



## Effects of Rose Residue, Manure and Inoculation on Yield and Some Yield Components in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivation<sup>#</sup>

Bünyamin Aldemir<sup>1,a</sup>, Ruziye Karaman<sup>1,b,\*</sup>, Muharrem Kaya<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>Department of Field Crops Faculty of Agriculture, Isparta University of Applied Sciences, 32000 Isparta, Turkey

\*Corresponding author

### ARTICLE INFO

<sup>#</sup>This study was presented as an oral presentation at the 13<sup>th</sup> National, 1<sup>st</sup> International Field Crops Conference (Antalya, TABKON 2019)

#### Research Article

Received : 25/11/2019  
Accepted : 09/12/2019

#### Keywords:

Quality  
Chickpea  
Organic fertilizer  
Yield  
Rose residue

### ABSTRACT

The study was carried out to determine the effects of organic (rose pulp, barn fertilizer and bacterial inoculation) and chemical fertilizer applications on yield and yield components of chickpea varieties (Aydın 92, Azkan and Gökçe) in Dinar district of Afyonkarahisar province in 2011. The experimental design was split plot with three replications. In this research, plant height, first pod height, number of branches, pod and grains per plant, seed yield in plant, biological yield, grain yield, harvest index, 100 seed weight and protein ratio were investigated. The results showed that plant height was changed between 38.87-44.23 cm, first pod height between 17.37-21.43 cm, number of branches between 2.70-3.53, pods number between 30.37-50.37 and number of seed per plant between 29.43-48.47, seed yield in plant between 10.50-18.30 g, biological yield between 20.87-42.50 g, 100 seed weight between 34.67-40.43 g, grain yield between 128.10-188.57 kg/da, harvest index between 32.10-53.08% and protein ratio between 22.67-25.67%. As a result, the effect of organic (rose pulp, barn fertilizer and bacterial inoculation) and chemical fertilizer applications on chickpea varieties has been important in terms of yield characteristics. It should be suggested chickpea variety Gökçe with firstly barn manure and followed by chemical fertilization and rose pulp applications.

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(sp2): 121-127, 2019

## Nohut (*Cicer arietinum* L.) Tarımında Gül Posası, Ahır Gübresi ve Bakteri Aşılamanın Verim ve Bazı Verim Ögelerine Etkileri

### MAKALE BİLGİSİ

#### Araştırma Makalesi

Geliş : 25/11/2019  
Kabul : 09/12/2019

#### Anahtar Kelimeler:

Kalite  
Nohut  
Organik gübre  
Verim  
Gül posası

### ÖZ

Çalışma, bazı nohut çeşitlerine (Aydın 92, Azkan ve Gökçe) organik (gül posası, ahır gübresi ve bakteri aşılama) ve kimyasal gübre uygulamalarının verim ve verim ögeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Dinar/Afyonkarahisar' da 2011 yılında yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme düzenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal, bakla ve tane sayısı, bitki tane ağırlığı, biyomas verimi, tane verimi, hasat indeksi, 100 tane ağırlığı ve protein oranı özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bitki boyu 38,87-44,23 cm, ilk meyvenin yüksekliği 17,37-21,43 cm, bitki dal sayısı 2,70-3,53 adet, bitkide bakla sayısı 30,37-50,37 adet, bitkide tane sayısı 29,43-48,47 adet, bitki tane verimi 10,50-18,30 g, bitki ağırlığı 20,87-42,50 g, yüz tane ağırlığı 34,67-40,43 g, tane verimi 128,1-188,6 kg/da, hasat indeksi %32,10-53,08 ve protein oranı %22,67-25,67 arasında değişim göstermiştir. Sonuç olarak organik (gül posası, ahır gübresi ve bakteri aşılama) ve kimyasal gübre uygulamalarının nohut çeşitleri üzerindeki etkisi verim özellikleri yönünden önemli olmuştur. Tüm çeşitler içerisinde Gökçe çeşidi ve uygulamalar içerisinde ahır gübresi, kimyasal gübreleme ve gül posası ön plana çıkmaktadır.

<sup>a</sup> [bunyas\\_dnr@hotmail.com](mailto:bunyas_dnr@hotmail.com)

<sup>b</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5015-0267>

<sup>c</sup> [ruziyekaraman@gmail.com](mailto:ruziyekaraman@gmail.com)

<sup>d</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5088-8253>

<sup>e</sup> [muharremkaya@isparta.edu.tr](mailto:muharremkaya@isparta.edu.tr)

<sup>f</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6973-9178>



## Giriş

Nohut, dünyada 14,6 milyon ha ekim alanı ile fasulyeden sonra ikinci, 14,8 milyon ton üretim değeri ile fasulye ve bezelyeden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ortalama verimi ise 101,4 kg/da olup, 44 ülkede tarımı yapılmaktadır. Türkiye’de 392 bin ha ekiliş ve 470 bin ton üretim miktarıyla en fazla üretime sahip baklagil cinsi nohuttur. Ortalama verimimiz ise 119,7 kg/da kadardır (Anonymous, 2017). Ancak, son yıllarda ülkemiz yemeklik baklagil ekim alanlarında ciddi bir düşüş söz konusu olup, özellikle nohut ve mercimek ekim alanlarında gerilemeler gözlenmektedir. Baklagil tarımının yapıldığı topraklar genellikle verim potansiyeli ve organik madde içeriği düşük topraklardır. Bunlara bağlı olarak ülkemizde, yemeklik baklagil cinslerinde verim değerleri oldukça düşüktür. Arzulanan üretim miktarlarına ulaşabilmek için birim alan verimleri ve ürün kalitesini arttıracak tekniklerin ortaya konulması gereklidir.

Bitkilerde verim ve kaliteyi arttırmada yararlanılan etkili yetiştirme tekniği uygulamalarından birisi de gübrelemedir. Yapılan çalışmalarda yetiştirme teknikleri içerisinde verim ve ürün kalitesini arttırmada en büyük payın gübreye ait olduğu ve gübreleme ile %60’a varan ürün artışı sağlanabileceği belirtilmektedir (Sezer, 1991). Ülkemizde baklagil tarımında gübre kullanımında büyük eksiklikler bulunmakta olup, özellikle nohut yetiştiriciliğinde gübre kullanımı yok denecek kadar azdır.

Bu çalışmada; organik (gül posası, ahır gübresi ve bakteri aşılama) ve kimyasal gübre uygulamalarının nohut çeşitleri üzerinde verim ve kalite özelliklerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, Dinar/Afyonkarahisar koşullarında 2011 yılı ilkbahar vejetasyon döneminde tesadüf blokları deneme deseninde bölünmüş parseller düzenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsellere 10 x 30 cm olacak şekilde ekim yapılmış ve parsel alanı (5 m x 1,8 m, 6 sıra) 9,0 m<sup>2</sup>’dir. Parsellere kimyasal gübre uygulaması olarak 3 kg/da N ve 6 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla amonyum sülfat ve TSP gübresi, tohuma bakteri aşılması 100 kg tohuma 1 kg *Rhizobium ciceri* bakterisi olacak şekilde, ahır gübresi ve gül posası uygulaması ise ekimden 45 gün önce dekara 2 ton hesabıyla yapılmıştır. Denemede materyal olarak Aydın 92, Azkan ve Gökçe çeşitleri kullanılmıştır. Denemede yabancı otların kontrolü elle çapalama yöntemiyle yapılmıştır.

Araştırma alanından alınan toprak örnekleri analizine göre, toprak kumlu, killi-tınlı bir yapıya sahip, alkali (pH 8,23), organik madde içeriği düşük (%1,9), tuzsuz sınıf toprak, kireç oranı bakımından düşük, fosfor bakımından yüksek, potasyum bakımından ise çok yüksek seviyeye sahiptir. Denemenin yürütüldüğü dönemde ortalama sıcaklık (12,9°C) uzun yıllar ortalamasına benzer, ortalama nispi nem (%56,9) aynı döneme ait uzun yıllar ortalamasından daha düşük olmuştur. Toplam yıllık yağış miktarı ise (529,6 mm) aynı döneme ait uzun yıllar toplam yağış miktarından daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada bitki boyu, ilk meyve yüksekliği, bitkide dal, meyve ve tane sayısı, bitki tane ağırlığı, biomas verimi, tane verimi, hasat indeksi, 100 tane ağırlığı ve protein oranı

özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler, tesadüf blokları deneme deseninde bölünmüş parseller deneme düzenine göre TOTEMSTAT istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testine göre belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Bitki boyu yönünden farklı gübre uygulamaları ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli (P<0,01) bulunmuş, çeşit x gübre uygulamaları interaksyonu ise önemsiz olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Gökçe (42,90 cm) ve Azkan (42,85 cm) çeşitlerinin bitki boyları birbirlerine benzer bulunurken, Aydın 92 (40,82 cm) çeşidinin bitki boyu daha kısa olmuştur. Denemede en kısa bitki boyu ortalamaları kontrol parsellerinde (40,11 cm) en uzun bitki boyu 43,18 cm ile ahır gübresinde saptanmış olup, bunu azalan sırayla kimyasal gübre (42,77 cm), gül posası (42,73 cm), bakteri aşılama (42,17 cm) yöntemleri izlemiştir. Ancak, ahır gübresi, gül posası ve kimyasal gübre uygulamaları istatistiki yönden benzer grupta yer almışlardır. Genel olarak, gübreleme uygulamaları kontrole göre bitki boyu üzerine olumlu etkilere sahip olmuştur.

Genellikle bitki boyu ile verim arasında olumlu ilişki bulunmaktadır. Bitki boyu yüksek olan bitkilerin genel olarak vejetatif aksamı da fazladır. Bunun sonucunda bitki tane ağırlığı fazla olması beklenmektedir. Keshta ve El-Khouly (2000), ayçiçeği üzerinde yapmış oldukları çalışmada, biyolojik gübre ve mineral gübrelerin birlikte kullanıldığında bitki boyu, tane verimi, yağ ve mineral içeriğini arttırdığını, ayrıca organik gübrenin kimyasal gübrelerin etkinliğini de arttırdığı bildirmişlerdir. Türk ve Koç (2003), 16 adet nohut çeşidiyle yaptıkları adaptasyon çalışmasında bitki boyu 34,0-49,7 cm arasında değişim göstermiştir. Kaçar ve ark. (2005) nohutta R<sup>18</sup>, R<sup>29</sup>, R<sup>31</sup>, R<sup>45</sup>, R<sup>68</sup>, R<sup>K</sup> suşlarının etkilerini inceledikleri çalışmada en yüksek bitki boyunu aşılama yapılmayan sadece gübre verilen parsellerde belirlemişlerdir. Kaya ve ark. (2007), nohut bitkisine organik gübre olarak farklı şlepme (50, 100, 200 ve 400 kg/da) dozları uygulamışlar ve uygulanan gübrelerin kontrolden farklı olduğunu ancak şlepme dozları ve kimyasal gübre arasında istatistiki bir farklılık olmadığını ve iki yıllık verilerin ortalamasına göre bitki boyundaki artışın en fazla 400 kg/da şlepme dozunda olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada kimyasal gübre, gül posası ve ahır gübresinin bitki boyu üzerine olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir.

İlk bakla yüksekliği bakımından çeşitler ve gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar ile çeşit x gübre interaksyonu önemsiz olarak belirlenmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, çeşitlere göre en kısa ilk baklanın yüksekliği Gökçe çeşidinde belirlenmiş, Aydın 92 ve Azkan çeşitlerinin ise ilk bakla yüksekliği daha fazla olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak uygulamalara göre en uzun ilk bakla yüksekliği kontrol parsellerinde elde edilmiş, genellikle gübreleme yöntemleri bakla yüksekliğini azaltmıştır. Ancak hem çeşitler hem de uygulamalar arasındaki bu farklılıklar istatistiki yönden önemsiz olmuştur.

Çizelge 1 Nohut çeşitlerinde farklı gübreleme yöntemlerine göre bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı ve bitkide bakla sayısı ortalamaları

Table 1 Means of plant height, first pod height, number of branches and pods per plant of chickpea varieties according to different fertilizers

Çeşitler	Uygulamalar					Ortalama
	Kontrol	Kimyasal gübre	Gül Posası	Ahır gübresi	Bakteri aşılması	
<b>Bitki Boyu</b>						
Gökçe	40,97	44,03	42,93	43,63	42,93	42,90 <sup>A*</sup>
Azkan	40,50	43,03	44,23	44,17	42,33	42,85 <sup>A</sup>
Aydın 92	38,87	41,23	41,03	41,73	41,23	40,82 <sup>B</sup>
Ortalama	40,11 <sup>C</sup>	42,77 <sup>AB</sup>	42,73 <sup>AB</sup>	43,18 <sup>A</sup>	42,17 <sup>B</sup>	
CV%: 2,51; Çeşit (A): 1,84 ns; Uygulama(B): 1,72 ns; A×B: 0,97 ns						
<b>İlk Bakla Yüksekliği</b>						
Gökçe	19,63	18,50	19,30	18,67	17,37	18,69
Azkan	22,10	23,23	20,93	20,13	21,17	21,51
Aydın 92	21,43	18,93	19,33	19,20	19,67	19,71
Ortalama	21,06	20,22	19,86	19,40	19,33	
CV% :8,07; Çeşit (A):18,86 **; Uygulama(B): 19,50 **; A×B: 1,26 ns						
<b>Dal Sayısı</b>						
Gökçe	3,17	2,80	3,30	3,13	3,00	3,08
Azkan	3,03	3,40	3,53	3,07	3,17	3,24
Aydın 92	3,17	2,97	2,90	2,70	2,87	2,92
Ortalama	3,12	3,06	3,24	2,97	3,01	
CV% : 8,38; Çeşit (A): 5,76 ns; Uygulama(B): 1,33 ns; A×B: 1,45 ns						
<b>Bitkide bakla sayısı</b>						
Gökçe	40,93 <sup>c</sup>	50,37 <sup>a</sup>	43,17 <sup>bc</sup>	45,50 <sup>b</sup>	48,57 <sup>a</sup>	45,71 <sup>A*</sup>
Azkan	36,53 <sup>c</sup>	39,27 <sup>bc</sup>	40,83 <sup>ab</sup>	42,57 <sup>a</sup>	42,97 <sup>a</sup>	40,43 <sup>B</sup>
Aydın 92	30,37 <sup>b</sup>	32,27 <sup>ab</sup>	33,63 <sup>a</sup>	33,33 <sup>a</sup>	33,63 <sup>a</sup>	32,65 <sup>C</sup>
Ortalama	35,94 <sup>C</sup>	40,63 <sup>AB</sup>	39,21 <sup>B</sup>	40,47 <sup>AB</sup>	41,72 <sup>A</sup>	
CV%: 4,07; Çeşit (A): 249,85 **; Uygulama(B): 16,91 **; A×B: 4,991 **						

\*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Bitkide ilk baklanın yüksekliği, genotip, çevre koşulları ve ekim sıklığına göre değişmekle birlikte, bitki boyu ile ilişkili bir özellik olduğu bildirilmiştir (Temel, 1999). Ayrıca ilk baklanın yüksekliği fazla olan çeşitler genel olarak makinalı tarıma uygun olarak bilinmektedir. Atmaca (2008), nohut çeşitlerini farklı sıra aralıkları ve farklı zamanlarda ekmiş, ilk baklanın yüksekliğini en yüksek NBVD-9 hattında (20,9 cm), en düşük ise Işık-05 çeşidinde (16,2 cm) belirlemiştir.

Bitki dal sayısı özelliği incelendiğinde hem çeşitler hem de gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar ve çeşit x gübre uygulamaları arasındaki etkileşim önemsiz olarak belirlenmiştir. Araştırmada bitki dal sayısı özelliği incelendiğinde çeşitler arasında istatistik açıdan farklılık bulunmamış ve dal sayısı değerleri birbirine yakın ortalamalara sahip olmuştur. Çeşitlere göre dal sayısı ortalamaları Azkan, Gökçe ve Aydın 92 şeklinde (sırasıyla 3,24, 3,08 ve 2,92) sıralanmıştır. Gübre uygulamaları incelendiğinde ilk sırada gül posası (3,24) uygulaması olup, ardından kontrol (3,12), kimyasal gübreleme (3,06), bakteri aşılması (3,01) ve son sırada ise ahır gübresi (2,97) uygulaması gelmektedir (Çizelge 1). Nohut veriminde önemli etkisi olan dal sayısının yüksek olması istenir. Dal sayısı fazla olduğu takdirde oluşan bakla ve dolayısıyla tane sayısı da artacağından verim de yükselmektedir. Akdağ ve Şehirli (1994), nohutta aşılama ile farklı azot dozları ve farklı sıra aralıklarının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada sıra arası mesafenin artmasının bitki boyunu, bitkide yaprak sayısını, dekara

protein verimini, bitkide ana dal sayısını ve tanede protein oranını artırdığını bildirmişlerdir. Biçer (2001), yerel ve tescilli nohut çeşitlerinin karakterizasyonunu yapmış ve bitkide ana dal sayısının 1,8-3,2 adet arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmada dal sayısı arasındaki farklılıklar çeşitlere ve uygulamalara göre istatistik açıdan önemsiz olarak bulunmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlar, önceki çalışmalara benzer özelliktedir.

Bitki bakla sayısı özelliği incelendiğinde nohut çeşitleri, gübre uygulamaları, çeşit x gübre uygulamaları arasındaki etkileşim önemli ( $P<0,01$ ) olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin bakla sayısı sırasıyla Gökçe, Azkan ve Aydın 92 şeklinde (sırasıyla 45,71, 40,43 ve 32,65 adet) sıralanmaktadır.

Uygulamalar incelendiğinde bakteri aşılması (41,72 adet), kimyasal gübreleme (40,63 adet) ve ahır gübresi (40,47 adet) istatistik açıdan aynı ve üst grupta yer almış, bunları gül posası izlemiştir. En az bakla sayısı ise kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Gökçe çeşidinde en fazla bakla sayısı kimyasal gübrede (50,37 adet) ve bakteri aşılmasında (48,57 adet); en düşük bakla sayısı kontrol grubunda (40,93 adet) belirlenmiştir. Azkan çeşidinde, gül posası, ahır gübresi ve bakteri aşılmasında (42,97, 42,57 ve 40,83 adet) en fazla bakla sayısı, kimyasal gübre ve kontrol grubunda ise en az olarak belirlenmiştir. Aydın 92 çeşidinde en düşük ortalamalar kontrol parsellerinde belirlenmiş olup, hem kimyasal gübre hem de organik gübre uygulamaları bakla sayısında artışlara neden olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 2 Nohut çeşitlerinde farklı gübreleme yöntemlerine göre bitkide tane sayısı, bitki tane verimi, biomas verimi, tane verimi, hasat indeksi ortalamaları

Table 2 Means of seed number per plant and seed yield per plant biomass yield, seed yield, harvest index, 100 seeds weight and protein ratio of chickpea varieties according to different fertilizers

Çeşitler	Uygulamalar					Ortalama
	Kontrol	Kimyasal gübre	Gül Posası	Ahır Gübresi	Bakteri aşılması	
<b>Bitkide Tane Sayısı</b>						
Gökçe	40,50 <sup>c</sup>	48,47 <sup>a</sup>	42,53 <sup>c</sup>	45,00 <sup>b</sup>	47,67 <sup>a</sup>	44,83 <sup>A*</sup>
Azkan	36,13 <sup>c</sup>	38,77 <sup>b</sup>	39,57 <sup>ab</sup>	41,20 <sup>a</sup>	40,53 <sup>ab</sup>	39,24 <sup>B</sup>
Aydın 92	29,43 <sup>c</sup>	30,80 <sup>bc</sup>	32,13 <sup>ab</sup>	33,50 <sup>a</sup>	33,30 <sup>a</sup>	31,83 <sup>C</sup>
Ortalama	35,36 <sup>C</sup>	39,34 <sup>A</sup>	38,08 <sup>B</sup>	39,90 <sup>A</sup>	40,50 <sup>A</sup>	
CV%: 3,94; Çeşit (A): 274,68 **; Uygulama(B): 23,11 **; A×B: 5,26 **						
<b>Bitki tane verimi</b>						
Gökçe	13,03 <sup>c</sup>	17,37 <sup>a</sup>	16,23 <sup>b</sup>	16,03 <sup>b</sup>	18,30 <sup>a</sup>	16,19 <sup>A*</sup>
Azkan	11,67 <sup>c</sup>	14,07 <sup>a</sup>	12,83 <sup>b</sup>	13,57 <sup>ab</sup>	14,07 <sup>a</sup>	13,24 <sup>B</sup>
Aydın 92	10,50 <sup>b</sup>	10,77 <sup>ab</sup>	11,10 <sup>ab</sup>	11,30 <sup>ab</sup>	11,60 <sup>a</sup>	11,05 <sup>C</sup>
Ortalama	11,73 <sup>D</sup>	14,07 <sup>AB</sup>	13,39 <sup>C</sup>	13,63 <sup>BC</sup>	14,66 <sup>A</sup>	
CV%: 3,73; Çeşit (A): 393,64 **; Uygulama(B): 26,00 **; A×B: 5,65 **						
<b>Biyomas Verimi</b>						
Gökçe	32,83 <sup>c</sup>	40,80 <sup>a</sup>	37,43 <sup>b</sup>	38,37 <sup>b</sup>	37,17 <sup>b</sup>	37,32 <sup>A*</sup>
Azkan	31,43 <sup>d</sup>	38,50 <sup>b</sup>	36,30 <sup>bc</sup>	42,50 <sup>a</sup>	35,20 <sup>c</sup>	36,79 <sup>A</sup>
Aydın 92	20,87 <sup>c</sup>	23,20 <sup>bc</sup>	23,73 <sup>b</sup>	26,93 <sup>a</sup>	23,07 <sup>bc</sup>	23,56 <sup>B</sup>
Ortalama	28,38 <sup>D</sup>	34,17 <sup>B</sup>	32,49 <sup>C</sup>	35,93 <sup>A</sup>	31,81 <sup>C</sup>	
CV%: 4,85; Çeşit (A): 365,22 **; Uygulama(B): 36,18 **; A×B: 4,40 **						
<b>Birim Alan Tane Verimi</b>						
Gökçe	150,77 <sup>d</sup>	168,70 <sup>c</sup>	174,40 <sup>b</sup>	188,57 <sup>a</sup>	178,60 <sup>b</sup>	172,21 <sup>A*</sup>
Azkan	130,00 <sup>d</sup>	135,60 <sup>c</sup>	172,70 <sup>a</sup>	154,27 <sup>b</sup>	157,20 <sup>b</sup>	149,95 <sup>B</sup>
Aydın 92	131,00 <sup>a</sup>	128,10 <sup>a</sup>	130,53 <sup>a</sup>	129,63 <sup>a</sup>	130,33 <sup>a</sup>	129,92 <sup>C</sup>
Ortalama	137,26 <sup>D</sup>	144,13 <sup>C</sup>	159,21 <sup>A</sup>	157,49 <sup>AB</sup>	155,38 <sup>B</sup>	
CV%: 2,57; Çeşit (A): 447,65 **; Uygulama(B): 74,48 **; A×B: 30,34 **						
<b>Hasat İndeksi</b>						
Gökçe	39,72	42,53	43,46	41,84	53,08	44,13 <sup>B*</sup>
Azkan	37,16	36,58	35,37	32,10	39,99	36,24 <sup>C</sup>
Aydın 92	50,44	46,48	46,78	41,97	50,35	47,20 <sup>A</sup>
Ortalama	42,44 <sup>B</sup>	41,86 <sup>B</sup>	41,87 <sup>B</sup>	38,64 <sup>C</sup>	47,81 <sup>A</sup>	
CV%: 6,61; Çeşit (A): 60,77 **; Uygulama(B): 9,10 **; A×B: 1,99 ns						
<b>Yüz Tane Ağırlığı</b>						
Gökçe	38,70	39,97	39,57	39,33	38,70	39,253 <sup>A*</sup>
Azkan	38,50	39,67	40,07	40,43	39,57	39,647 <sup>A</sup>
Aydın 92	34,67	36,27	35,13	36,23	35,30	35,520 <sup>B</sup>
Ortalama	37,29 <sup>C</sup>	38,63 <sup>A</sup>	38,26 <sup>AB</sup>	38,67 <sup>A</sup>	37,86 <sup>BC</sup>	
CV%: 1,1; Çeşit (A): 438,75 **; Uygulama(B): 5,39 **; A×B: 0,883 ns						
<b>Protein Oranı</b>						
Gökçe	24,00	23,67	23,33	23,67	22,67	23,47 <sup>B*</sup>
Azkan	24,67	25,67	24,33	25,00	25,67	25,07 <sup>A</sup>
Aydın 92	24,67	24,00	24,67	24,67	24,67	24,53 <sup>A</sup>
Ortalama	24,44	24,44	24,11	24,44	24,33	
CV%: 3,57; Çeşit (A): 13,18 *; Uygulama(B): 0,354 ns; A×B: 1,792 ns						

\*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur

Bitki bakla sayısı, tane verimini direkt olarak etkileyen önemli bir verim öğesidir. Cubero (1987), nohutta 30-150 adet arasında bakla sayısının olduğunu ve aralığın geniş olmasını çevresel etkilerle değiştiğini bildirmiştir. Biçer (2001), nohutun bitkide bakla sayımı 15,3-34,7 adet; Uzun ve ark. (2012), ise 21,35-37,74 adet arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Bayrak ve ark. (2005), borun farklı dozlarının (0,0, 0,1, 0,3, 0,6 kg/da) nohut çeşitleri (Gökçe, İzmir 92, Menemen 92 ve Yerel çeşit) üzerine etkilerini belirledikleri çalışmalarında bor dozlarına bağlı olarak çeşitlerin bakla sayısı ortalamalarını 8,22, 8,50, 8,18 ve 6,79 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca 0,1 kg/da bor

uygulamalarının bakla sayısını arttırdığını ve bor uygulamaları ile çiçek ve bakla dökümünün olmadığını gözlemlemişlerdir. Gül (2018), soya çeşitlerinde farklı gübre uygulamalarının (büyükbaş hayvan, küçükbaş hayvan, tavuk ve leonardit) verim ve verim öğeleri yönünden etkilerini belirledikleri çalışmada tavuk gübresinin diğer gübrelerden daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Bakla sayısı üzerine de en fazla bakteri aşılama ve kimyasal gübrenin etkisi olmuş ve bu iki uygulamanın etkisi aynı seviyede olmuştur.

Bitkide tane sayısı özelliği incelendiğinde nohut çeşitleri, gübre uygulamaları, çeşit × gübre uygulamaları

arasındaki interaksiyon önemli ( $P<0,01$ ) olarak belirlenmiştir. Uygulamalar incelendiğinde bakteri aşılması (40,50), ahır gübresi (39,90) ve kimyasal gübreleme (39,34) yapılan parseller istatistiki açıdan aynı grupta yer almış ve en fazla tane sayısı bu gruplardan elde edilmiştir. En az tane sayısı yine kontrol parsellerinde belirlenmiştir. Gökçe çeşidinde uygulamalara göre en fazla tane sayısı kimyasal gübrede (48,47) ve bakteri aşılmasında (47,67); en düşük tane sayısı kontrol (40,50) ve gül posası uygulanan parsellerde (42,53) belirlenmiştir. Azkan çeşidi uygulamalara göre, gül posası, ahır gübresi ve bakteri aşılmasında (39,57, 41,20 ve 40,53) tane sayısı en fazla, kontrol grubunda bakla sayısı (36,13) en az olarak belirlenmiştir. Aydın-92 çeşidi uygulamalara göre, gül posası, ahır gübresi ve bakteri aşılmasında (32,13, 33,50 ve 33,30) tane sayısı en fazla, kimyasal gübre ve kontrol grubunda tane sayısı (30,80 ve 29,43) en az olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Bıçer (2001), nohut üzerinde yaptıkları çalışmada bitkide tane sayısının 15,07-49,47 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Kaçar ve ark. (2005), Bursa koşullarında nohut çeşitlerinde farklı *Rhizobium* suşlarının etkilerini belirledikleri çalışmada çeşitlerin ortalama bitkideki tane sayıları, 15,9-17,2 adet arasında değişim göstermiş ve uygulamaları kıyaslandıklarında aşılama yapılmayan sadece gübreleme yapılan parsellerde en yüksek tane sayısının olduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda da kimyasal gübre, ahır gübresi ve bakteri aşılması yapılan parsellerden tane sayısı elde edilmiş ve bu üç uygulama arasındaki istatistiksel farklılık önemsiz olarak belirlenmiştir.

Bitki tane verimi özelliği incelendiğinde nohut çeşitleri, gübre uygulamaları, çeşit x gübre uygulamaları arasındaki interaksiyon istatistiki bakımdan önemli olarak belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). Çalışmada, çeşit ve gübre uygulamaları interaksiyonu bitki tane verimini önemli seviyede etkilemiştir ( $P<0,01$ ). Çeşitlerin bitkide tane verimleri Gökçe, Azkan ve Aydın 92 şeklinde (sırasıyla 16,19, 13,24 ve 11,05 g) sıralanmaktadır. Gübre uygulamaları incelendiğinde bakteri aşılması (14,66 g) ve kimyasal gübreleme (14,07 g) yapılan parseller istatistiki açıdan aynı grupta yer almış ve en fazla bitki tane verimine sahip olmuşlardır. En az bitki tane verimi yine kontrol parsellerinde (11,73 g) belirlenmiştir. Çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonuna göre, Gökçe çeşidinde uygulamalara göre, en fazla bitki tane verimi bakteri aşılmasında (18,30 g) ve kimyasal gübrede (17,37); en düşük tane verimi kontrol (13,03 g) parsellerinde belirlenmiştir. Azkan çeşidinde, bakteri aşılması, ahır gübresi ve kimyasal gübre (sırasıyla 14,07, 14,07 ve 13,57 g) uygulamalarında bitki tane verimi en fazla, kontrol grubunda bitki verimi (11,67 g) en az olarak belirlenmiştir. Aydın-92 çeşidi, kontrol parsellerine göre tüm uygulamalar tane verimini farklı oranlarında (kimyasal gübreleme %2,57, gül posası %5,71, ahır gübresi %7,62 ve bakteri aşılması %10,48) artırmıştır (Çizelge 2).

Yapılan pek çok araştırma sonucunda nohutta bitki boyu, bitkide dal, bakla ve tane sayıları, tane verimi, biomas verimi, hasat indeksi ve bin tane ağırlığı gibi özelliklerin verim üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Akdağ ve Engin, 1987; Açıköz ve Kıtık, 1994; Düzdemir ve ark., 2007). Erdal ve Aydemir (2003), buğdaya gül posasını doğrudan ve zenginleştirilmiş formda

uygulamışlar ve sonuç olarak, kontrole göre gül posasının doğrudan ve zenginleştirilmiş formda uygulanmasının bitki ağırlığını artırdığını (%45 ve %51 oranlarında) bildirmişlerdir. Kaçar ve ark. (2005), nohutta farklı *Rhizobium* suşlarını ve azotlu gübre denemesi yaptıkları çalışmada, çeşit ve hatlarının hepsinde en yüksek verim aşılama yapılmayan azotlu gübreleme yapılan parsellerde belirlenmiştir. Kaya ve ark. (2007), nohutta kimyasal gübre ve farklı dozlarda şlempe uygulamaları sonucunda tane verimini şlempe uygulamaları ile artırdığını (400 kg/da) ifade etmişlerdir. Gül (2018), soyada yaptığı çalışmada tane verimi 3,82-4,46 g arasında değişmiş olup en yüksek bitki tane ağırlığını tavuk gübresi uygulanan parsellerde bulmuşlardır.

Biomas verimi özelliği incelendiğinde nohut çeşitleri, gübre uygulamaları, çeşit x gübre uygulamaları arasındaki interaksiyon istatistiki yönden önemli ( $P<0,01$ ) olarak belirlenmiştir. Çeşitler biomas verimi yönünden çoktan aza doğru Gökçe, Azkan ve Aydın 92 şeklinde (sırasıyla 37,32, 36,79 ve 23,56 g) sıralanmaktadır. Biomas verimleri üzerine gübre uygulamalarının etkisi incelendiğinde ahır gübresi (35,93 g) uygulanan parsellerde en yüksek biomas verimi belirlenmiş ve bu uygulamayı kimyasal gübreleme, gül posası ve bakteri aşılması takip etmiştir. En düşük biomas verimi yine kontrol parsellerinde (28,38 g) belirlenmiştir. Çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonuna göre, Gökçe çeşidinde uygulamalara göre, en fazla biomas verimi kimyasal gübrede (40,80 g); en düşük biomas verimi kontrol (32,83 g) parsellerinde belirlenmiştir. Azkan çeşidinde biomas verimi en fazla ahır gübresi (42,50 g) uygulamasında, en az kontrol parsellerinde (31,43 g) belirlenmiştir. Aydın-92 çeşidi, yine ahır gübresi kullanımı ile en yüksek biomas verimine ulaşılmış ve kontrol parsellerine en düşük biomas verimi gözlenmiştir (Çizelge 2).

Kaya ve ark. (2007), nohutta iki yıl ortalaması olarak 200 kg/da şlempe dozunda kimyasal gübrelemeye göre en yüksek biomas verimine ulaştığını bildirmişlerdir. Gül (2018), soya üzerine farklı gübreleme çalışması yapmış ve en yüksek biomas verimini tavuk gübresi uygulamasından, en düşük biomas verimini ise, büyükbaş hayvan gübresi uygulamasında olduğunu belirlemiştir.

Tane verimi özelliği incelendiğinde nohut çeşitleri, gübre uygulamaları çeşit x gübre uygulamaları arasındaki interaksiyon önemli ( $P<0,01$ ) olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin tane verimi en çoktan en aza Gökçe, Azkan ve Aydın 92 şeklinde (sırasıyla 172,21, 149,95 ve 129,92 kg/da) sıralanmaktadır. Birim alan tohum verimi üzerine gübre uygulamalarının etkisi incelendiğinde gül posası (159,21 kg/da) ve ahır gübresi (157,49 kg/da) uygulanan parsellerde en yüksek birim alan tohum verimi belirlenmiştir. En düşük birim alan tohum verimi yine kontrol parsellerinde (137,26 kg/da) belirlenmiştir. Çeşit x gübre uygulamaları interaksiyonuna göre, Gökçe çeşidinde uygulamalara göre, en fazla birim alan tohum verimi ahır gübresi (188,57 kg/da); en düşük birim alan tohum verimi kontrol (150,77 kg/da) parsellerinde belirlenmiştir. Azkan çeşidi uygulamalara göre, birim alan tohum verimi en fazla gül posası (172,70 kg/da) uygulamasında, en az kontrol parsellerinde (130,00 kg/da) belirlenmiştir. Aydın-92 çeşidinde ise kontrol parselleri ile farklı gübre uygulamaları istatistiki yönden aynı grupta yer almıştır (Çizelge 2).

İbrahim ve Salih (1980), nohuta bakteri aşılama ve birim alan tohum veriminin kontrole göre %26-100 arttığını tespit etmişlerdir. Şehirli ve ark. (1981), fasulyede kimyasal gübreleme ve bakteri aşılama karşılaştırmışlar ve en yüksek birim alan tohum veriminin 2,5 kg N/da ve aşılama yapılan parsellerde (209,5 kg/da) olduğunu bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (2007), nohutta uyguladıkları organik gübrelerin tane verimine etkisini araştırmışlar ve sonuçta bu gübrelerin çalışmada bitki boyu, bitki yaş ve kuru ağırlıkları ile tane veriminin arttırdığını ifade etmişlerdir. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının tane verimini arttırdığını bildiren pek çok çalışma bulunmaktadır (Altınbas ve ark., 2004; Khaliq ve ark., 2006; Kaya ve ark., 2007).

Hasat indeksi özelliği incelendiğinde, nohut çeşitleri, gübre uygulamaları arasındaki farklılıklar önemli ( $P<0,01$ ); çeşit x gübre uygulamaları interaksyonu ise istatistiki yönden önemsiz olarak belirlenmiştir. Nohut çeşitleri ve farklı gübre uygulamalarının hasat indeksine etkisi önemli olmuş ve çeşitler kıyaslandığında hasat indeksi yönünden, Aydın 92 çeşidi en yüksek (%47,20) hasat indeksi değerine sahip olmuş, bu çeşidi Gökçe çeşidi (%44,13) takip etmiş ve en düşük ortalama ise Azkan çeşidinde (%36,24) saptanmıştır. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek hasat indeksi bakteri aşılama ile belirlenmiş ve en düşük ise ahır gübresi uygulanan parsellerde belirlenmiştir (Çizelge 2).

Leport ve ark. (1999), farklı nohut çeşitleri üzerindeki çalışmalarında, hasat indeksinin %25-43 arasında değişim gösterdiğini ifade etmiştir. Nohut üzerinde yapılan çalışmaların bazılarında farklı gübreleme yöntemleri ile hasat indeksi özelliğinin fazla etkilenmediği (Khan ve ark., 1992; Anlarsal ve ark., 1999; Karasu ve ark., 1999), bazılarında da önemli seviyede etkilendiği (Erdoğan, 1997; Yağmur ve Engin, 2005) ortaya konulmuştur.

Yüz tane ağırlığı özelliği incelendiğinde, nohut çeşitleri ve gübre uygulamaları arasındaki farklar önemli ( $P<0,01$ ) olarak belirlenirken, çeşit x gübre uygulamaları arasındaki interaksyon önemsiz olarak bulunmuştur. Nohut çeşitleri ve farklı gübre uygulamalarının yüz tane ağırlığına etkisi önemli olmuş ve çeşitler kıyaslandığında Gökçe ve Azkan çeşidinde yüz tane ağırlıkları Aydın 92 çeşidine nazaran daha fazla olmuştur. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında en yüksek yüz tane ağırlıkları ahır gübresi, kimyasal gübreleme ve gül posası uygulamalarında belirlenmiş ve bu uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük yüz tane ağırlığı ise kontrol grubunda belirlenmiştir (Çizelge 2).

Elsiddig ve ark. (1998), nohut üzerinde yaptığı çalışma sonucunda, organik madde uygulaması ile yüz tane ağırlığının artış gösterdiğini bildirmiştir. Meral ve ark. (1998), nohutta yaptıkları çalışmada yüz tane ağırlığı bakımından aşılama yöntemleri ve azot dozları arasında istatistiki yönden önemli bir farklılık olmadığını belirlemişlerdir. En yüksek yüz tane ağırlığını 42,76 g ile sadece bakteri aşılama yapıldığı parsellerde, en düşük ise 100 tane ağırlığını 40,26 g ile kontrol uygulamasından elde etmişlerdir. Jana ve Singh (1993) ise, yedi farklı ülke ve bölgeden topladığı (Türkiye dahil) kabulü tip nohutlarını değerlendirdiğinde, kökeni Türkiye olan genotiplerin ortalama bitki boyunu 55 cm, 100 tane ağırlığını 36 g ve hasat indeksini %49 olarak tespit etmişlerdir. Yapılmış bu çalışmalar elde edilen sonuçlar ile benzetilmektedir.

Protein oranı özelliği incelendiğinde, nohut çeşitleri arasında istatistiki yönden önemli farklar belirlenirken ( $P<0,05$ ), gübre uygulamaları ve çeşit x gübre uygulamaları arasındaki interaksyon önemsiz olarak bulunmuştur. Nohut çeşitlerinin protein oranlarına etkisi önemli olmuş ve çeşitler kıyaslandığında Aydın 92 ve Azkan çeşitlerinin protein oranı Gökçe çeşidine nazaran daha fazla olmuştur. Gübre uygulamaları karşılaştırıldığında tüm uygulamalar (bakteri aşılama, ahır gübresi, kimyasal gübreleme ve gül posası uygulamaları) kontrol uygulaması ile yakın protein oranlarını vermiş, yani yapılan farklı gübre çalışmaları protein oranını etkilememiştir.

Hernandez ve Hill (1983), nohuta bakteri aşılama ve aşılama ile tane verimini %29 oranında arttırmışlardır. Ayrıca aşılama ile bitkide bakla ve dal sayısının da arttığını, fakat aşılamanın protein oranına önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmalar mevcut sonuçlarımız ile benzer özelliktedir.

## Sonuç

Organik (gül posası, ahır gübresi ve bakteri aşılama) ve kimyasal gübre uygulamalarının nohut çeşitleri üzerindeki etkisi verim özellikleri yönünden önemli olmuştur. Çeşitler içerisinde Gökçe çeşidi ve uygulamalar içerisinde ahır gübresi, kimyasal gübreleme ve gül posası ön plana çıkmaktadır.

## Kaynaklar

- Açıkgöz N, Kıtık A. 1994. Nohutta F2 ve F3 Generasyonlarında Bazı Özellikler Arasındaki Korelasyonların Saptanması. *Agronomi Bildirileri*, 1: 25-29.
- Akdağ C, Engin M. 1987. Ekim Sıklığının Tokat Yöresinde Üç Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1): 103-114.
- Akdağ C, Şehirli S. 1994. Bakteri (*Rhizobium ciceri*) Bulaştırma, Azot Dozları ve Ekim Sıklığının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Bazı Bitkisel ve Kalite Özelliklerine Etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (1).
- Altınbas Ü, Çengel M, Uysal H, Okur B, Okur N, Kurucu Y, Delibacac S. 2004. Toprak Bilimi. İzmir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 557. ss: 355.
- Anlarsal AE, Yücel C, Özveren D. 1999. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*. 15-20 Kasım. Çayır-Mer'a Yem Bitkileri ve Yemlik Tane Baklagiller, III: 342-347.
- Anonymous 2017. Faostat, Agriculture. <http://www.fao.org/faostat>. (Erişim: 20.05.2017).
- Atmaca E. 2008. Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Bayrak H, Önder M, Gezgin S. 2005. Bor Uygulamasının Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(35): 66-74.
- Biçer BT. 2001. Diyarbakır Yöresinden Toplanan Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Yerel Çeşitlerinde Önemli Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*.
- Cubero JI. 1987. Morphology of Chickpea. "Ed. M.C. Saxena and K.B. Singh (Chickpea)": p. 35-67, UK

- Düzdemir O, Akdağ C, Yanar Y. 2007. Bazı Nohut (*Cicer arietinum*) Çeşitlerinin Farklı Çevrelerde Antraknoz (*Ascochyta rabiei*)'a Dayanımları ve Tane Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 87-97.
- Elsiddig A, Lsheikh E, Ekhlas M, Mohamedzein M. 1998. Effects of Biological, Organic and Chemical Fertilizers on Yield, Hydration Coefficient, Cookability, and Mineral Composition of Groundnut Seeds. Food Chemistry, 63: 253-257.
- Erdal İ, Aydemir O. 2003. Gül Posasının Doğrudan ve Zenginleştirilmiş Formunun Tarımda Kullanılabilme Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(1): 20-26
- Erdogan C. 1997. Nohut Bitkisinin Bazı Tarımsal Özelliklerine Gübrelemenin (N, P) ve Aşılamanın Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Gül S. 2018. II. Ürün Olarak Yetiştirilen Soyada (*Glycine max* (L.) Merr.) Organik Gübre Uygulamalarının Verim Unsurları ve Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Hernandez LG, Hill GD. 1983. Effect of plant population and inoculation on yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.). In Proc. Agron. Soc. NZ 13, pp. 75-79.
- İbrahim MEH, Salih FA. 1980. Effect of Rhizobium inoculation on Yield and Yield Components of Chickpea. International Chickpea Newsletter, 2: 26.
- Jana S, Singh KB. 1993. Evidence Of Geographical Divergence in Kabuli Chickpea From Germplasm Evaluation Data. Crop Science, 33: 626-632.
- Kaçar O, Göksu E, Azkan N. 2005. Bursa Koşullarında Farklı Bakteri Suşları ile Aşılamanın Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşit ve Hatlarında Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(3): 21-32.
- Karasu A, Karadoğan T, Çarkçı K, Türk M. 1999. Isparta Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerin Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. Adana, 15-18 Kasım 1999. Cilt III, ss: 336-341.
- Kaya M, Sanlı A, Küçükymuk Z, Kara B, Erdal İ. 2007. Organik Gübre Olarak Kullanılan Slempe'nin Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Verim ve Bazı Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3): 212-218.
- Keshta MM, El-Khouly MH. 2000. Biological Nitrogen Fixation and Crop Production. Int. Symp. FAO/RNE, ARC and ESAM, Cairo
- Khalik A, Kaleem Abbasi M, Hussain T. 2006. Effects of Integrated Use of Organic and Inorganic Nutrient Sources with Effective Microorganisms (EM) on Seed Cotton Yield in Pakistan. Bioresource Technology, 97: 967-972.
- Khan H, Haqqani AM, Khan MA, Malik BA. 1992. Biological and Chemical Fertilizer Studies in Chickpea Grown Under Arid Conditions of Thal (Pakistan). Sarhad-Journal-of-Agriculture. 8(3): 321-327.
- Leport L, Turner NC, French RJ, Barr MD, Duda R, Davies SL, Tennant D, Siddique KHM. 1999. Physiological responses of chickpea genotypes to terminal drought in a Mediterranean-type environment. European Journal of Agronomy, 11: 279-291.
- Meral N, Çiftçi CY, Ünver S. 1998. Bakteri Aşılması ve Değişik Azot Dozlarının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Verim ve Verim Ögelerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7(1): 44-59.
- Sezer Y. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi yayınları No.679 Ziraat Fakültesi Yayınları No. 3003, Ders kitapları, Seri No. 55 Erzurum.
- Singh IS, Hussain MA, Gupta AK. 1995. Correlation Studies Among Yield and Yield Contributing Traits in F2 and F3 Chickpea Populations. International Chickpea and Pigeonpea Newsletter, 2: 11-13.
- Şehirali S, Gürgün V, Gençtan T, Çiftçi CY. 1981. Bakteri Aşılması ve Değişik Azot Dozlarının Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) Tane Verimi ve Protein Kapsamı Üzerine Etkileri. ss :15.
- Temel N., 1999. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Dozlarındaki Azotlu ve Fosforlu Gübreler ile Bakteri Aşılamanın (*Rhizobium leguminosarum*) Kışlık Kırmızı Fırat-87 (*Lens culinaris Medik.*) Mercimek Çeşitinin Verim ve Verim Ögelerine Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Türk Z, Koç M. 2003. Diyarbakır Koşullarında Kuru ve Sulu Olarak Yetiştirilen Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye, 5: 13-17.
- Uzun A, Özçelik H, Yılmaz S. 2012. Seçilmiş Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Agronomik ve Kalite Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 1(1): 29-36.
- Yağmur M, Engin M. 2005. Farklı Fosfor ve Azot Dozları ile Bakteri (*Rhizobium ciceri* L.) Aşılamanın Nohut (*Cicer arietinum* L.)' un Tane Verimi ve Bazı Verim Ögeleri ile Ham Protein Oranı Üzerine Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 93-102.