



Nohut Tarımında Farklı Toprak İşleme Yöntemlerinin Ürün Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi (*)

Abdullah KASAP^{1*} İlknur DURSUN²

¹Şiran İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Gümüşhane

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Ankara

*e-mail:abdullahkasap@hotmail.com

Alındığı tarih (Received): 03.05.2013

Kabul tarihi (Accepted): 04.06.2013

Online baskı tarihi (Printed Online):17.06.2013

Yazılı baskı tarihi (Printed): 08.07.2013

Özet: Bu çalışmada; nohut tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin ürün verimi ve bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Tokat Kazova’ da bulunan Çayköy ve Güzelpınar köylerinde 2008, 2009 ve 2010 yıllarında tarla denemeleri yapılmıştır. Denemeler sırasında bitkisel materyal olarak Gökçe çeşidi nohut kullanılmıştır. Araştırmada; sonbaharda toprağın kulaklı pullukla sürülmesi ve ilkbaharda tarla kültivatörü + dişli tırmıkla tohum yatağının hazırlanması (A yöntemi), ilkbaharda kulaklı pullukla toprağın sürülmesi daha sonra tarla kültivatörü + dişli tırmıkla tohum yatağının hazırlanması (B yöntemi), ilkbaharda toprak frezesiyle toprağın işlenmesi (C yöntemi), ilkbaharda çizelle toprağın işlenmesinin ardından diskli tırmık ve sürgüyle tohum yatağının hazırlanması (D yöntemi), frezeli ara çapa makinasıyla şeritsel toprak işleme (E yöntemi) ve doğrudan ekim (F yöntemi) olmak üzere 6 farklı toprak işleme yöntemi ele alınmıştır. Tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda; en yüksek metrekaredeki ortalama bitki ve tane verimlerinin 470,74 ve 260,63 g ile A yönteminden elde edildiği, bunu 459,43 ve 254,18 g ile B yönteminin ve ardından 447,82 ve 247,23 g ile D yönteminin izlediği belirlenmiştir. Genel olarak incelenen faktörler yönünden A, B ve D yöntemlerinin diğer yöntemlerden daha üstün oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Nohut tarımı, toprak işleme yöntemleri, ürün verimi, verim unsurları

Assessment the effects of different tillage methods on chickpea yield and some yield components

Abstract: This study was carried out to determine the effects of different soil tillage methods on crop yield and some yield components in chickpea cultivation. For this reason, experimental trials were performed in Çayköy and Güzelpınar in Tokat-Kazova during 2008, 2009 and 2010. In this trials Gökçe cultivar of chickpea was used. Six different soil tillage methods were applied which were, mouldboard plough tillage in fall + cultivator in the spring + tooth harrow (Method A), mouldboard plough tillage in spring + cultivator + tooth harrow (Method B), rotary tiller in the spring (Method C), chisel in the spring + disc harrow and slider (Method D), strip tillage with rotary hoe (Method E) and direct seeding (Method F). Trials were set up in completely randomized block design with three replications. The results indicated that the highest average plant and seed yield per square meter was obtained with method A (470.74 g and 260.63 g) and followed by method B (459.43 g and 254.18 g) and method D (447.82 g and 247.23 g). In terms of factors evaluated; A, B and D methods were superior compared to the other methods.

Key words: Chickpea cultivation, soil tillage methods, product yield, yield components

1. Giriş

Nohut; dünyada üretimi yapılan baklagiller arasında fasulyeden sonra ikinci sırada, ülkemizde ise ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde

446413 ha alanda nohut tarımı yapılmakta olup nohudun verimi 1092 kg ha⁻¹, üretim miktarı ise yılda 487477 t’ dur (Anonymous, 2013).

(*): Bu çalışma, Doktora tezinin bir bölümüdür.

Kültüre alınan ilk bitkilerden olan nohudun gen merkezi, Türkiye'nin de yer aldığı Doğu Akdeniz bölgesidir (Akçin, 1988). Nohut kuru tanelerinin yüksek oranda protein (% 15-32) ve karbonhidrat (% 50-74) içermeleri ve P, Ca ve Fe gibi minerallerle A, B ve Niacin gibi vitaminler yönünden zengin olmalarına bağlı olarak insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Smithson ve ark., 1985).

Nohudun toprak seçiciliği fazla değildir. Sıcağa, kurağa ve soğuğa karşı oldukça dayanıklıdır. Gübreleme, sulama gibi kültürel işlemlere gerek olmadan diğer ürünlerin zorlukla yetiştirildiği kıraç alanlarda yetiştirilebilir (Bakoğlu ve Ayçiçek, 2005). Kuraklığa karşı dayanıklı olmasının en önemli nedeni, vegetatif aksamının küçük boyutlu olması ve kazık kök sistemine sahip bulunmasıdır. Köklerindeki *Rhizobium* bakterileriyle havanın serbest azotundan yararlanabilir. Yetiştiriciliği kolaydır. Gelişme dönemi kısa olup yazlık ekimde 90-120 gün, kışlık ekimde ise 160-180 gündür (Mart, 2010).

Nohut; tahıl-nadas ekim sisteminde, nadas alanlarının değerlendirilmesine uygun bir yemeklik tane baklagildir (Azkan, 1989; Işık, 1992; Sepetoğlu, 1994; Baykal ve Karasu, 1997; Çiftçi, 2006). Nadas dönemlerinde alternatif bir bitki olarak bu alanlara nohut ekilmesi sayesinde, hem üreticiye ek gelir sağlanmakta hem de toprağın azot içeriği artırılmaktadır.

1980'li yılların başında uygulamaya konulan NAD (Nadas Alanlarının Daraltılması) Projesi kapsamında, ülkemizdeki nadas alanlarında özellikle mercimek ve nohut ekimi yapılmıştır. Bu sayede, nohut ve mercimeğin ekim alanları ile üretim miktarları hızla artmıştır. Türkiye, hem mercimek hem de nohut dışsattımında, lider ülke durumuna gelmiştir (Çiftçi, 2004). Ancak nohudun ekim alanlarında sağlanan önemli artışa karşılık verimi yeterli düzeyde artmamıştır. Bu durumun başlıca nedenleri; tarımının genellikle nadas alanlarında yapılması; toprak işleme, ekim, bakım gibi işlemler sırasında yapılan hatalı uygulamalar, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı olan yüksek verimli çeşitlerin kullanılmaması olarak sıralanabilir. Toprak işlemeyle tohum

yatağının hazırlanması, yüzey artıklarının gömülmesi, taban taşının kırılması, yabancı ot kontrolü gibi toprak koşullarının bitkisel üretime uygun duruma getirilmesi amaçlanmaktadır. Ancak toprak işleme aynı zamanda; toprak erozyonu, nem kaybı, toprak sıkışması, toprak havasındaki CO₂' in atmosfere karışarak küresel ısınmaya katkıda bulunması gibi bazı sorunlara da neden olmaktadır (Dursun, 2012). Toprak işlemenin toprak ve çevre üzerinde, hem iyi hem de kötü yönde etkileri vardır. Toprağın yapısı, ürün verimi ve verim unsurları, maliyet, iş kalitesi, işletme karakteristikleri, toprak ve suyun korunması gibi çeşitli faktörler açısından toprak işlemeden beklenen yarar, en uygun toprak işleme yönteminin seçilerek doğru bir şekilde uygulanmasına bağlıdır.

Nohudun toprak hazırlığı ve ekiminde, özellikle küçük işletmelerde uygulanan en eski ve yaygın yöntem; nohut tohumlarının elle tarla yüzeyine serpilerek dağıtılması daha sonra kulaklı pulluk, tarla kültivatörü veya diskli tırmıkla tohumların toprağa karıştırılmasından ibarettir (Aksoy, 2005; Mart, 2010; Güler, 2011). Nohut tarımında ülkemizde, büyük işletmelerde uygulanan geleneksel toprak işleme ve ekim yöntemi ise toprağın önce kulaklı pullukla sürülmesi daha sonra kazayağı uç demirli tarla kültivatörü + dişli tırmık veya diskli tırmık + dişli tırmıkla ikileme ya da üçlemenin yapılmasıyla tohum yatağının hazırlanması ardından ekimden oluşur (Çarman ve Marakoğlu, 2007; Mart, 2010).

Ülkemizde nohudun kışlık veya yazlık olarak ekilmesine göre toprak hazırlığı ve ekimi farklı şekillerde yapılır. Kışlık nohut ekimi havaların çok soğuk geçmediği kıyı ve geçit bölgelerimizde tercih edilir. Genel olarak yazlık ekim daha yaygındır (Anonim, 2008). Kışlık nohutta, toprak işleme ve ekimde 2 farklı yöntem uygulanmaktadır. Bunlardan 1. yöntem; hasattan sonra gölge tavındayken toprağın kulaklı pullukla sürülerek bir süre bekletilmesi, daha sonra diskli tırmıkla işlenerek bir süre daha bekletilmesi ve ekim şeklindedir. Kışlık nohutta 2. yöntem; hasattan sonra tarlanın anızlı durumda bırakılarak bir süre bekletilmesi daha sonra kulaklı pullukla sürülmesi ve ardından ekimden bir iki gün önce

tarla kültivatörü, ağır diskli t rmık veya diskli t rmıkla toprağın işlenmesi ve ekimden oluşur. Yazlık nohut ekiminde de, toprak işleme ve ekimde 2 farklı yöntem söz konusudur. Bunlardan 1. yöntem; sonbaharda önceki ürünün hasadından sonra toprağın kulaklı pullukla sürülmesi, ilkbaharda diskli t rmık veya tarla k ltivat r yle toprağın işlenmesi ve ekim şeklindeyir. Yazlık ekimde 2. yöntem ise ilkbaharda toprağın kulaklı pullukla sürülerek ekimin yapılmasından oluşur (Mart, 2010).

Ülkemizde nohut ekimi; elle ya da santrifüj mineral gübre dağıtma makinasıyla serpmeye ekim, tahıl ekim makinasıyla ekim, pnömatik ekim makinasıyla ekim gibi farklı şekillerde yapılmaktadır. Serpme ekimde nohudun ekim derinliği düzgünlüğünün, birim alandaki bitki sayısı miktarının, uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin sağlanması mümkün değildir. Bu nedenle nohudun serpmeye ekim yerine sıraya ekimi önerilmektedir.

Günümüzde giderek artan boyutlardaki toprak erozyonu ve özellikle kuru tarım bölgelerindeki toprak nem içeriği sorunu; geleneksel toprak işlemeye alternatif olarak azaltılmış toprak işleme, mal lı toprak işleme, şeritsel toprak işleme, sırta ekime yönelik toprak işleme, doğrudan ekim gibi çeşitli toprak işleme yöntemlerinin uygulamaya aktarılmasına neden olmuştur. Buğday, soya, pamuk, mısır vb. diğer bir çok kültür bitkisinde olduğu gibi nohut tarımında da toprak ve suyu korumaya yönelik toprak işleme yöntemlerinin nohutta verim ve verim unsurları, işletme karakteristikleri, maliyet, toprağın fizikomekanik özellikleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi konusu oldukça önemlidir.

Barzegar ve ark. (2003); İran' da yaptıkları araştırmalarında, nohut tarımında farklı toprak işleme yöntemlerinin verim ve toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; en yüksek tane verimini dar uç demirli  izelle azaltılmış toprak işlemeden, en düşük tane verimini ise kulaklı pulluk ve diskli t rmıktan oluşan geleneksel toprak işlemeden elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Lopez-Bellido ve ark. (2004); İspanya' da 4 yıl süreyle yapmış oldukları araştırmalarında, nohutta

geleneksel toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerini, verim ve verim unsurları yönünden karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda, geleneksel toprak işlemede (1441 kg ha⁻¹) ve doğrudan ekimde (1231 kg ha⁻¹) tane verimlerinin birbirlerine yakın düzeyde olduğunu bulmuşlardır. Birim alandaki bakla sayısının geleneksel toprak işlemede 883 adet m⁻², doğrudan ekimde 748 adet m⁻²; bakladaki tane sayısının geleneksel toprak işlemede 0.92 adet bakla⁻¹, doğrudan ekimde 0.89 adet bakla⁻¹; bin tane ağırlıklarının ise geleneksel toprak işlemede 283 g, doğrudan ekimde 273 g olduğunu bildirmişlerdir.

Kayan ve Adak (2005); Haymana' da, 2002-2003 yıllarında yapmış oldukları araştırmalarında; nohutta farklı toprak işleme, yabancı ot kontrolü ve gübrelemenin verim ve verim unsurları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Geleneksel toprak işleme (kulaklı pullukla 15-20 cm derinlikte sürüm) ve azaltılmış toprak işleme (rototillerle 8-10 cm derinlikte toprak işleme) olmak üzere iki farklı toprak işleme yöntemi uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, 2003 yılındaki tane verimlerinin geleneksel toprak işlemede 236.60-242.30 g m⁻², azaltılmış toprak işlemede 165.00-177.50 g m⁻² arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Marakoğlu ve ark. (2010); araştırmalarında nohutta geleneksel toprak işleme (kulaklı pullukla sürüm ardından kazayağı uç demirli kültivatör ve dişli t rmık kombinasyonuyla ikileme ve kombine tahıl ekim makinasıyla ekim); azaltılmış toprak işleme (düşey milli frezeyle toprak işleme ve ekim); doğrudan ekim ve doğrudan ekim + herbisit olmak üzere 4 farklı toprak işleme ve ekim yöntemini karşılaştırmışlardır.

Araştırma sonucunda; en yüksek ortalama tane verimini geleneksel toprak işlemeden (1810.40 kg ha⁻¹), daha sonra sırasıyla azaltılmış toprak işleme (1519.43 kg ha⁻¹), doğrudan ekim + herbisitten (702 kg ha⁻¹) ve son olarak da doğrudan ekimden (234.60 kg ha⁻¹) elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Bu araştırmada; yazlık nohut ekiminde 6 farklı toprak işleme yönteminin verim ve bitkide bakla sayısı, tane sayısı, dal sayısı, ilk bakla y ksekliti, metrekaresindeki bitki sayısı, bitki boyu, hasat

indeksi, 100 tane ağırlığı gibi bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Tarla denemeleri; Tokat Kazova' da bulunan Çayköy ve Güzelpınar köylerinde 2008, 2009 ve 2010 yıllarında olmak üzere 3 yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanına ilişkin bazı iklim verileri, Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemeler; 50 x 100 m boyutlarında 5 da büyüklüğündeki killi toprak tekstürüne sahip buğday anızlı tarlalarda yapılmıştır. Denemeler sırasında 5,6 x 20 m' lik parseller oluşturulmuş parseller arasında 2 m boşluk bırakılmıştır. Tarla denemeleri, tesadüf blokları deneme düzeninde 3'er tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Denemeler, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde yapılan toprak analizlerine göre; 1. yıl Tokat ili Pazar ilçesine bağlı Çayköy köyünde killi toprak tekstürüne (% 62.3 kil; % 17.5 silt; % 20.2 kum), 2. yıl Tokat ili Merkez ilçeye bağlı Gülpınar köyünde killi toprak tekstürüne (% 49.8 kil; % 22.5 silt; % 27.7 kum), 3. yıl Tokat ili Merkez ilçeye bağlı Gülpınar köyünde killi toprak tekstürüne (% 47.3 kil; % 21.4 silt; % 31.3 kum) sahip olan tarlalarda yapılmıştır.

Deneme alanı topraklarının tuz oranları normal sınırlar içerisindedir. pH' ları alkaliktir. Kireç miktarları yüksektir. Yarayışlı fosfor içerikleri

yetersiz, yarayışlı potasyum içerikleri ise yeterli düzeydedir. Tarla denemeleri sırasında bitkisel materyal olarak bölgede yetiştirilmesi önerilen Gökçe çeşidi nohut kullanılmıştır (Düzdemir ve ark., 2007; Şanlı ve ark., 2009).

Araştırmada; sonbaharda kara nadas yapılan geleneksel toprak işleme (A yöntemi), sonbaharda anız örtülü nadas yapılan geleneksel toprak işleme (B yöntemi), azaltılmış toprak işleme (C ve D yöntemleri), şeritsel toprak işleme (E yöntemi) ve doğrudan ekim (F yöntemi) olmak üzere 6 farklı toprak işleme yöntemi incelenmiştir (Çizelge 2). Denemelerde kullanılan tarım alet makinalarına ait bazı teknik özellikler, Çizelge 3' de verilmiştir. Sıralar arası ve sıra üzeri mesafeler ile ekim ve gübre normları gibi değerlerin farklı olmaması için nohut ekiminde tüm yöntemlerde, pnömatik doğrudan ekim makinası kullanılmıştır.

Tarla denemelerinde güç kaynağı olarak, anma motor gücü 44,7 kW olan standart tarım traktöründen yararlanılmıştır.

Nohut tohumlarının ekimi sırasında, 40 x 8.5 cm' lik sıra arası ve sıra üzeri mesafeler ile 12 kg da⁻¹ lık ekim normu dikkate alınarak ekim yapılmıştır. Nohudun sıraya ekiminde önerilen sıra arası mesafe 45 cm, sıra üzeri mesafe 8-10 cm, ekim normu ise 12-15 kg da⁻¹ arasında değişmektedir (Mart, 2010).

Çizelge 1. Deneme alanına ilişkin bazı iklim verileri (Anonim, 2012)

Table 1. Some climatic data for testing area (Anonim, 2012)

| İklim verileri | Yıllar | Aylar | | | | | | |
|------------------------|----------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|
| | | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
| Ortalama sıcaklık (°C) | 2008 | 11.8 | 14.7 | 15.1 | 19.5 | 23.1 | 23.9 | 19.2 |
| | 2009 | 7.0 | 11.2 | 15.5 | 21.3 | 22.4 | 20.6 | 17.7 |
| | 2010 | 8.9 | 12.0 | 17.9 | 22.3 | 25.0 | 25.9 | 23.3 |
| | Uz. yıl. | 7.3 | 12.5 | 16.3 | 19.8 | 22.2 | 22.3 | 18.7 |
| Toplam yağış (mm) | 2008 | 43.5 | 51.6 | 34.2 | 53.7 | 0.0 | 13.3 | 52.7 |
| | 2009 | 82.4 | 45.5 | 60.1 | 20.0 | 73.9 | 0.5 | 29.2 |
| | 2010 | 58.8 | 64.6 | 45.3 | 59.8 | 6.4 | 0.0 | 3.2 |
| Bağıl nem (%) | Uz. yıl. | 40.3 | 59.6 | 62.1 | 36.4 | 12.4 | 7.2 | 18.1 |
| | 2008 | 52.7 | 57.5 | 55.6 | 55.7 | 54.0 | 56.8 | 61.7 |
| | 2009 | 65.2 | 60.0 | 62.2 | 52.2 | 55.5 | 52.4 | 58.8 |
| | 2010 | 64.9 | 63.2 | 59.0 | 62.4 | 60.8 | 56.5 | 53.9 |
| Uz. yıl. | 59.2 | 58.9 | 60.3 | 58.3 | 57.1 | 57.7 | 59.3 | |

Çizelge 2. Denemeler sırasında uygulanan toprak işleme yöntemleri
Table 2. Soil tillage methods applied during trials

| Yöntem | Sonbahar | İlkbahar |
|--------|----------------|---|
| A | Kulaklı pulluk | Tarla kültivatörü + Dişli tırmık |
| B | - | Kulaklı Pulluk + Tarla kültivatörü + Dişli tırmık |
| C | - | Toprak frezesi |
| D | - | Çizel + Diskli tırmık ve sürgü |
| E | - | Frezele ara çapa makinası |
| F | - | Doğrudan ekim |

Deneme alanı topraklarına verilmesi gereken gübre cinsleri ve normlarının belirlenmesi amacıyla Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde toprak analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda önerildiği şekilde, ekimle birlikte 1. yıl 15 kg da⁻¹ Amonyum sülfat gübresi, 2. yıl 6.20 kg da⁻¹ DAP (% 18-46-0) ve 5.72 kg da⁻¹ Amonyum nitrat (% 33) gübresi, 3. yıl ise 9 kg da⁻¹ DAP (% 18-46-0) gübreleri toprağa verilmiştir.

Tarımsal savaşta amaca uygun çeşit ve dozlardaki çeşitli herbisit, fungusit ve insektisitlerden yararlanılmıştır.

Nohut tohumlarının çıkış süreleri, ekim tarihi ile bitkilerin % 50' sinin çıktığı tarih arasında geçen gün sayısından; çiçeklenme süreleri ise çıkıştan itibaren parseldeki bitkilerin % 50' sinin çiçeklendiği tarihe kadar geçen gün sayısından bulunmuştur (Eser ve ark., 1989; Singh ve ark., 1991).

Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde örneklerin alınması sırasında, kenar etkisini gidermek amacıyla parsellerin baş ve sonlarındaki 50 cm' lik kısımlar ile parsellerin sağ ve sol kenarlarındaki en dıştaki birer sıradan örnek alınmamıştır.

Her parselde yapılan ölçümler ve bu ölçümlerin yapılması sırasında izlenen yöntemler aşağıda açıklanmıştır (Eser ve ark., 1989; Singh ve ark., 1991; Aytac, 2004; Biçer ve Anlarsal, 2005);

Metrekaredeki bitki sayısı (adet): Hasat sırasında, her parselde 1 m²' lik alanda bulunan bitkiler sayılmıştır.

Bitki boyu (cm): Her parselde rastgele seçilen 20 adet bitkinin en üst noktaları ile toprak yüzeyi arasındaki mesafelerinin ölçülerek ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

İlk bakla yüksekliği (cm): Her parselden rastgele seçilen 20 adet bitkinin ilk oluşan baklaları ile toprak yüzeyi arasındaki mesafelerinin ölçülerek ortalamalarının alınmasıyla bulunmuştur.

Bitkideki dal sayısı (adet bitki⁻¹): Her parselden rastgele seçilen 20 adet bitkinin dal sayılarının sayılarak ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

Bitkideki bakla sayısı (adet bitki⁻¹): Her parselden rastgele seçilen 20 adet bitkinin bakla sayıları sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

Bitkideki tane sayısı (adet bitki⁻¹): Her parselden rastgele seçilen 20 adet bitkiden alınan tanelerin ayrı ayrı sayılıp ortalamalarının alınmasıyla bulunmuştur.

Metrekaredeki bitki verimi (g m⁻²): Her parselde 1 m²' de bulunan bitkilerin hava kuru ağırlıklarının 0.01 g duyarlı terazide tartılmasıyla ölçülmüştür.

Metrekaredeki tane verimi (g m⁻²): Her parselde 1 m²' deki bitkilerin tanelerinin temizlenip elde edilen tüm tanelerin hava kuru ağırlıklarının ayrı ayrı 0.01 g duyarlı terazide tartılmasıyla belirlenmiştir.

100 tane ağırlığı (g): Hasattan sonra her parselden elde edilen tanelerden 4 adet 100' er tohum sayılıp tartıldıktan sonra ortalamalarının alınmasıyla bulunmuştur.

Çizelge 3. Tarla denemelerinde kullanılan tarım alet makinalarının bazı teknik özellikleri
Table 3. Some of the technical features of agricultural tools and machines used in field trials

| Kullanılan alet-makinalar | İş genişliği (cm) | İş derinliği (cm) | Yapısal özellikler | Ağırlık (kg) |
|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--------------|
| Kulaklı pulluk | 120 | 30 | 4 gövdeli, kültürform kulaklı tip | 454 |
| Tarla kültivatörü | 215 | 25 | 9 adet yarım yaylı ayaklı, kazayağı uç demirli | 250 |
| Dişli tırmık | 225 | 8 | 33 adet kare kesitli düz dişli | 120 |
| Çizel | 180 | 30 | 7 adet sabit ayaklı, dar uç demirli | 405 |
| Diskli tırmık ve sürgü | 260 | 12 | Disk çapı 55 cm, 24 adet diskli, X tipi, ahşap sürgü | 420 + 70 |
| Toprak frezesi | 200 | 12 | Yatay milli, L tipi 48 adet bıçaklı | 520 |
| Frezeli ara çapa makinası | 135 | 10 | Yatay milli, L tipi 32 adet bıçaklı, 4 üniteli | 600 |
| Doğrudan ekim makinası | 135 | 5 | Emme hava etkili pnömatik ekici düzenli, balta tip gömücü ayaklı, dalgalı diskli keski demirli | 845 |

Çizelge 4. Çıkış ve çiçeklenme süreleri
Table 4. Time for emergence and flowering

| Yöntem ¹ | Çıkış süresi (gün) | | | | % 50 çiçeklenme süresi (gün) | | | |
|---------------------|--------------------|------|------|----------|------------------------------|------|------|----------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. |
| A | 13 | 15 | 13 | 13.67 | 53 | 55 | 53 | 53.67 |
| B | 13 | 15 | 14 | 14.00 | 53 | 57 | 55 | 55.00 |
| C | 13 | 16 | 14 | 14.33 | 52 | 58 | 55 | 55.00 |
| D | 12 | 15 | 14 | 13.67 | 53 | 57 | 55 | 55.00 |
| E | 13 | 16 | 14 | 14.33 | 50 | 57 | 55 | 54.00 |
| F | 12 | 15 | 14 | 13.67 | 51 | 56 | 55 | 54.00 |

¹ A: Kulaklı pulluk (Sonbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; B: Kulaklı pulluk (İlkbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; C: Toprak Frezesi; D: Çizel+Diskli tırmık ve sürgü; E: Frezeli ara çapa makinası, F: Doğrudan ekim.

Hasat indeksi (%): Her parselden rastgele seçilen 20 adet bitkinin tane veriminin, toplam toprak üstü aksamı değerine bölünmesiyle bulunmuştur. Bir başka ifadeyle parsel tane veriminin, parselden biçilen bitkilerin ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılmasından elde edilmiştir.

Bakladaki tane sayısı (adet bakla⁻¹): Parsel içinde daha önceden seçilen bitkilerin tane sayılarının aynı bitkideki bakla sayılarına bölünmesiyle hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, SPSS istatistik paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Çıkış ve çiçeklenme süreleri

Denemeler sırasında uygulanan toprak işleme yöntemlerine ilişkin nohudun çıkış ve

% 50 çiçeklenme süreleri Çizelge 4' de verilmiştir. İncelenen toprak işleme yöntemlerinin çıkış ve çiçeklenme süreleri değerlerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu ve istatistiksel olarak aralarında fark olmadığı görülmüştür.

3.2. Metrekaredeki bitki sayısı

Metrekaredeki bitki sayısı; tohumların ne kadarının çimlendiğini, dolayısıyla tohum yatağı kalitesini, ekim makinasının başarısını sonuç olarak da bitki verimini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Ortalama değerler incelendiğinde, 1. yıl, yöntemler arasında istatistiksel olarak fark olmamasına rağmen 2. ve 3. yıllarda A yöntemi (23.00 ve 21.25 adet m²) diğer yöntemlere göre daha başarılı olmuştur. Şeritsel ekim ve doğrudan ekimin yapıldığı E ve F yöntemlerinde ise diğer yöntemlere kıyasla metrekaredeki ortalama bitki sayılarının (18.71 ve

17.02 adet m²) daha az olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 5).

Bakoğlu (2005); nohutta geleneksel toprak işlemede m²'deki bitki sayısının 6 ile 20 adet arasında değiştiğini metrekaresindeki bitki sayısının ortalama olarak 11.37 adet olduğunu bulmuştur.

Metrekaredeki bitki sayısı üzerinde yıl ve yöntemlerin etkisini görmek için yapılan varyans analizi sonuçları incelendiğinde; yılların istatistiksel olarak p<0.01 önem seviyesinde etkili, toprak işleme yöntemlerinin p<0.05 önem seviyesinde etkili, yıl * yöntem interaksyonunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6).

3.3. Bitki Boyu

Nohut hasadı genellikle elle yapılmaktadır. Ancak elle hasat işçilik masraflarını önemli ölçüde artırmaktadır. Hem maliyetin düşürülmesi hem de makinalı hasada geçebilmek için bitki boyu önemli bir kriterdir (Babagil, 2010).

Ortalama bitki boyları incelendiğinde, en yüksek değer 37.26 cm ile sonbaharda kulaklı pullukla toprağın işlendiği A yönteminde elde edildiği belirlenmiştir. Özellikle 2009 ve 2010 yıllarında sonbaharda kulaklı pullukla sürüm yapılan A yönteminden elde edilen değerler (37.64 ve 45.16 cm) diğer yöntemlere göre daha

başarılı olmuştur. Yıllar ortalaması açısından E yöntemi; B, C ve D yöntemlerinden daha düşük olup doğrudan ekimin yapıldığı F yöntemi en başarısız yöntem olarak göze çarpmaktadır (Çizelge 5).

Denemeden elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; bitki boyu üzerinde yılların, yöntemlerin ve yıl * yöntem interaksyonunun p<0.01 önem seviyesinde etkili olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 6).

Düzdemir ve ark. (2007); Tokat ve Amasya' da yürüttükleri araştırmalarında, Gökçe nohut çeşidi için bitki boyunun 24.9 cm ile 45.7 cm arasında değiştiğini ve yetiştirilen bölgenin bitki boyu için önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bayrak ve ark. (2005) ile Öztaş ve ark. (2007)' da Gökçe çeşidi nohutla yaptıkları çalışmalarından benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Şanlı ve ark. (2009); Gökçe nohut çeşidiyle yapmış oldukları araştırma sonucunda, herbisit uygulamalarıyla kontrol parsellerinin bitki boylarının birbirine yakın düzeyde olduğunu ancak çapa uygulamalarının yapıldığı tüm parsellerde ise bitki boylarının daha yüksek olduklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 5. Metrekaredeki bitki sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ortalamalarının karşılaştırılması
Table 5. Comparison of the average number of plant per square meter, plant height and first pod height

| Yöntem ¹ | Metrekaredeki bitki sayısı (adet m ⁻²) ² | | | | Bitki boyu (cm) ² | | | | İlk bakla yüksekliği (cm) ² | | | |
|---------------------|---|----------|----------|----------|------------------------------|---------|----------|----------|--|----------|----------|----------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. |
| A | 17.67 a | 23.00 a | 21.25 a | 20.64 a | 28.98 ab | 37.64 a | 45.16 a | 37.26 a | 11.72 c | 18.71 a | 22.31 a | 17.58 a |
| B | 17.33 a | 21.38 ab | 20.63 ab | 19.78 ab | 29.27 ab | 34.26 b | 42.50 ab | 35.34 b | 11.28 c | 16.76 bc | 19.60 bc | 15.88 b |
| C | 19.00 a | 20.63 b | 18.38 ab | 19.34 b | 30.89 a | 33.14 b | 42.05 b | 35.36 b | 12.39 bc | 16.44 c | 19.39 bc | 16.07 b |
| D | 17.33 a | 20.75 b | 19.00 ab | 19.03 b | 29.98 a | 34.22 b | 41.32 bc | 35.17 b | 10.58 c | 15.72 cd | 20.17 b | 15.49 b |
| E | 19.00 a | 19.75 bc | 17.38 bc | 18.71 b | 30.67 a | 29.74 c | 38.67 c | 33.03 c | 15.47 ab | 14.70 d | 18.38 c | 16.18 b |
| F | 17.67 a | 18.38 c | 15.00 c | 17.02 c | 26.69 b | 26.26 d | 32.87 d | 28.61 d | 17.42 a | 18.15 ab | 18.65 bc | 18.07 a |
| Yöntem ort. | 18.00 B | 20.65 A | 18.61 B | 19.09 | 29.41 C | 32.54 B | 40.43 A | 34.13 | 13.14 C | 16.75 B | 19.75 A | 16.55 |

¹ A: Kulaklı pulluk (Sonbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; B: Kulaklı pulluk (İlkbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; C: Toprak Frezesi;

D: Çizel+Diskli tırmık ve sürgü; E: Frezeli ara çapa makinası, F: Doğrudan ekim.

² Sütunlarda aynı harfle isimlendirilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak p<0.05 seviyesinde önemli bir fark yoktur.

Çizelge 6. Metrekaredeki bitki sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkideki dal sayısı ve bitkideki bakla sayısı özelliklerine yıl ve yöntemlerin etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Table 6. Year and method's effect on number of plants per square meter, plant height, first pod height, number of branches per plant and number of pods per plant specifications the related variation analysis results

| Varyasyon kaynağı | Metrekaredeki bitki sayısı (adet m ⁻²) | Bitki boyu (cm) | İlk bakla yüksekliği (cm) | Bitkideki dal sayısı (adet bitki ⁻¹) | Bitkide bakla sayısı (adet bitki ⁻¹) |
|-------------------|--|-----------------|---------------------------|--|--|
| Yıl | 12.53** | 139.29** | 77.95** | 18.08** | 158.28** |
| Yöntem | 3.19* | 27.09** | 7.43** | 44.24** | 45.38** |
| Yıl * Yöntem | 1.11 ^{öd} | 3.44** | 8.00** | 5.77** | 3.22** |

* : 0.05 seviyesinde önemli, ** : 0.01 seviyesinde önemli, ^{öd} : istatistiksel olarak önemsiz

Bu durumun, çapalamayla toprağın kabartılmasına bağlı olarak bitki kök gelişimi için daha uygun bir ortamın hazırlanmasından ve böylece yabancı ot rekabetinin daha az olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Ayrıca, Abdou ve Ashour (1990) ile Solh ve Palk (1990)' çıkış öncesi uygulanan herbisitlerin tohumlarda fitotoksik etki yaparak bitkinin çimlenme kabiliyetini bozduğunu ve dolayısıyla budurlaşmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

3.4. İlk Bakla Yüksekliği

İlk bakla yüksekliği, çeşit ve çevresel faktörlere önemli derecede bağlıdır. Baklagillerde mekanizasyon şansını artırmak için ilk baklanın toprak düzeyinden mümkün olduğunca yüksekte olması istenmektedir (Bakoğlu ve Ayçiçek, 2005; Babagil, 2010).

İlk bakla yüksekliği ortalamalarının incelenmesinde bitkideki dal sayısının da göz önünde tutulması gerekmektedir. Buna göre şeritsel ve doğrudan ekimin yapıldığı E ve F yöntemlerindeki ortalama dal sayılarının sırasıyla 1.68 ve 1.24 adet bitki⁻¹ oldukları, diğer yöntemlerdeki dal sayılarının ise 2.07 adet bitki⁻¹ ve daha fazla oldukları gözlemlenmiştir. Doğrudan ekimin uygulandığı F yönteminde, bitkilerin büyük bir kısmının tek gövde üzerinde büyüdükleri, sonbaharda kulaklı pullukla sürümün yapıldığı geleneksel toprak işleme ya da A yönteminde ise tüm bitkilerdeki ana dal sayısı ortalamasının 2 adet bitki⁻¹' nin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 7). Ancak F ve A yöntemlerindeki ortalama ilk bakla

yüksekliklerinin (18.07 ve 17.58 cm) birbirlerine yakın düzeyde ve istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer aldıkları görülmüştür (Çizelge 5). İlk bakla yükseklikleri yönünden yıl ortalamaları karşılaştırıldığında en iyi performansı F yönteminin gösterdiği ardından A yönteminin ve bunu birbirine yakın değerlerle E, C, B ve D yöntemlerinin izledikleri anlaşılmıştır (Çizelge 5). Varyans analizi sonuçlarına göre; yılların, yöntemlerin ve yıl * yöntem interaksiyonunun ilk bakla yüksekliği üzerinde istatistiksel olarak p<0.01 önem seviyesinde etkili oldukları belirlenmiştir (Çizelge 6).

Araştırmadan elde edilen ilk bakla yükseklikleri; aynı çeşit üzerinde çalışan Öztaş ve ark. (2007)' nin bulgularından daha düşük, farklı çeşit üzerinde çalışan Bakoğlu (2005), Bakoğlu ve Ayçiçek (2005), Bakoğlu (2009) ile yakın seviyededir.

3.5. Bitkideki Dal Sayısı

Yemeklik tane baklagillerden nohutta bitkideki dal sayısının fazla olması, verimin yüksek olması bakımından önemlidir (Bakoğlu ve Ayçiçek, 2005). Sonbaharda kulaklı pulluğun kullanıldığı A yöntemindeki ortalama dal sayısı 2.28 adet bitki⁻¹, toprak frezesinin kullanıldığı C yönteminde 2.35 adet bitki⁻¹ ve çizelin kullanıldığı D yönteminde ise 2.36 adet bitki⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 7). C ve D yöntemlerinin dal sayıları diğer yöntemlerden daha fazladır ve bu yöntemler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamaktadır. En düşük dal sayısı 1.24 adet

bitki⁻¹ ile doğrudan ekimin yapıldığı F yönteminden elde edilmiştir. Varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde; yılların, yöntemlerin ve yıl * yöntem interaksyonunun bitkideki dal sayısını istatistiksel olarak p<0.01 önem seviyesinde etkilediği anlaşılmıştır (Çizelge 6). Araştırmadan elde edilen bitkideki dal sayıları; aynı çeşit üzerinde çalışan Bayrak ve ark. (2005) ile farklı çeşit üzerinde çalışan Bakoğlu (2009) ve Babagil (2010)' un bulgularından daha düşük; Bakoğlu (2005) ile Bakoğlu ve Ayçiçek (2005)' in bulgularına ise yakın düzeydedir.

3.6. Bitkideki Bakla Sayısı

Nohutta verim açısından önemli olan faktörlerden birisi de bitkideki bakla sayısıdır. Araştırma sonuçlarına göre geleneksel toprak işlemenin yapıldığı A ve B yöntemlerinin bitkideki ortalama bakla sayılarının (26.67 ve 26.71 adet bitki⁻¹) birbirlerine yakın düzeyde oldukları bu yöntemler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. En yüksek bitkideki ortalama bakla sayısı, 28.96 adet bitki⁻¹ ile D yönteminde elde edilmiştir. Şeritsel ekimin yapıldığı E yöntemindeki bitkideki bakla sayısının (17.39 adet bitki⁻¹); A, B, C ve D yöntemlerinden daha düşük olduğu bulunmuştur. En düşük ortalama bakla sayısı, doğrudan ekim ya da F yönteminden (8.01 adet bitki⁻¹) elde edilmiştir (Çizelge 7).

Bitkideki bakla sayısına ilişkin sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; yıl, yöntem

ve yıl * yöntem interaksyonunun bitkideki bakla sayısının istatistiksel olarak p<0.01 önem seviyesinde etkilediği anlaşılmıştır (Çizelge 6). Bitkideki bakla sayılarına ilişkin araştırma sonuçları; aynı çeşit üzerinde çalışan Bayrak ve ark. (2005) ile Öztaş ve ark. (2007)' nin değerlerinden daha yüksek, Düzdemir ve ark. (2007) ile Şanlı ve ark. (2009)' un değerlerine yakın düzeydedir. Ayrıca farklı çeşit üzerinde çalışan Bakoğlu ve Ayçiçek (2005) ile Bakoğlu (2009)un değerlerinden de yüksek, Bakoğlu (2005); Babagil (2010) ile Uzun ve ark. (2012)' nin değerlerine yakındır.

3.7. Bitkideki Tane Sayısı

Bitkideki tane sayısı, bakla sayısı ve bakla içindeki tane adedi ile doğrudan ilişkili olduğundan nohut verimi üzerinde etkilidir (Şanlı ve ark., 2009; Düzdemir ve ark., 2007). Çizelge 7 incelendiğinde; A ve B yöntemlerinin bitkideki ortalama tane sayılarının birbirlerine yakın düzeyde oldukları (27.37 ve 27.04 adet bitki⁻¹), en yüksek bitkideki ortalama tane sayısının 29.59 adet bitki⁻¹ ile D yönteminden elde edildiği belirlenmiştir.

Çizelge 7. Dal sayısı, bitkideki bakla sayısı ve bitkideki tane sayısı ortalamalarının karşılaştırılması

Table 7. Comparison of the average number of branches, number of pods per plant, and number of seed in the plant

| Yöntem ¹ | Bitkideki dal sayısı (adet bitki ⁻¹) ² | | | | Bitkideki bakla sayısı (adet bitki ⁻¹) ² | | | | Bitkideki tane sayısı (adet bitki ⁻¹) ² | | | |
|---------------------|---|--------|--------|----------|---|---------|---------|----------|--|---------|----------|----------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. |
| A | 1.92 abc | 2.60 a | 2.33 a | 2.28 a | 34.88 a | 16.06 a | 29.07 a | 26.67 a | 35.28 a | 17.62 a | 29.22 ab | 27.37 a |
| B | 1.85 bc | 2.66 a | 1.69 b | 2.07 b | 33.58 a | 16.31 a | 30.25 a | 26.71 a | 33.90 a | 17.81 a | 29.41 ab | 27.04 a |
| C | 2.23 ab | 2.56 a | 2.26 a | 2.35 a | 30.82 ab | 15.49 a | 30.08 a | 25.46 ab | 31.83 ab | 17.12 a | 31.73 a | 26.89 a |
| D | 2.47 a | 2.52 a | 2.09 a | 2.36 a | 40.62 a | 15.76 a | 30.49 a | 28.96 a | 41.65 a | 17.06 a | 30.06 ab | 29.59 a |
| E | 1.55 cd | 1.69 b | 1.79 b | 1.68 c | 17.90 bc | 10.93 b | 23.34 b | 17.39 bc | 18.05 bc | 11.75 b | 24.50 b | 18.10 b |
| F | 1.24 d | 1.16 c | 1.31 c | 1.24 d | 8.37 c | 4.05 c | 11.60 c | 8.01 c | 8.40 c | 4.25 c | 11.99 c | 8.21 c |
| Yöntem ort. | 1.88 B | 2.20 A | 1.91 B | 2.00 | 27.70 A | 13.10 B | 25.81 A | 22.20 | 28.19 A | 14.27 B | 26.15 A | 22.87 |

¹ A: Kulaklı pulluk (Sonbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; B: Kulaklı pulluk (İlkbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; C: Toprak Frezesi;

² D: Çizel+Diskli tırmık ve sürgü; E: Frezeli ara çapa makinası; F: Doğrudan ekim.

² Sütunlarda aynı harfle isimlendirilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak p<0.05 seviyesinde önemli bir fark yoktur.

E yönteminin bitkide ortalama tane sayısının (18.10 adet bitki⁻¹) bu yöntemlerden daha düşük olduğu, en düşük değer ise 8.21 adet bitki⁻¹ ile yine doğrudan ekimin yapıldığı F yönteminden elde edildiği anlaşılmaktadır. Bitkideki tane sayısı için elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; yıllar ve yöntemlerin istatistiksel olarak p<0.01 önem seviyesinde etkili oldukları, yıl * yöntem interaksyonunun ise p<0.05 önem seviyesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8). Yapılan araştırmadan elde edilen bitkideki tane sayılarının, aynı çeşit üzerinde çalışan Şanlı ve ark. (2009)' un ve farklı çeşit üzerinde çalışan Bakoğlu (2005); Babagil (2010) ve Babagil (2011)' in değerlerine yakın düzeyde oldukları anlaşılmıştır.

Ayrıca konuyla ilgili araştırma sonuçlarının Bakoğlu ve Ayçiçek (2005) ile Bakoğlu (2009)' un 8 nohut çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmalarında söz ettikleri Akşin-91 çeşidine yakın, diğer çeşitlerden ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

3.8. Metrekaredeki Bitki Verimi

Metrekaredeki bitki verimi ortalamaları karşılaştırıldığında; 470.74 g m⁻² ile en yüksek değer A yönteminden elde edildiği, bunu 459.43 g m⁻² ile B yönteminin izlediği, D ve C yöntemlerine ilişkin değerlerin (447.82 ve 444.24 g m⁻²) birbirlerine yakın düzeyde oldukları; E yöntemindeki metrekaredeki bitki veriminin (324.25 g m⁻²) bu değerlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Metrekaredeki bitki verimi

yönünden en düşük değer, 163.06 g m⁻² ile F yönteminden elde edilmiştir (Çizelge 9).

Araştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde, metrekaredeki bitki verimi üzerinde yıllar ve yöntemlerin istatistiksel olarak p<0.01 önem seviyesinde etkiliyken yıl * yöntem interaksyonunun istatistiksel olarak önemsiz olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 8).

Araştırmadan elde edilen metrekaredeki bitki verimi değerlerinin, aynı çeşit üzerinde çalışan Düzdemir ve ark. (2007)' nin değerlerine yakın düzeyde, Bayrak ve ark. (2005); Şanlı ve ark. (2009)' dan daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Metrekaredeki bitki verimine ilişkin araştırma sonuçları, farklı çeşit üzerinde çalışan Demir ve ark. (2005)' in değerlerine yakın; Bakoğlu (2005); Bakoğlu ve Ayçiçek (2005); Bakoğlu (2009)' un değerlerinden ise daha yüksek düzeydedirler.

3.9. Metrekaredeki Tane Verimi

Nohutta en önemli performans değerlerinden biri olan metrekaredeki tane verimi ortalamaları incelendiğinde; A, B, D ve C yöntemlerinde birbirlerine yakın değerler (260.63, 254.18, 247.23 ve 245.95 g m⁻²) gözlemlenirken; şeritsel ekim yapılan E yöntemindeki tane veriminin (171.74 g m⁻²) bu değerlerden daha düşük olduğu, en düşük değer ise F yönteminden (80.60 g m⁻²) elde edildiği anlaşılmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 8. Bitkideki tane sayısı, metrekaredeki bitki verimi, metrekaredeki tane verimi, 100 tane ağırlığı, hasat indeksi, bakladaki tane sayısı özelliklerine yıl ve yöntemlerin etkisi ile ilgili varyans analizi sonuçları

Table 8. Year and method's effect on number of seed per plant, plant yield per square meter, seed yield per square meter, 100 seed weight, harvest index, number of seed in pod specifications the related variation analysis results

| Varyasyon kaynağı | Bitkideki tane sayısı (adet bitki ⁻¹) | Metrekaredeki bitki verimi (g m ⁻²) | Metrekaredeki tane verimi (g m ⁻²) | 100 tane ağırlığı (g) | Hasat indeksi (%) | Bakladaki tane sayısı (adet bakla ⁻¹) |
|-------------------|---|---|--|-----------------------|--------------------|---|
| Yıl | 73.70** | 15.76** | 3.10 ^{öd} | 3.29 ^{öd} | 118.54** | 43.77** |
| Yöntem | 36.97** | 50.17** | 52.92** | 3.07* | 1.64 ^{öd} | 0.27 ^{öd} |
| Yıl * Yöntem | 2.60* | 0.82 ^{öd} | 1.11 ^{öd} | 2.13* | 8.09** | 0.38 ^{öd} |

* : 0.05 seviyesinde önemli, ** : 0.01 seviyesinde önemli, ^{öd} : istatistiksel olarak önemsiz.

Çizelge 9. Metrekaredeki bitki verimi, metrekaredeki tane verimi ve 100 tane ağırlığı ortalamalarının karşılaştırılması

Table 9. Comparison of the average plant yield per square meter, seed yield per square meter and 100 seed weight

| Yöntem ¹ | Metrekaredeki bitki verimi (g m ⁻²) ² | | | | Metrekaredeki tane verimi (g m ⁻²) ² | | | | 100 tane ağırlığı (g) ² | | | |
|---------------------|--|----------|----------|----------|---|-----------|-----------|----------|------------------------------------|---------|---------|----------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. |
| A | 498.75 a | 429.20 a | 484.26 a | 470.74 a | 239.34 a | 281.61 a | 260.95 a | 260.63 a | 42.09 | 46.39 | 41.84 | 43.44 |
| B | 468.32 ab | 426.11 a | 483.87 a | 459.43 a | 232.53 a | 270.62 a | 259.40 a | 254.18 a | 43.02 | 47.76 | 43.61 | 44.80 |
| C | 523.20 a | 371.81 a | 437.72 a | 444.24 a | 253.95 a | 235.27 b | 248.64 a | 245.95 a | 43.94 | 47.52 | 43.72 | 45.06 |
| D | 536.58 a | 386.97 a | 419.91 a | 447.82 a | 266.69 a | 254.99 bc | 220.00 ab | 247.23 a | 43.33 | 46.72 | 41.61 | 43.89 |
| E | 379.83 b | 263.44 b | 329.48 b | 324.25 b | 150.80 b | 179.09 c | 185.34 b | 171.74 b | 43.43 | 47.79 | 44.35 | 45.19 |
| F | 208.82 c | 136.84 c | 143.52 c | 163.06 c | 63.37 c | 102.51 d | 75.93 c | 80.60 c | 42.83 | 57.16 | 42.39 | 47.46 |
| Yöntem ort. | 435.92 A | 335.73C | 383.13 B | 384.92 | 201.11 A | 220.68 A | 208.37 A | 210.06 | 43.11 A | 48.89 B | 42.92 A | 44.97 |

¹ A: Kulaklı pulluk (Sonbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; B: Kulaklı pulluk (İlkbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; C: Toprak Frezesi;

² D: Çizel+Diskli tırmık ve sürgü; E: Frezeli ara çapa makinası, F: Doğrudan ekim.

² Sütunlarda aynı harfle isimlendirilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak p<0.05 seviyesinde önemli bir fark yoktur.

Araştırma sonucunda; A, B, C ve D yöntemlerinin metrekaredeki bitki verimi ile metrekaredeki tane verimi değerleri arasında istatistiksel bir fark olmasa da sonbaharda toprak işlemenin yapıldığı A yönteminin en başarılı yöntem olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde, metrekaredeki tane verimi üzerinde yıllar ve yıl * yöntem interaksyonunun istatistiksel olarak önemsiz olduğu ancak yöntemlerin istatistiksel olarak p<0.01 önem seviyesinde etkili oldukları görülmüştür (Çizelge 8).Araştırmadan elde edilen metrekaredeki tane verimleri, aynı çeşit üzerinde çalışan Düzdemir ve ark. (2007); Öztaş ve ark (2007); Düzdemir ve Akdağ (2007); Marakoğlu ve ark (2010)' un değerlerine yakın düzeyde, Şanlı ve ark. (2009); Kaya ve ark. (2010)' dan daha yüksektir. Benzer şekilde farklı çeşit üzerinde çalışan Aydoğan ve ark. (2009) ile Uzun ve ark. (2012)' nin değerlerine yakın; Bakoğlu ve Ayçiçek (2005); Bakoğlu (2005); Demir ve ark. (2005); Bakoğlu (2009); Babagil (2010); Babagil (2011)' in değerlerinden daha yüksek düzeydedirler.

3.10. 100 Tane Ağırlığı

TSE; Türkiye'de yetiştirilen nohut çeşitlerini tane yapılarına göre Koçbaşı, Kuşbaşı, Karışık

ve Bezelyemsi olmak üzere dört gruba ayırmıştır. Bunlar içerisinde üretici ve tüketiciler tarafından en çok tercih edilen, yemeklik olarak kullanılan Koçbaşı tane grubudur (Düzdemir ve ark. 2007). Önemli bir pazar kriteri olan tane iriliği, 100 tane ağırlığına bağlıdır.

Araştırma sonuçlarına göre ortalama 100 tane ağırlıkları; 43.44 g ile 47.46 g arasında değişmektedir (Çizelge 9). Toprak işleme yöntemlerine göre ortalama 100 tane ağırlıkları karşılaştırıldığında, en yüksek tane ağırlığı doğrudan ekim ya da F yönteminde elde edilmiş ve bunu sırasıyla E, C, B, D ve A yöntemleri takip etmiştir. F yöntemindeki ortalama 100 tane ağırlığının diğer yöntemlerden daha yüksek olmasının başlıca nedenlerinin; 2009 yılında doğrudan ekim yöntemindeki bitkideki dal ve bakla sayılarının dolayısıyla bitkideki tane sayısının düşük olmasının iri tanelerin oluşmasına yol açması (Çizelge 7); yabancı otların mücadelesinin yetersiz kalması ve 2009 yılının haziran ayında yeterli yağış alınmadığından (Çizelge 1) bu dönemde nohudun vegetatif gelişmesini durdurarak generatif büyümeye geçmiş olmasını olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 10. Hasat indeksi ve bakladaki tane sayısı ortalamalarının karşılaştırılması
Table 10. Comparison of the average harvest index and number of seed in pod

| Yöntem ¹ | Hasat İndeksi (%) ² | | | | Bakladaki Tane Sayısı (adet bakla ⁻¹) ² | | | |
|---------------------|--------------------------------|----------------|----------------|--------------|--|---------------|---------------|-------------|
| | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. | 2008 | 2009 | 2010 | Yıl ort. |
| A | 47.79 a | 67.69 b | 53.80 ab | 56.43 a | 1.05 | 1.16 | 1.16 | 1.12 |
| B | 49.63 a | 63.77 b | 53.52 ab | 55.64 a | 1.06 | 1.14 | 1.14 | 1.11 |
| C | 48.43 a | 63.60 b | 56.79 a | 56.27 a | 1.07 | 1.18 | 1.15 | 1.13 |
| D | 49.67 a | 66.09 b | 52.63 ab | 56.13 a | 1.07 | 1.15 | 1.18 | 1.13 |
| E | 39.36 b | 67.90 b | 55.95 ab | 54.40 a | 1.04 | 1.15 | 1.15 | 1.11 |
| F | 30.02 c | 75.13 a | 52.38 b | 52.51 a | 1.03 | 1.20 | 1.16 | 1.13 |
| Yöntem ort. | 44.15 C | 67.36 A | 54.18 B | 55.23 | 1.050 B | 1.16 A | 1.16 A | 1.12 |

¹ A: Kulaklı pulluk (Sonbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; B: Kulaklı pulluk (İlkbahar)+Kültivatör+Dişli tırmık; C: Toprak Frezesi; D: Çizel+Diskli tırmık ve sürgü; E: Frezeli ara çapa makinası, F: Doğrudan ekim.

² Sütunlarda aynı harfle isimlendirilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak p<0.05 seviyesinde önemli bir fark yoktur.

Araştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde, 100 tane ağırlığı üzerinde yılların etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu yöntemler ve yıl * yöntem interaksyonunun ise p<0.05 önem seviyesinde etkili olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 8).

Araştırmadan elde edilen ortalama 100 tane ağırlıkları; aynı çeşit üzerinde çalışan Bayrak ve ark. (2005); Öztaş ve ark (2007); Düzdemir ve ark. (2007)' nin değerlerine yakın, Şanlı ve ark. (2009)' un değerlerinden yüksektir. Farklı çeşit üzerinde çalışan Aydoğan ve ark. (2009); Babagil (2010); Babagil (2011); Uzun ve ark. (2012)' nin değerlerine yakın; Bakoğlu ve Ayçiçek (2005); Bakoğlu (2005); Bakoğlu (2009)' un değerlerinden ise daha yüksek düzeydedir.

3.11.Hasat İndeksi

Tane veriminin bitki ağırlığına yüzde oranını ifade eden hasat indeksine ilişkin ortalama değerler incelendiğinde; toprak işleme yöntemleri arasında fark olmadığı ve hasat indekslerinin % 56.43 ile % 52.51 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 10).

Hasat indeksi açısından yıllar arasında önemli farkların olduğu, en yüksek hasat indeksi değerlerinin haziran ayındaki kuraklıktan ötürü 2009 yılında görüldüğü, bu duruma bitkilerin generatif büyümeye hızlı geçmesinin neden olduğu düşünülmektedir.

Araştırma sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde, hasat indeksi üzerinde yıllar ve

yıl * yöntem interaksyonunun p<0.01 önem seviyesinde etkili oldukları, yöntemlerin etkisinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 8).

3.12.Bakladaki Tane Sayısı

Araştırma sonucunda elde edilen bakladaki ortalama tane sayıları incelendiğinde; yöntemler arasında fark olmadığı, bakladaki tane sayısı ortalamalarının 1.11 adet bakla⁻¹ ile 1.13 adet bakla⁻¹ arasında değiştiği ve ortalamaların birbirine yakın düzeyde oldukları belirlenmiştir (Çizelge 10).

Araştırma sonucunda; bakladaki tane sayısı üzerinde yılların p<0.01 önem seviyesinde etkili olduğu, yöntemlerin ve yıl * yöntem interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 8). Bayrak ve ark. (2005); Bakoğlu ve Ayçiçek (2005); Bakoğlu (2005); Bakoğlu (2009) yaptıkları çalışmalarında bakladaki ortalama tane sayısının 1.04 ile 1.22 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

4. Sonuç

Nohut tarımında, 6 farklı toprak işleme yönteminin ürün verimi ve bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi için Tokat Kazova' da yer alan Çayköy ve Güzelpınar köylerinde 2008, 2009 ve 2010 yıllarında 3 yıl süreyle yürütülen bu araştırma sonucunda;

Sonbaharda kulaklı pullukla toprağın işlendiği geleneksel toprak işleme yönteminin (A) yabancı

ot mücadelesinde daha başarılı olması ve toprağın su tutma kabiliyetini artırmasına bağlı olarak metrekaredeki bitki sayısı, bitki boyu, metrekaredeki bitki ve tane verimleri ve hasat indeksi ortalamaları yönünden diğer yöntemlerden daha üstün olduğu belirlenmiştir.

İlkbaharda çizel + diskli tırmık ve sürgüyle toprağın işlendiği D yönteminin bitkideki dal sayısı, bitkideki bakla sayısı, bitkideki ve bakladaki tane sayıları yönünden en iyi yöntem olduğu bulunmuştur. D yöntemi, metrekaredeki bitki ve tane verimleri ortalamaları yönünden A ve B yöntemlerinden sonra gelen en iyi 3. yöntemdir.

İlkbaharda kulaklı pullukla sürüm + tarla kültivatörü + dişli tırmıktan oluşan B yönteminin metrekaredeki bitki sayısı, bitkideki bakla sayısı, metrekaredeki bitki ve tane verimleri ortalama değerleri yönünden A yönteminden sonra en gelen en iyi 2. yöntem olduğu belirlenmiştir.

Metrekaredeki ortalama tane verimi açısından şeritsel ekim (171.74 g m⁻²) ve doğrudan ekimin (80.60 g m⁻²) uygulandığı E ve F yöntemlerinden diğer yöntemlere göre daha düşük değerler elde edilmiştir. Araştırma sonucuna benzer şekilde, Marakoğlu ve ark. (2010) ile Kaya ve ark. (2010)' da yapmış oldukları araştırmalarında, nohudun doğrudan ekim yöntemindeki veriminin diğer yöntemlerden daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Nohudun doğrudan ekiminde, yabancı ot kontrolünün başarılı bir şekilde yürütülmemesinin bu durumun başlıca nedenlerinden birisi olduğu düşünülmektedir. Nohut yetiştiriciliğinde Demir ve ark. (2005) ile Şanlı ve ark. (2009)' un belirttiği gibi yabancı otlama verim kaybına neden olmaktadır. Yabancı ot sorunu için kullanılan herbisitler; tohumlarda fitotoksik etki yaparak bitkinin çimlenme kabiliyetini bozmakta, bodurlaşmaya yol açmakta, bitki gelişmesinde duraksamalara dolayısıyla bitki boyunda, dal sayısında ve bakla sayısında azalmalara neden olabilmektedir (Şanlı ve ark., 2009).

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde ve laboratuvar analizlerinde yardımcı olan Prof. Dr. Engin

ÖZGÖZ ve Prof. Dr. Hikmet GÜNAL'a yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abdou RF and Ashour AS (1990). Developmental and Cytological Effect of Herbicides Prometryne, Trifluralin, and EPTC in Lentil. Lens Newsletter, 17, 1: 17:20.
- Akçın A (1988). Yemelik Dane Baklagiller. S.Ü. Zir.Fak. Yayınları No: 8, Konya.
- Aksoy E (2005). Modifiye Edilmiş Kültivatörler ile Nohut Ekiminin Makine İşletmeciliği Açısından Değerlendirilmesi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 33 s., Kahramanmaraş.
- Anonim (2008). Nohut Yetiştiriciliği. Orta Öğretim Projesi, Tarım Teknolojileri, Ankara.
- Anonim (2012). Tokat Meteoroloji İstasyonu Kayıtları, Tokat.
- Anonymous (2013). FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Statistics Division, (<http://faostat.fao.org/site/>).
- Aydoğan A, Gürbüz A, Karagül V ve Aydın N (2009). Yüksek Alanlarda Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Yetiştirme imkanlarının Araştırılması. Tarla bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 18 (1-2):11-16.
- Aytaç H (2004). Nohut (*Cicer arietinum* L.)' ta Sıra Arası Mesafesi ile Tohum Miktarının Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. Ankara Üniveritesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 45 s., Ankara.
- Azkan N (1989). Yemelik Tane Baklagiller. U.Ü. Zir.Fak. Ders Notları No: 40, Bursa.
- Babagil GE (2010). Muş Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Değerlendirilmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (3).
- Babagil GE (2011). Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim özelliklerinin İncelenmesi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 26 (2): 122-127.
- Bakoğlu A ve Ayçiçek M (2005). Bingöl ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim ögeleri üzerine bir araştırma. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (1): 107-113.
- Bakoğlu A (2005). Elazığ Şartlarında Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Tohum Verimi ve Tarımsal Özellikler. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları.
- Bakoğlu A (2009). Elazığ ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim ögeleri üzerine bir araştırma. Harran.Üniv.Zir.Fak. Dergisi, 13 (13): 1-6.
- Baykal N ve Karasu A (1997). Kışlık nohut tarımı ve antraknoz hastalığının önemi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11: 241-251.

- Bayrak H, Önder M ve Gezgin S (2005). Bor uygulamaksızın nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve bazı verim unsurlarına etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (35): 66-74.
- Bargezar AR, Asoodar MA, Khadish A, Hashemi AM and Herbert SJ (2003). Soil physical characteristics and chickpea yield responses to tillage treatments. Soil & Tillage Research, 71: 49-57.
- Biçer BT ve Anlarsal AE (2005). Diyarbakır yöresi nohut (*Cicer arietinum* L.) köy popülasyonlarının tarımsal, morfolojik ve fenolojik özellikler için değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (3): 1-8.
- Çarman K ve Marakoğlu T (2007). Nohut Üretiminde Azaltılmış Toprak İşleme ve Direk Ekim Uygulamalarının Karşılaştırılması. E. Ü. Z. F. Tarım Makinaları Bölümü Çalıştaylar Dizisi, No: 10, 2. Koruyucu Toprak İşleme ve Doğrudan Ekim Çalıştayı, 13 Haziran 2007, s. 93-104, İzmir.
- Çiftçi CY (2004). Dünyada ve Türkiye’de Yemelik Tane Baklagiller Tarımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi No: 5, 197 s., Ankara.
- Çiftçi CY (2006). Yemelik Tane Baklagiller, Araştırma Makaleleri ve Özetleri (1939-2005). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, 248 s., Ankara
- Demir A, Tepe I ve Erman M (2005). Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı mücadele yöntemlerinin yabancı otlanmaya, verime, bazı verim unsurlarına ve nodülasyona etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (1): 71-75.
- Dursun İ (2012). Toprak ve suyu korumaya yönelik toprak işleme teknikleri. Türk Tarım Dergisi, Tarım Makinaları Tarım Türk, Sayı: 36, Yıl: 7, Sayfa: 87-90, İzmir.
- Düzdemir O, Akdağ C ve Yanar Y (2007). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin farklı çevrelerde Antraknoz (*Ascochyta rabiei*)’a dayanımları ve tane verimleri üzerine bir araştırma. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (2): 87-97.
- Düzdemir O ve Akdağ C (2007). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin genotip x çevre interaksiyonlarının belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (1): 27-34, 2007.
- Eser D, Geçit HH, Emekliler HY ve Kavuncu O (1989). Nohut gen materyalinin zenginleştirilmesi ve değerlendirilmesi. Doğa TUBİTAK Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(2): 246-254.
- Güler İE (2011). Erzurum yöresinde nohut tarımının mekanizasyon sorunları ve çözüm önerileri. İğdır üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(4): 91-98.
- Işık Y (1992). Konya Ekolojik Şartlarında Azotlu-Fosforlu Gübre Uygulamaları ve Bakteri İle Aşılamanın, Nohut Çeşitlerinin (*C. arietinum* L.) Dane Verimi, Danenin Kimyasal Kompozisyonu ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri Konusunda Bir Araştırma. TKB, KHGM, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları Genel Yayın No: 150, Rapor Seri No: 123, Konya.
- Kaya Y, Arısoy RZ, Taner A, Aksoyak Ş, Partigöç F ve Gültekin İ (2010). Geleneksel ve doğrudan ekim yöntemlerinin nohut buğday ekim nöbetinde orta anadolu kuru koşullarında karşılaştırılması. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 6 (4): 267-272, 2010.
- Kayan N and Adak S (2005). Effect of different soil tillage methods, weed control and phosphorus fertilizer doses on yield components in chickpea under Central Anatolian conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences, 8 (11): 1503-1506.
- Lopez-Bellido L, Lopez-Bellido RJ, Castillo JE and Lopez-Bellido FJ (2004). Chickpea response to tillage and soil residual nitrogen in a continuous rotation with wheat I. Biomass and seed yield. Field Crops Research, 88: 191-200.
- Mart D (2010). Çukurova Bölgesinde Nohut (*Cicer arietinum* L.) Tarımı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana.
- Marakoğlu T, Özbek O ve Çarman K (2010). Nohut üretiminde farklı toprak işleme sistemlerinin enerji bilançosu. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 6 (4): 229-235.
- Öztaş, E., Bucak, B., Al, V. ve Kahraman, A., 2007. Farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin harran ovası koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Zir.Fak. Dergisi, 13 (13): 1-6.
- Sepetoğlu H (1994). Yemelik Dane Baklagiller. E.Ü. Zir.Fak. Yayınları No: 24, İzmir.
- Singh KB, Holly L and Bejiga G (1991). A Catalog of Kabuli Chickpea Germplasm. ICARDA, p. 398.
- Smithson JB, Thompson JA and Summerfield RJ (1985). Chickpea (*Cicer arietinum* L.). p. 312-390. In R.J. Summerfield and E. H. Roberts (eds.). Grain Legume Crops, Collins, London, UK.
- Solh, M. B. and M. Palk, 1990. Weed Control In Chickpea. Options Mediterranennes Serie Seminaires, 9. 93-99, ISSN1016-121X.
- Şanlı, A., Kaya, M. ve B. Kara, 2009. Nohut (*Cicer arietinum* L.)’ ta yabancı ot mücadele zamanları ile herbisit uygulamalarının verim ve bazı verim unsurlarına etkileri. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 24 (1): 13-20.
- Uzun A, Özçelik H ve Yılmaz S (2012). Seçilmiş bazı nohut (*Cicer Arietinum* L.) hatlarının agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 1 (1): 29-36.