11 (2): 563-566
- Saxena, M. C., Wassimi, N. (1980). Crop-weed competition studies in lentils. *Lens*; 7: 55-57
- Sayari Dridi, N., Mekki, M., Ben Hammouda, M. (2012). Conventional tillage and zero tillage effects on weed flora and wheat yield. *Agricultural Segment*; 3(2) AGS/1591
- Shrestha, A., Lanini, T., Wright, S., Vargas, R., Mitchell, J. (2006). Conservation tillage and weed management. University of California, Publication 8200: 1-14
- Snedecor, G. W., Cochran, W. G. (1983). *Statistical Methods*, eighth ed. Iowa University Press.
- Stevenson, F. C., Légère, A., Simard, R. R., Angers, D. A., Pangeau, D., Lafond, J. (1997). Weed species diversity in spring barley varies with crop rotation and tillage, but not with nutrient source. *Weed Science*; 45: 798-806
- Swanton, C. J., Clements, D. R., Derksen, D. A. (1993). Weed succession under conservation tillage: A hierarchical framework for research and management. *Weed Technology*; 7: 286-297
- Teasdale, J. R., Mohler, C. L. (2000). The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Science*; 48: 385-392
- Thompson, K., Grime, J. P. (1983). A comparative study of germination responses to diurnal- fluctuating temperatures. *Journal of Applied Ecology*; 20: 141-156
- Tørresen, K. S., Skuterud, R. (2002). Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. IV. Changes in the weed flora and weed seedbank. *Crop Protection*; 21: 179-193
- Tücer, A., Önal, İ. (1997). Farklı toprak işleme sistemlerinde bitki hastalıkları, zararlıları, yabancı otlar ve bunlarla mücadele yöntemleri. *Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, Bildiriler Kitabı, cilt 1, s. 282-289, Tokat*
- Türk, Z., Koç, M. (2003). Ceylanpınar ekolojik koşullarında kırmızı mercimek (*Lens culinaris* Medik)'te verim ve verim öğelerini sınırlayan etkenlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Cilt II, 421-423, Diyarbakır*
- Unger, P. W. (1990). Conservation Tillage Systems. *Advance in Soil Science*, 13:27-67
- Uygur, F. N., Koch, W., Walter, H. (1986). Çukurova Bölgesi buğday-pamuk ekim sistemindeki önemli yabancı otların tanımı. *PLTS 4(1). Josef Margraf, Aichtal*

- 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.
- Walia, U. S., Brar, L. S. (2006). Effect of tillage and weed management on seed bank of *Phalaris minor* in wheat under rice-wheat sequence. *Indian Journal Weed Science*; 38(1-2): 104-107
- Woźniak, A. (2013). The yielding of pea (*pisum sativum* L.) under different tillage conditions. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*; 12(2):133-141
- Woźniak, A., Haliniarz, M. (2012). The after-effect of long-term reduced tillage systems on the biodiversity of weeds in spring crops. *Acta Agrobot*; 65 (1): 141-148
- Wozniak, A., Kwiatkowski, C. (2012). Effect of long-term reduced tillage on yield and weeds. *Journal of Agricultural Science and Technology*; 15: 1335-1342
- Yalçın, H., Demir, V., Yürdem, H., Sungur, N. (1997). Buğday tarımında azaltılmış toprak işleme yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt 1, s. 415-423, Tokat*
- Zeren, Y., Işık, A., Özgüven, F. (1993). GAP Bölgesinde ikinci ürün tane mısır yetiştirmede farklı toprak işleme yöntemlerinin karşılaştırılması. *5th. Int. Cong. On Mechanization And Energy In Agriculture, 11-4 Oct 1993, Kuşadası, Türkiye*