

established in  
2016



**MAS JOURNAL**  
**of Applied Sciences**

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.8>

Araştırma Makalesi

## Farklı Sıra Arası Mesafeleri, Tavuk Gübresi Dozları ve Tohum Ön Uygulamalarının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Özge UÇAR<sup>1</sup>\*, Murat ERMAN<sup>1</sup>

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

\*Sorumlu yazar: ozgeonderr@hotmail.com

**Geliş Tarihi:** 19.01.2021

**Kabul Tarihi:** 21.02.2021

### Özet

Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma, 2016 ve 2017 yetiştirme sezonunda Siirt koşullarında yürütülmüştür. Çalışma bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada 20, 30 ve 40 cm olmak üzere 3 farklı sıra arası mesafe ana parsellere; tohum ön uygulaması ve *Mesorhizobium ciceri* aşılama alt parsellere; tavuk gübresi dozları 0, 40, 120 ve 200 kg/da hesabına göre altın altı parsellere uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre; tane protein oranı % 21.9-23.1, protein verimi 18.6-57.0 kg/da, tane fosfor içeriği 3309-4783 ppm, tane potasyum içeriği 9621-12585 ppm ve tanede toplam kuru madde oranı % 90.4-95.3 değerleri arasında değişim göstermiştir. Sıra arası mesafe azaldıkça, tanede toplam kuru madde oranı ve potasyum içeriği artmış ancak tane protein oranı ve tane fosfor içeriği etkilenmemiştir. Tanede en yüksek toplam kuru madde oranı % 94.4 ile 30 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Ön uygulamalar ve tavuk gübresi dozları tane protein oranı, tane fosfor içeriği ve tane potasyum içeriğini etkilememiştir. Sonuç olarak, Siirt ili ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada en yüksek protein verimi 20 cm sıra arası mesafe + *Mesorhizobium ciceri* + 40 kg/da tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kalite, gübre, nohut, rhizobium, sıra arası, solucan, tavuk

## The Effects of Different Row Spacings, Chicken Manure Doses and Seed Pre-Applications on Quality Features of Chickpea (*Cicer arietinum* L.)

### Abstract

This study had conducted to determine the effects of different row spacings, chicken manure doses, and seed pre-applications on quality features of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Siirt conditions during the 2016-2017 growing season. The research had laid out in a split-split plot design with three replications. In the study, three different row spaces (20, 30, and 40 cm) as main plots; seed pre-application and *Mesorhizobium ciceri* inoculation as split plots, and chicken manure doses (0, 40, 120, and 200 kg/da) had applied as split-split plots. According to the results of the study, seed protein ratio, protein yield, seed phosphorus content, seed potassium content, and total dry matter ratio varied between 21.9-23.1 %, 18.6-57.0 kg/da, 3309-4783 ppm, 9621-12585 ppm, and 90.4-95.3 %. As the row spacing decreased, the total dry matter ratio and seed potassium content increased, but the seed protein ratio and seed phosphorus content were not affected. The highest total dry matter ratio in the grain had obtained from 30 cm row spacing (94.4 %). Pre-applications and chicken manure doses did not affect seed protein ratio, seed phosphorus content, and seed potassium content. As a result, in this study carried out under the ecological conditions of Siirt province, the highest protein yield was obtained from 20 cm row spacing + *Mesorhizobium ciceri* + 40 kg/da chicken manure application.

**Keywords:** Quality, chickpea, chicken manure, rhizobium, row spacing, vermicompost

## GİRİŞ

Kökeni Doğu-Batı Himalayalar ile Yunanistan arası, Kuzey-Batı olarak da Kırım ve Etiyopya olarak bildirilen nohut (*Cicer arietinum* L.), Leguminosae (baklagiller) takımında yer alan *Papilionaceae* (kelebek çiçekliler) familyasının çok önemli türlerini kapsayan *Viceae* alt familyasına bağlı *Cicer* genusunun bir türüdür (Özgün, 2004; Şehirli, 1988). Yakın doğu, Akdeniz Bölgesi, Hindistan, Endonezya ve Türkiye nohut için önemli gen merkezleridir (Sepetoğlu, 2002). Bitkisel protein kaynaklarından biri olan nohut, beslenmede kullanılan en eski ve önemli kültür bitkilerinden biridir. Tanelerinde % 16.4-31.2 oranında protein içeren nohut temel aminoasitler, vitaminler ve mineraller bakımından da oldukça zengindir (Şehirli, 1988). Nohut, beslenmesinin yanı sıra ekim nöbetinde ve ekonomik açıdan da önemli bir bitkidir. Mercimeğin ardından kurağa ve düşük sıcaklığa en dayanıklı yemeklik tane baklagildir (Erdin ve Kulaz, 2014). Kök bölgesinde yaşayan ve havada serbest halde bulunan elementel azotu tespit etme yeteneğinde olan *Rhizobium* türü bakterilerle ortak yaşam sürdürerek ihtiyaç duyduğu azotlu bileşikleri bünyesine alabilme yeteneğine sahiptir (Kulaz ve Çiftçi, 1999). Derine inen kazık kökleri vasıtasıyla toprağın daha alt katmanlarından yararlanmakta ve organik madde birikimine katkı sağlayarak toprağın fiziksel yapısını iyileştirmektedir. Türkiye nohut ekiliş alanı bakımından Hindistan, Avustralya, Pakistan ve Rusya'nın ardından 5. sırada, üretim miktarı bakımından ise Hindistan ve Avustralya'dan sonra 3. sırada yer almaktadır. Nohut verimi açısından bakıldığında 122,5 kg/da ile dünya verim ortalamasının üzerinde olmakla birlikte, diğer ülkelere göre verim değerleri bakımından 27. sırada yer almaktadır (FAO, 2020). Siirt ilinde

ise 2019 yılında 3.825 da alanda 467 ton üretim gerçekleştirilmiş olup, verim ise 122 kg/da olarak belirlenmiştir (TÜİK, 2020).

Verimi artırmak amacıyla yoğun bir şekilde kullanılan kimyasal gübreler doğal kaynakların kirlenmesine neden olmaktadır. Tarımda sürdürülebilirliğin sağlanmasının temel koşulu doğal kaynakların kirlenmemesidir. Bu amaçla kimyasal gübrelerin neden olduğu kirliliğin önüne geçebilmek amacıyla organik ve mikrobiyal gübreler büyük önem arz etmektedir. Bitki ve hayvansal atıklar ile diğer organik atıklar toprağın organik maddece zenginleşmesini sağlamaktadır. Organik maddece zengin topraklar, mikroorganizma faaliyetlerinin daha yoğun olduğu topraklardır. *Rhizobium* bakterileri baklagil bitkisinden karbonhidratları kendi bünyesine alırken, havada bulunan ve bitkinin doğrudan kullanmadığı elementel azotu bitkinin kullanabileceği forma dönüştürerek baklagil bitkisiyle simbiyotik bir ilişki sürdürmektedir (Uçar ve Erman, 2020). Hayvansal gübreler, uygun bir şekilde olgunlaştırılıp toprağa uygulandığında toprak için değerli bir besin madde sağlayıcı ve toprak düzenleyicidir. Ayrıca organik maddece zengin toprakların süngerimsi yapısı sayesinde bitkinin kökleri daha derinlere inerek bitkinin ihtiyaç duyduğu ve toprağın daha alt katmanlarında bulunan besin maddelerinden bitkinin faydalanmasını kolaylaştırmaktadır.

Nohut yetiştiriciliğinde sıra arası mesafe, bitkilerin topraktan aldıkları besin elementi miktarını etkilemektedir. Sıra arası mesafeler, yapılan uygulamalara, kullanılan çeşitlere ve ekim zamanlarına göre farklılık göstermektedir. Bu çalışmada tohumu sıvı solucan gübresi, *Rhizobium* bakterisi uygulaması, toprağa farklı dozlarda tavuk gübresi

uygulaması ve farklı sıra arası mesafelerinin nohutta kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Denemeler 2016 ve 2017 yılları yetiştirme dönemlerinde Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemelerde bitki materyali olarak Azkan çeşidine ait nohut tohumu kullanılmıştır.

**Azkan çeşidi:** Dik gelişen, orta derece dallanan, erkenci, kurağa, soğuğa toleranslı nohut çeşididir. Koçbaşı tane tipinde ve tane açık bej renkli olup 100-tane ağırlığı 35.0-45.0 g arasındadır. Antraknoz hastalığına dayanıklı, solgunluk hastalıklarına toleranslıdır. Tane verimi iklim ve toprak koşullarına göre 220-380 kg/da, protein oranı ise % 23.4-25.3 arasında değişir (Anonim, 2019a). Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından ıslah edilen Azkan çeşidi nohut tohumu Adıyaman'da bulunan Olgunlar Tohumculuk firmasından temin edilmiştir.

**Sıvı Solucan Gübresi:** pH: 8.5-10.5, % 7 organik madde, % 1 toplam azot içeriğine sahiptir. *Eisenia foetida* türü

olan kırmızı Kaliforniya kültür solucanlarının tükettikleri besinlerin tamamının sindirim sisteminden geçen, doğrudan dışkılanan ve % 100 organik olan solucan gübresi (Anonim, 2019b) Manisa'da bulunan Ekosol firmasından temin edilmiştir.

**Tavuk Gübresi:** pH: 6-8, % 55 organik madde, % 2,6 toplam azot, % 3,7 fosfor, % 2,1 potasyum içeren organik tavuk gübresi (Anonim, 2019c) İntfa Tarımsal Alışveriş Merkezi'nden temin edilmiştir.

**Rhizobium Bakterisi:** Peat kültürü halinde kullanılan *Mesorhizobium ciceri* bakterisi Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

### Araştırma Yeri Hakkında Genel Bilgiler

Yazların sıcak ve kurak geçtiği Siirt ilinde karasal iklim hüküm sürmekte ve dört mevsim belirgin özellikleriyle yaşanmaktadır. Haziran ile Ekim ayları arasındaki dönemde neredeyse hiç yağışın olmadığı Siirt ilinde GAP'ın devreye girmesinden sonra iklim değişikliğinin görülmesiyle ilkbahardaki yağışlar artmıştır (Anonim, 2019d). Yağışların daha fazla olduğu ilkbahar mevsimi (Mart ile Haziran ayları arasındaki dönem) Siirt ilinde nohut tarımı açısından oldukça uygundur.

**Çizelge 1.** Siirt ilinde 2016, 2017 ve uzun yıllar ortalaması vejetasyon dönemine ait bazı iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2016	2017	UYO	2016	2017	UYO	2016	2017	UYO
Şubat	8.1	2.7	4.2	63.8	45.6	97.5	68.3	64.9	66.8
Mart	10.1	9.6	8.3	136.6	118.8	111.1	62.3	63.9	61.6
Nisan	16.6	14.0	13.7	66.8	128.1	104.7	47.5	59.5	55.0
Mayıs	19.9	19.5	19.3	64.7	74.8	62.0	48.9	51.7	49.7
Haziran	26.5	26.9	26.0	20.6	0.0	8.7	32.7	29.5	31.5
Temmuz	31.4	32.3	30.6	2.4	0.0	1.6	24.5	19.0	23.5
Toplam				354.9	367.3	385.6			
Ortalama	17.2	15.6	17.0				47.4	48.1	48.0

(UYO, 1963-2017)(Anonim, 2018)

Denemenin yürütüldüğü bölgenin uzun yıllar ortalaması ile 2016 ve 2017 yıllarına ait ortalama sıcaklık,

toplam yağış ve ortalama nispi nem değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü bölgenin uzun

yıllar ortalamasına göre ortalama sıcaklık 17 °C, yıllık yağış miktarı 385.6 mm ve ortalama nispi nem % 48'dir. Denemenin 1. yılı olan 2016 yılına ilişkin ortalama sıcaklık 17.2 °C, yıllık yağış miktarı 354.9 mm ve ortalama nispi nem % 47.4'dir. Denemenin 2. yılı olan 2017 yılına ait ortalama sıcaklık 15.6 °C, yıllık yağış miktarı 367.3 mm ve ortalama nispi nem % 48.1'dir. Ortalama sıcaklık uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırıldığında ilk yıl hemen hemen aynı olurken, ikinci yıl 1.4 °C altında kalmıştır. Yıllık yağış miktarı 354.9 ve

367.3 mm ile uzun yıllar ortalamasının altında kalmıştır. Ortalama nispi nem değerleri ise uzun yıllar ortalaması ile yakın değerlerde olmuştur.

Denemenin yürütüldüğü Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarından 2016 ve 2017 yıllarında ekim öncesi 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri, Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de özetlenmiştir.

**Çizelge 2.** Deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

	Derinlik (cm)	Tekstür	EC (dS/m)	pH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir Fosfor (kg/da)	Alınabilir Potasyum (kg/da)
2016	0-30	Killi-Tınlı	0.40	6.89	0.48	1.02	3.33	66.0
2017	0-30	Killi-Tınlı	0.08	7.60	1.61	0.90	3.12	66.9

Çizelge 2 incelendiğinde her iki yılda da killi-tınlı yapıya sahip, tuzsuz, az kireçli, organik madde, fosfor ve potasyum açısından düşük değerlerde olan deneme topraklarının 2016 yılında hafif asit, 2017 yılında ise hafif alkali bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir (FAO, 1990).

#### Yöntem

Denemeler 2016 ve 2017 yıllarında bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemelerde; sıra arası mesafeler (20, 30 ve 40 cm) ana parsellere, ön uygulamalar (kontrol, sıvı solucan gübresi ve bakteri aşılama) alt parsellere ve tavuk gübresi dozları (kontrol, 40, 120 ve 200 kg/da) altın altı parsellere uygulanmıştır. Parsel boyutları 20 cm sıra ara mesafesinde (0.8 m x 5 m = 4 m<sup>2</sup>), 30 cm sıra arası mesafesinde (1.2 m x 5 m = 6 m<sup>2</sup>) ve 40 cm sıra arası mesafede (1.6 m x 5 m = 8 m<sup>2</sup>) olarak belirlenmiştir. Denemenin kurulduğu arazide her iki yılda da ön

bitki olarak buğday yetiştirilmiştir. Buğday hasadından sonra deneme alanı pulluk ile sürülmüştür. Ekimden önce kültivatör ile yüzlek bir şekilde sürüldükten sonra tapan çekilmiştir. Ekimler, her parselde 4 sıra, 60 bitki/m<sup>2</sup> olacak şekilde (Toğay ve ark., 2005), ilk yıl 01.03.2016, ikinci yıl 26.02.2017 tarihlerinde elle yapılmıştır. Deneme parseller arası mesafe 1.5 m ve bloklar arası mesafe 3 m olacak şekilde kurulmuştur. Tavuk gübresi, belirtilen dozlarda ekimden önce toprak üzerine serpilip, tırmık ile toprağa karıştırılmıştır. Bakteri aşılması, sabahın erken vakitlerinde gölgede yapılmıştır. Tohumlar % 4'lük şekerli suyla ıslatıldıktan sonra (İşler ve Coşkan, 2009), 50 kg tohuma 1 kg peat kültürü hesabıyla *Mesorhizobium ciceri* bakterisi ile bulaştırılmıştır (Erman, 1998). Sıvı solucan gübresi ön uygulamasında ise 5 lt suya 500 cc sıvı solucan gübresi karıştırılmış, tohumlar bu karışımda 5 saat süreyle

bekletilmiştir. Tüm parsellerin ekimi elle yapılmıştır. Parsellerde çıkışlar 18.03.2016 ve 20.03.2017 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Bitkiler 13.05.2016 ve 19.05.2017 tarihlerinde çiçeklenmiş olup, 01.06.2016 ve 02.06.2017 tarihlerinde bakla bağlamışlardır.

Gözlem ve hasat için her bir parselin kenarlarındaki birer sıra ve parsel başlarından 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmıştır. Denemelerde yabancı ot mücadelesi çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki kez elle yolma şeklinde yapılmıştır. Antraknoz hastalığı için ilk yıl 1 kez, ikinci yıl 3 kez kimyasal mücadele yapılmıştır. Denemelerde sulama yapılmamıştır. Bitkiler 24.06.2016 ve 01.07.2017 tarihlerinde hasat edilmiştir. Bitkiler kurutulduktan sonra harman işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat ve harman işlemleri elle yapılmıştır. Çalışmanın ilk yılında parsellerden elde edilen tanelerden alınan örneklerin öğütülüp Kjeldahl metoduna göre azot oranları belirlenerek, elde edilen değerlerin 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır (Kacar ve İnal, 2010). Çalışmanın 2. yılında laboratuvar değişikliğinden dolayı örnekler Dumas metoduna göre analiz edilmiştir. Her parselden elde edilen tanelerin protein oranı ile tane veriminin çarpılması sonucu belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010). Tane fosfor içeriği, Vanado molibdo fosforik asit sarı renk yöntemiyle yapılmıştır (Kacar, 1984). Tane potasyum içeriği, Atomik Absorpsiyon Spektrofotometrede belirlenmiştir (Kacar, 1984). Tane nem oranı, parselden ayrı ayrı alınan tane

örneklerinin tartıldıktan sonra etüvde 105 °C'de 24 saat bekletilerek kurutulması ve tekrar tartılması ile nem oranı belirlenmiştir (Gençkan, 1958). Toplam kuru madde oranı tanelerin nem oranı değerinin 100'den çıkarılmasıyla elde edilmiştir (Gençkan, 1958).

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklıların gruplandırılması AÖF<sub>(0.05)</sub> testiyle JMP paket programı kullanılarak yapılmıştır (Kalaycı, 2005).

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

### **Tane Protein Oranı**

Tane protein oranına ait varyans analiz sonuçlarına bakıldığında yıllar arasında meydana gelen farklılıklar % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Yapılan uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre protein oranı 2016 yılında (% 20.2), 2017 yılına (% 25.1) göre düşük bulunmuştur. Erman (1998), yağışların daha az olduğu dönemlerde, vejetasyonun daha kısa olduğu ve tane doldurma safhasının ileri dönemlerinde taneye taşınan karbonhidrat miktarının azalmasına bağlı olarak (karbonhidrat/protein oranı), tanede protein oranının nispeten daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Denemenin ilk yılında tane doldurma döneminde yağın yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından yüksek iken, denemenin ikinci yılında tane doldurma döneminde hiç yağış görülmemiştir. Bu dönemde taneye taşınan karbonhidrat miktarı azalmış ve bununla ilişkili olarak tane protein oranı artış göstermiştir.

**Çizelge 3.** Nohutta uygulamalara ait protein oranı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	20.1	25.3	22.7
	30 cm	20.2	24.9	22.6
	40 cm	20.3	25.2	22.7
Ön Uygulamalar	Kontrol	20.3	24.9	22.6
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	20.2	25.3	22.7
	Sıvı Solucan Gübresi	20.1	25.2	22.7
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	20.2	25.4 a	22.8
	40 kg/da	20.2	24.8 b	22.5
	120 kg/da	20.1	25.1 ab	22.6
	200 kg/da	20.3	25.2 a	22.8
	<b>Ortalama</b>	<b>20.2 b</b>	<b>25.1 a</b>	<b>22.7</b>
AÖF yıl: 0.3		AÖF <sub>2017</sub> , TG: 0.4		

Sıra arası mesafelerin tane protein oranına etkisi her iki yılda da istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). En yüksek protein oranı 2016 yılında 40 cm sıra arası mesafeden alınırken, 2017 yılında 20 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. En düşük protein oranı ise 2016 yılında 20 cm sıra arası mesafeden, 2017 yılında 30 cm sıra arası mesafeden alınmıştır. Ancak sıra arası mesafeler arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır. İşlek ve Ceyhan (2015), sıra arası mesafenin protein oranına etkisinin istatistikî açıdan önemli bulunduğunu ve en yüksek protein oranının 30 cm sıra arası mesafeden elde edildiğini bildirmişlerdir. Atmaca (2008) ve Toğay ve Engin (2000), sıra arası mesafenin protein oranını istatistikî olarak anlamlı düzeyde etkilemediğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Atmaca (2008)'in sonuçlarından yüksek, İşlek ve Ceyhan (2015) ve Eken (2003)'in sonuçlarından düşük bulunmuştur. Araştırmalar arasında meydana gelen farklılıkların ekim zamanları, kültürel uygulamalar, genotipler ve ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ön uygulamaların tane protein oranına etkisi her iki yılda da istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). En yüksek protein oranı 2016 yılında kontrolden, 2017 yılında *Mesorhizobium ciceri* uygulamasından elde edilmiştir. En düşük protein oranı ise 2016 yılında sıvı solucan gübresi uygulamasından, 2017 yılında ise kontrolden alınmıştır. Ön uygulamalar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. Erdoğan (2002), Temel (1999) ve Erman (1998), Rhizobium aşılamanın protein oranı üzerine istatistikî açıdan önemli bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bakırtaş (2009) ise, bakteri aşılamanın protein oranını artırdığını tespit etmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Kaçar ve ark. (2004), Erdoğan (2002) ve Temel (1999)'in sonuçları ile benzerlik gösterirken, Aşık (2018), Tunçtürk ve ark. (2016), Öden (2012), Bakırtaş (2009), Solaiman ve ark. (2007), Eken (2003), Uzun (1994) ve Kızıloğlu (1990)'nun çalışmalarının sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların çalışmalarda kullanılan genotip, bakteri suşu, uygulama, yetiştirme yöntemi ve ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

**Çizelge 4.** SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen protein oranı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

	Tavuk Gübresi Dozları	SAM x TG			ÖU x TG		
		Sıra Arası Mesafeler			Ön uygulamalar		
		20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	<i>M. ciceri</i>	Sıvı Solucan Gübresi
2016	Kontrol	20.1	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2
	40 kg/da	20.1	20.1	20.4	20.5	20.3	19.8
	120 kg/da	20.1	20.2	20.2	20.3	20.1	20.0
	200 kg/da	20.2	20.4	20.4	20.3	20.2	20.5
2017	Kontrol	25.9 a	24.9 de	25.6 a-c	25.3	25.7	25.4
	40 kg/da	24.7 de	24.5 e	25.3 a-d	24.5	24.9	25.0
	120 kg/da	25.2 a-d	25.1 b-e	24.9 c-e	24.8	25.2	25.2
	200 kg/da	25.6 ab	25.2 a-d	24.9 de	25.1	25.2	25.4
Yıllar Ort.	Kontrol	23.0	22.6	22.9	22.7	22.9	22.8
	40 kg/da	22.4	22.3	22.8	22.5	22.6	22.4
	120 kg/da	22.6	22.6	22.5	22.6	22.7	22.6
	200 kg/da	22.9	22.8	22.6	22.7	22.7	23.0
AÖF <sub>2017, SAMxTG</sub> : 0.7							

Tavuk gübresi dozlarının tane protein oranına etkisi istatistikî olarak 2016 yılında önemli bulunmazken, 2017 yılında % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). En yüksek protein oranı 2017 yılında kontrolden elde edilmiş olup, 120 kg/da ve 200 kg/da tavuk gübresi uygulamaları ile aralarındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır. En düşük protein oranı ise 40 kg/da tavuk gübresi uygulamasından alınmıştır. 2016 yılında tavuk gübresi dozları arasındaki farklılıklar istatistikî bakımdan önemsiz bulunmuştur. Taban ve ark. (2013), tavuk gübresinin diğer hayvan gübrelerine göre hem azotça hem de fosforca daha zengin olduğunu belirtmişlerdir. Temel ve Şurgun (2019), fosforun bitkide hücre bölünmesini teşvik ettiğini ve artan hücre bölünmesi ile yapısal olan karbonhidratları artırdığını, yapısal olmayan karbonhidratları ise düşürdüğünü ve buna bağlı olarak protein oranını artırdığını bildirmişlerdir. Göksu (2012), tavuk gübresi uygulamasının protein oranını artırdığını bildirmiştir. Fayetörbay Kaynar (2014), tavuk gübresi uygulamasının protein oranını azalttığını belirtmiştir. Gül (2018) ise

tavuk gübresi uygulamasının protein oranını önemli ölçüde etkilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Göksu (2012) ile benzerlik gösterirken, Gül (2018) ve Fayetörbay Kaynar (2014)'ın sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların genotip, uygulama, yetiştirme şekli, iklim ve toprak özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sıra arası mesafe ve tavuk gübresi interaksiyonunun tane protein oranına etkisi 2016 yılında önemsiz bulunurken, 2017 yılında % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Diğer ikili interaksiyonların ve üçlü interaksiyonun tane protein oranına etkisi denemenin her iki yılında da istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır.

#### Protein Verimi

Protein verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Denemeden elde edilen verilere göre protein verimi 18.6-57.0 kg/da arasında tespit edilmiştir. Protein verimi denemenin ilk yılında (31.4 kg/da), ikinci yıla (35.7 kg/da) göre daha düşük bulunmuştur.

Protein verimi, tane verimi ve protein oranına bağlı olarak değişim göstermektedir. Çalışmanın ilk yılında

protein oranının ikinci yıla göre daha düşük olması, protein verimini etkilemiştir.

**Çizelge 5.** Nohutta uygulamalara ait protein verimi ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar	2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	40.1 a	43.0 a
	30 cm	33.2 b	35.1 b
	40 cm	20.9 c	22.5 c
Ön Uygulamalar	Kontrol	32.5 a	34.2 b
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	33.2 a	35.7 a
	Sıvı Solucan Gübresi	28.4 b	30.7 c
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	30.6 b	32.5 b
	40 kg/da	30.5 b	32.4 b
	120 kg/da	31.3 b	33.4 b
	200 kg/da	33.0 a	35.9 a
	<b>Ortalama</b>	<b>31.4 b</b>	<b>35.7 a</b>
AÖF <sub>Yıl</sub> : 1.1	AÖF <sub>2016, SAM</sub> : 2.7	AÖF <sub>2016, ÖU</sub> : 1.2	AÖF <sub>2016, TG</sub> : 1.4
	AÖF <sub>2017, SAM</sub> : 1.9	AÖF <sub>2017, ÖU</sub> : 1.5	AÖF <sub>2017, TG</sub> : 1.5

Sıra arası mesafelerin protein verimine etkisi 2016 ve 2017 ve yılları itibari ile % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). En yüksek protein verimi 20 cm sıra arası mesafeden, en düşük protein verimi ise 40 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Tane verimi değerlerine bağlı olarak protein verimi değerleri de değişim göstermiştir. Sıra arası mesafe azaldıkça, protein verimi artış göstermiştir. İşlek ve Ceyhan (2015), yaptıkları çalışmada en yüksek protein veriminin 30 cm sıra arası mesafeden, en düşük protein veriminin ise 60 cm sıra arası mesafeden tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen protein verimi değerleri, İşlek ve Ceyhan (2015)'in sonuçlarından yüksek bulunmuştur. Bu çalışmalar arasındaki farklılıkların genotip, uygulama, iklim ve toprak koşulları farklılıklarından kaynaklanıyorsa söylenebilir.

Ön uygulamaların protein verimine etkisi her iki yılda da % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). En fazla protein verimi

*Mesorhizobium ciceri* uygulamasından, en düşük protein verimi ise sıvı solucan gübresi uygulamasından alınmıştır. Erdoğan (2002), bakteri aşılamanın protein verimini anlamlı düzeyde etkilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Erdoğan (2002) ve Pekşen (1992)'in sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılığa denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların, yetiştirme yöntemlerinin, uygulama ve genotip farklılıklarının sebep olduğu düşünülmektedir.

Tavuk gübresi dozlarının protein verimine etkisi 2016 ve 2017 yıllarında istatistikî bakımdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). En yüksek protein verimi 200 kg/da tavuk gübresi dozunda, en düşük protein verimi ise 40 kg/da tavuk gübresi dozunda tespit edilmiştir. Kontrol, 40 kg/da ve 120 kg/da tavuk gübresi dozları arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır. Karataş (2004), tavuk gübresi uygulamasının protein verimini artırdığını bildirmiştir.



**Çizelge 6.** SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen protein verimi ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

		SAM x TG			ÖU x TG		
		Sıra Arası Mesafeler			Ön uygulamalar		
	Tavuk Gübresi Dozları	20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	<i>M. ciceri</i>	Sıvı Solucan Gübresi
<b>2016</b>	Kontrol	32.6 c	34.8 bc	24.4 e	30.3 b	31.1 b	30.5 b
	40 kg/da	41.6 a	29.0 d	21.0 f	31.0 b	35.0 a	25.6 c
	120 kg/da	42.2 a	32.5 c	19.1 f	31.4 b	35.4 a	27.0 c
	200 kg/da	43.8 a	36.3 b	19.1 f	37.1 a	31.4 b	30.5 b
<b>2017</b>	Kontrol	37.0 de	39.0 cd	27.4 g	33.8 d-f	34.7 c-e	34.7 c-e
	40 kg/da	46.5 b	31.6 f	24.7 gh	32.3 e-g	40.5 b	30.1 g
	120 kg/da	48.0 b	36.4 e	22.1 h	34.5 d-f	40.1 b	32.0 fg
	200 kg/da	52.4 a	41.4 c	22.2 h	43.4 a	37.2 c	35.4 cd
<b>Yıllar Ort.</b>	Kontrol	34.8 e	36.9 d	25.8 g	32.0 d	32.9 cd	32.6 cd
	40 kg/da	44.0 b	30.3 f	22.9 h	31.6 d	37.8 b	27.8 e
	120 kg/da	45.2 b	34.5 e	20.6 ı	32.9 cd	37.7 b	29.5 e
	200 kg/da	48.1 a	38.8 c	20.6 ı	40.2 a	34.3 c	33.0 cd
<b>AÖF<sub>2016</sub>, SAMxTG: 2.5</b>					<b>AÖF<sub>2016</sub>, ÖUxTG: 2.5</b>		
<b>AÖF<sub>2017</sub>, SAMxTG: 2.6</b>					<b>AÖF<sub>2017</sub>, ÖUxTG: 2.6</b>		

**Çizelge 7.** SAM x ÖU ve ÖU x TG x SAM interaksiyonlarına göre elde edilen protein verimi ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

		Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları					
				Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da	Ortalama	
<b>2016</b>	<b>20 cm</b>	Kontrol		34.6 d-g	36.6 de	44.9 c	48.8 a-c	<b>41.2 B</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>		29.4 ij	52.7 a	49.5 ab	45.9 bc	<b>44.4 A</b>	
		Sıvı solucan gübresi		33.9 d-h	35.5 d-f	32.2 f-i	36.8 de	<b>34.6 CD</b>	
	<b>30 cm</b>	Kontrol		34.3 d-g	35.0 d-f	30.6 g-j	45.5 bc	<b>36.3 C</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>		37.4 d	31.3 f-i	37.3 d	29.6 ij	<b>33.9 D</b>	
		Sıvı solucan gübresi		32.9 e-i	20.9 l-n	29.7 h-j	33.7 d-i	<b>29.3 E</b>	
	<b>40 cm</b>	Kontrol		22.0 lm	21.4 l-n	18.9 mn	17.1 n	<b>19.8 F</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>		26.4 jk	21.2 l-n	19.4 mn	18.8 mn	<b>21.4 F</b>	
		Sıvı solucan gübresi		24.8 kl	20.4 mn	19.2 mn	21.0 l-n	<b>21.4 F</b>	
	<b>2017</b>	<b>20 cm</b>	Kontrol		37.6 e-g	37.0 e-h	48.8 c	56.6 b	<b>45.0 B</b>
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>		35.0 f-h	61.3 a	57.1 ab	56.1 b	<b>52.4 A</b>
			Sıvı solucan gübresi		38.2 ef	41.1 de	38.0 ef	44.3 d	<b>40.4 C</b>
<b>30 cm</b>		Kontrol		38.7 ef	34.8 f-h	33.0 hi	53.4 b	<b>40.0 CD</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>		40.3 de	35.2 f-h	40.7 de	33.4 gh	<b>37.4 D</b>	
		Sıvı solucan gübresi		38.1 ef	24.8 j-l	35.5 f-h	37.4 e-h	<b>33.9 E</b>	
<b>40 cm</b>		Kontrol		25.1 j-l	25.0 j-l	21.6 lm	20.1 m	<b>22.9 F</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>		28.9 ij	24.9 j-l	22.4 lm	22.1 lm	<b>24.6 F</b>	
		Sıvı solucan gübresi		27.9 jk	24.3 k-m	22.4 lm	24.5 j-m	<b>24.8 F</b>	
<b>Yıllar Ort.</b>		<b>20 cm</b>	Kontrol		36.2 f-ı	36.8 f-h	46.8 d	52.7 b	<b>43.1 B</b>
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>		32.2 kl	57.0 a	53.3 b	51.0 bc	<b>48.4 A</b>
			Sıvı solucan gübresi		36.1 f-ı	38.3 e-g	35.1 h-k	40.6 e	<b>37.5 C</b>
	<b>30 cm</b>	Kontrol		36.5 f-h	34.9 h-k	31.8 l	49.4 cd	<b>38.2 C</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>		38.9 ef	33.2 ı-l	39.0 ef	31.5 l	<b>35.6 D</b>	
		Sıvı solucan gübresi		35.5 g-j	22.8 op	32.6 j-l	35.6 g-j	<b>31.6 E</b>	
	<b>40 cm</b>	Kontrol		23.5 no	23.2 op	20.2 pq	18.6 q	<b>21.4 G</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>		27.6 m	23.0 op	20.9 o-q	20.5 pq	<b>23.0 F</b>	
		Sıvı solucan gübresi		26.4 mn	22.4 op	20.8 o-q	22.8 op	<b>23.1 F</b>	
	<b>AÖF<sub>2016</sub>, SAMxÖU: 2.1</b>				<b>AÖF<sub>2016</sub>, SAMxÖUxTG: 4.3</b>				
	<b>AÖF<sub>2017</sub>, SAMxÖU: 2.7</b>				<b>AÖF<sub>2017</sub>, SAMxÖUxTG: 4.5</b>				

İkili interaksiyonların ve üçlü interaksiyonun protein verimine etkisi çalışmanın iki yılında da istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6 ve Çizelge 7).

Fayetörbay Kaynar (2014) ise tavuk gübresi uygulamasının protein verimini önemli düzeyde etkilemediğini tespit etmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Karataş (2004)'in sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılığın genotip, uygulama, iklim ve toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

### Tane Fosfor İçeriği

Tane fosfor içeriğine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Tüm uygulamalardan elde edilen verilere göre tane fosfor içeriği 3309-4783 ppm

arasında değişim göstermiştir. Tane fosfor içeriği denemenin ikinci yılında (5553 ppm), ilk yıla (2947 ppm) göre daha yüksek tespit edilmiştir.

Sıra arası mesafelerin tane fosfor içeriğine etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 8). En yüksek tane fosfor içeriği 2016 yılında 30 cm sıra arası mesafeden, 2017 yılında ise 40 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeler arasındaki farklılıklar istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. Bu çalışmadan elde edilen fosfor içeriği değerleri, Erbaş Köse ve Mut (2019), Kaya ve ark. (2018) ve Bayrak ve Önder (2017)'in sonuçlarından farklı bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki farklılıkların kullanılan genotiplerin, yapılan kültürel uygulamaların, iklim ve toprak koşullarının farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

**Çizelge 8.** Nohutta uygulamalara ait tane fosfor içeriği ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

Uygulamalar	2016	2017	Ortalama	
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	2955	5537	4246
	30 cm	3157	5550	4353
	40 cm	2728	5573	4151
Ön Uygulamalar	Kontrol	3023	5558	4291
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	2932	5538	4235
	Sıvı Solucan Gübresi	2886	5564	4225
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	3227 a	5607 a	4417 a
	40 kg/da	3087 a	5360 b	4224 b
	120 kg/da	2780 b	5563 a	4189 b
	200 kg/da	2695 b	5682 a	4171 b
	<b>Ortalama</b>	<b>2947 b</b>	<b>5553 a</b>	<b>4250</b>
AÖF <sub>Yıl</sub> : 160.0		AÖF <sub>2016, TG</sub> : 224.4		
AÖF <sub>2017, TG</sub> : 178.7				

Ön uygulamaların tane fosfor içeriğine etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 8). En yüksek tane fosfor içeriği 2016 yılında kontrolden, 2017 yılında ise sıvı solucan gübresi ön uygulamasından alınmıştır ancak, ön uygulamalar arası farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır. Ulukapı ve Şener (2018), bitkinin fosfor içeriğini artırması yönünden sıvı solucan gübresinin, sıvı yarası gübresinden sonra ikinci sırada yer aldığını

belirtmişlerdir. Adiloğlu ve ark. (2016), solucan gübresi uygulamasının bitkinin fosfor içeriğinde istatistikî olarak önemli bir değişiklik meydana getirmediğini tespit etmişlerdir. Küçükymuk ve ark. (2014), solucan gübresi uygulamasının bitkinin fosfor kapsamını artırdığını saptamışlardır. Turan (2016) ve Öden (2012), Rhizobium aşılmasının tane fosfor içeriğini artırdığını belirtmişlerdir. Mut ve Gülümser (2005), bakteri aşılamanın fosfor içeriğini

istatistikî açıdan anlamlı bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Özturan Akman (2017)'ın sonuçları ile benzerlik gösterirken, Çeri (2018), Zahmacıoğlu, (2017), Turan (2016), Adiloğlu ve ark. (2016), Küçükyumuk ve ark. (2014), Öden (2012), Erman ve ark. (2007) ve

Mut ve Gülümser (2005)'in sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların çalışmalarda kullanılan genotip, bakteri suşu, gübre dozu, uygulama şekli, iklim ve toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 9.** SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen tane fosfor içeriği ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

	SAM x TG				ÖU x TG		
	Tavuk Gübresi Dozları	Sıra Arası Mesafeler			Ön uygulamalar		
		20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	<i>M. ciceri</i>	Sıvı Solucan Gübresi
2016	Kontrol	3176 a-c	3306 a	3198 a-c	3066 ab	3396 a	3218 ab
	40 kg/da	3213 a-c	3207 a-c	2841 cd	3157 ab	3046 ab	3058 ab
	120 kg/da	2839 cd	2870 b-d	2630 de	3040 ab	2926 b	2373 c
	200 kg/da	2593 de	3246 ab	2246 e	2831 b	2360 c	2894 b
2017	Kontrol	5764 a	5474 a-c	5584 ab	5525	5699	5599
	40 kg/da	5322 bc	5244 c	5515 a-c	5511	5301	5269
	120 kg/da	5351 bc	5743 a	5596 ab	5521	5567	5603
	200 kg/da	5713 a	5737 a	5597 ab	5676	5586	5785
Yıllar Ort.	Kontrol	4470 ab	4390 a-c	4391 a-c	4295 b	4548 a	4408 ab
	40 kg/da	4268 a-d	4225 b-d	4178 cd	4334 ab	4174 bc	4164 bc
	120 kg/da	4095 de	4306 a-d	4113 de	4280 b	4246 b	3988 c
	200 kg/da	4153 c-e	4492 a	3922 e	4254 b	3973 c	4339 ab
AÖF <sub>2016, SAMxTG</sub> : 388.7					AÖF <sub>2016, ÖUxTG</sub> : 388.7		
AÖF <sub>2017, SAMxTG</sub> : 309.5							

Tavuk gübresi dozlarının tane fosfor içeriğine etkisi 2016 ve 2017 yılları itibari ile istatistikî olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 8). En yüksek tane fosfor içeriği kontrolden elde edilmiş olup, 40 kg/da tavuk gübresi dozu ile aralarındaki farklılıklar istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. En düşük tane fosfor içeriği ise 200 kg/da tavuk gübresi dozunda tespit edilmiş ve 120 kg/da tavuk gübresi dozu ile aralarındaki farklılıklar istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Denemenin ilk yılında tavuk gübresi dozu arttıkça, tane fosfor içeriği azalmıştır. Fosforca zengin olan tavuk gübresi dozu arttıkça, tane fosfor içeriğinde azalma görülmüştür. Denemenin ikinci yılında ise en yüksek tane fosfor içeriği 200 kg/da tavuk

gübresi dozundan elde edilmiş olup, 40 kg/da tavuk gübresi dozu ve kontrol ile aralarındaki farklılık istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. 2017 yılında genel olarak tavuk gübresi dozu arttıkça, tane fosfor içeriği de artmıştır. Sönmez ve ark. (2019) ve Üçok ve ark. (2019), tavuk gübresi uygulamasının bitkinin fosfor kapsamını artırdığını tespit etmişlerdir. Erdal ve ark. (2018), tavuk gübresi uygulamasının bitkinin fosfor içeriğini önemli düzeyde etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen değerler ile Sönmez ve ark. (2019), Üçok ve ark. (2019) ve Erdal ve ark. (2018)'nin çalışmaları arasındaki farklılığa genotip, gübre içeriği, dozları ve kullanım şekillerinin, yetiştirme koşullarının ve ekolojik farklılıkların sebep olduğunu düşünülmektedir.

**Çizelge 10.** SAM x ÖU ve ÖU x TG x SAM interaksiyonlarına göre elde edilen tane fosfor içeriği ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları				Ortalama		
		Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da			
2016	20 cm	Kontrol	3389 a-d	3550 a-c	3773 ab	3108 b-f	<b>3455 a</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	2852 d-i	3455 a-d	3415 a-d	1670 kl	<b>2848 bc</b>	
		Sıvı solucan gübresi	3288 a-f	2634 f-j	1330 l	3001 c-h	<b>2563 c</b>	
	30 cm	Kontrol	3108 b-g	3264 b-f	2463 g-j	3058 c-g	<b>2973 bc</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	3387 a-d	3343 a-e	3171 b-f	3336 a-e	<b>3309 ab</b>	
		Sıvı solucan gübresi	3424 a-d	3013 c-g	2975 c-h	3345 a-e	<b>3189 ab</b>	
	40 cm	Kontrol	2702 e-j	2655 f-j	2883 c-h	2328 h-k	<b>2642 c</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	3950 a	2339 h-k	2192 i-k	2075 jk	<b>2639 c</b>	
		Sıvı solucan gübresi	2941 c-h	3527 a-c	2815 d-i	2335 h-k	<b>2904 bc</b>	
	2017	20 cm	Kontrol	5557	5356	5105	5610	<b>5407</b>
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>	5865	5389	5658	5629	<b>5635</b>
			Sıvı solucan gübresi	5871	5221	5289	5899	<b>5570</b>
30 cm		Kontrol	5368	5650	5780	5718	<b>5629</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	5617	5070	5694	5691	<b>5518</b>	
		Sıvı solucan gübresi	5437	5011	5756	5802	<b>5501</b>	
40 cm		Kontrol	5649	5525	5678	5700	<b>5638</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	5615	5446	5348	5437	<b>5462</b>	
		Sıvı solucan gübresi	5489	5575	5763	5655	<b>5620</b>	
Yıllar Ort.		20 cm	Kontrol	4473 a-d	4453 a-d	4439 a-e	4359 a-g	<b>4431</b>
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>	4358 a-g	4422 a-f	4536 a-c	3649 jk	<b>4241</b>
			Sıvı solucan gübresi	4580 ab	3928 h-j	3309 k	4450 a-d	<b>4067</b>
	30 cm	Kontrol	4238 b-h	4457 a-d	4121 c-i	4388 a-g	<b>4301</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	4502 a-d	4206 b-h	4432 a-f	4513 a-d	<b>4414</b>	
		Sıvı solucan gübresi	4430 a-f	4012 f-j	4366 a-g	4574 ab	<b>4345</b>	
	40 cm	Kontrol	4175 b-i	4090 d-i	4280 b-h	4014 e-j	<b>4140</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	4783 a	3892 h-j	3770 ij	3756 ij	<b>4050</b>	
		Sıvı solucan gübresi	4215 b-h	4551 ab	4289 b-h	3995 g-j	<b>4262</b>	
	AÖF <sub>2016</sub> , SAMxÖU: 464.4			AÖF <sub>2016</sub> , SAMxÖUxTG: 673.2				

Sıra arası mesafe ve ön uygulama interaksiyonunun tane fosfor içeriğine etkisi 2016 yılında % 5 düzeyinde önemli bulunurken, 2017 yılında önemli bulunmamıştır (Çizelge 10). Ön uygulama ve tavuk gübresi interaksiyonunun ve üçlü interaksiyonun tane fosfor içeriğine etkisi 2017 yılında önemli bulunmazken, 2016 yılında % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 9).

### Tane Potasyum İçeriği

Tane potasyum içeriğine ait varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 11). Çalışmadan elde edilen verilere göre tane potasyum içeriği 9621-12585 ppm arasında belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında tane potasyum içeriği (11581 ppm), ilk yıla (10883 ppm) nazaran daha yüksek bulunmuştur.

**Çizelge 11.** Nohutta uygulamalara ait tane potasyum içeriği ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	12007 a	11495	11751 a
	30 cm	11172 b	11394	11283 b
	40 cm	9469 c	11854	10661 c
Ön Uygulamalar	Kontrol	10989	11681	11335
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	10845	11626	11235
	Sıvı Solucan Gübresi	10815	11437	11126
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	11370 a	11512	11441 a
	40 kg/da	11150 ab	11446	11298 a
	120 kg/da	10665 bc	11686	11175 ab
	200 kg/da	10346 c	11681	11013 b
	<b>Ortalama</b>	<b>10883 b</b>	<b>11581 a</b>	<b>11232</b>
AÖF <sub>Yıl</sub> : 220.1	AÖF <sub>2016, SAM</sub> : 373.7	AÖF <sub>2016, TG</sub> : 487.2		

Sıra arası mesafelerin tane potasyum içeriğine etkisi 2016 yılında % 1 düzeyinde önemli bulunurken, 2017 yılında önemli bulunmamıştır (Çizelge 11). En yüksek tane potasyum içeriği 20 cm sıra arası mesafeden, en düşük tane potasyum içeriği ise 40 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Sıra arası mesafe azaldıkça, tane potasyum içeriği artış göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen tane potasyum içeriği değerleri, Erbaş Köse ve Mut (2019), Kaya ve ark. (2018) ve Bayrak ve Önder (2017)'in çalışmalarından elde ettikleri değerlerden farklı bulunmuştur. Bu araştırmalar arasındaki farklılıkların kullanılan genotiplerin, yapılan uygulamaların ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ön uygulamaların tane potasyum içeriğine etkisi her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 11). En yüksek tane potasyum içeriği kontrolden, en düşük tane potasyum içeriği ise sıvı solucan gübresi ön uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan ön uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistikî olarak

önemli bulunmamıştır. Ulukapı ve Şener (2018), bitkinin potasyum içeriğini artırması bakımından sıvı solucan gübresinin, sıvı yarasa gübresinden sonra ikinci sırada yer aldığını tespit etmişlerdir. Adiloğlu ve ark. (2016), solucan gübresi uygulamasının bitkide potasyum içeriğine istatistikî açıdan anlamlı bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Küçükyumuk ve ark. (2014), solucan gübresi uygulamasının bitkinin potasyum kapsamını artırdığını tespit etmişlerdir. Mut ve Gülümser (2005), bakteri aşılamanın potasyum içeriğine istatistikî olarak önemli bir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Çeri (2018) ile benzerlik gösterirken, Özturan Akman (2017), Zahmacıoğlu, (2017), Adiloğlu ve ark. (2016), Küçükyumuk ve ark. (2014), Erman ve ark. (2007) ve Mut ve Gülümser (2005)'in sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılıkların çalışmalarda kullanılan genotip, yapılan kültürel uygulamalar, gübre dozları, iklim ve toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 12.** SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen tane potasyum içeriği ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

	SAM x TG				ÖU X TG		
	Tavuk	Sıra Arası Mesafeler			Ön uygulamalar		
		20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	<i>M. ciceri</i>	Sıvı
<b>2016</b>	Kontrol	11958	11904	10247	11110 a-d	11222 a-c	11777 a
	40 kg/da	12445	11088	9919	10890 b-d	11037 a-d	11524 ab
	120 kg/da	12187	10811	8997	11057 a-d	10315 d	10622 cd
	200 kg/da	11438	10886	8714	10897 b-d	10805 b-d	9336 e
<b>2017</b>	Kontrol	11840 ab	11245 c-e	11452 b-d	11301 bc	11667 ab	11569 ab
	40 kg/da	11428 b-d	10811 e	12099 a	11972 a	11339 bc	11027 c
	120 kg/da	11115 de	11884 ab	12059 a	11679 ab	11869 a	11510 a-c
	200 kg/da	11598 a-d	11638 a-c	11806 ab	11773 ab	11628 ab	11641 ab
<b>Yıllar Ort.</b>	Kontrol	11899	11574	10849	11205 ab	11445 ab	11673 a
	40 kg/da	11936	10949	11009	11431 ab	11188 ab	11276 ab
	120 kg/da	11651	11347	10528	11368 ab	11092 b	11066 b
	200 kg/da	11518	11262	10260	11335 ab	11217 ab	10488 c
<b>AÖF<sub>2016</sub>, ÖUxTG: 843.9</b>					<b>AÖF<sub>2017</sub>, ÖUxTG: 508.7</b>		
<b>AÖF<sub>2017</sub>, SAMxTG: 508.7</b>							

Tavuk gübresi dozlarının tane potasyum içeriğine etkisi 2017 yılında önemli bulunmazken, 2016 yılında % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 11). En yüksek tane potasyum içeriği 2016 yılında kontrolden elde edilmiş ancak, 40 kg/da tavuk gübresi dozuyla aralarındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır. 2017 yılında tavuk gübresi dozları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Sönmez ve ark. (2019), Üçok ve ark. (2019) ve Adekiya ve Agbede (2009), tavuk gübresi uygulamasının bitkinin potasyum kapsamını artırdığını tespit etmişlerdir. Erdal ve ark. (2018), tavuk gübresi uygulamasının bitkinin

potasyum içeriğini önemli düzeyde etkilemediğini belirtmişlerdir. Polat ve ark. (2001) ve Yazıcıoğlu (1992), tavuk gübresi uygulamasının bitkinin potasyum içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile Sönmez ve ark. (2019), Üçok ve ark. (2019), Erdal ve ark. (2018), Adekiya ve Agbede (2009) ve Polat ve ark. (2001)'nin çalışmaları arasındaki farklılıkların denemede kullanılan gübre dozlarının ve içeriklerinin, bitki genotiplerinin, yetiştirme şekillerinin, iklim ve toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

**Çizelge 13.** SAM x ÖU ve ÖU x TG x SAM interaksiyonlarına göre elde edilen tane potasyum içeriği ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları				Ortalama		
		Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da			
2016	20 cm	Kontrol	11561 b-h	12916 ab	12579 a-c	12146 a-e	<b>12300</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	11035 d-i	12145 a-e	12657 a-c	11965 a-e	<b>11950</b>	
		Sıvı solucan gübresi	13280 a	12275 a-d	11323 c-i	10203 h-l	<b>11770</b>	
	30 cm	Kontrol	11778 b-f	10794 e-j	11039 d-i	11443 c-i	<b>11264</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	12140 a-e	11679 b-g	11098 d-i	11108 d-i	<b>11506</b>	
		Sıvı solucan gübresi	11793 b-f	10791 e-j	10294 g-l	10107 h-l	<b>10746</b>	
	40 cm	Kontrol	9991 i-l	8962 lm	9552 j-l	9102 k-m	<b>9402</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	10492 f-k	9287 kl	7190 n	9343 j-l	<b>9078</b>	
		Sıvı solucan gübresi	10257 g-l	11507 b-h	10247 g-l	7698 mn	<b>9927</b>	
	2017	20 cm	Kontrol	11461	11951	11072	11755	<b>11560</b>
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>	12169	11301	11492	11590	<b>11638</b>
			Sıvı solucan gübresi	11891	11032	10782	11449	<b>11288</b>
30 cm		Kontrol	10964	11661	11939	11693	<b>11564</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	11402	10516	12064	11476	<b>11364</b>	
		Sıvı solucan gübresi	11368	10256	11649	11744	<b>11254</b>	
40 cm		Kontrol	11477	12304	12025	11871	<b>11919</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	11431	12200	12053	11819	<b>11876</b>	
		Sıvı solucan gübresi	11447	11793	12099	11729	<b>11767</b>	
Yıllar Ort.		20 cm	Kontrol	11511 c-k	12433 ab	11826 a-e	11950 a-d	<b>11930</b>
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>	11602 b-i	11723 b-g	12074 a-c	11777 a-f	<b>11794</b>
			Sıvı solucan gübresi	12585 a	11653 b-h	11053 e-m	10826 h-m	<b>11529</b>
	30 cm	Kontrol	11371 c-l	11227 d-m	11489 c-k	11568 c-k	<b>11414</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	11771 a-f	11097 e-m	11581 c-j	11292 c-m	<b>11435</b>	
		Sıvı solucan gübresi	11581 c-j	10523 mn	10972 f-m	10926 g-m	<b>11000</b>	
	40 cm	Kontrol	10734 k-m	10633 lm	10789 i-m	10486 mn	<b>10661</b>	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	10961 f-m	10744 j-m	9621 o	10581 lm	<b>10477</b>	
		Sıvı solucan gübresi	10852 h-m	11650 b-h	11173 d-m	9713 no	<b>10847</b>	
	AÖF <sub>2016</sub> , SAMxÖU: 1109.8			AÖF <sub>2016</sub> , SAMxÖUxTG: 1461.6				

Sıra arası mesafe ve ön uygulama interaksiyonunun tane potasyum içeriğine etkisi her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 13). Ön uygulaması ve tavuk gübresi uygulaması interaksiyonunun tane potasyum içeriğine etkisi 2016 yılında % 1 seviyesinde, 2017 yılında % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 12). Üçlü interaksiyonun tane potasyum içeriğine etkisi 2017 yılında önemli bulunmazken, 2016 yılında % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 13).

#### Tanede Toplam Kuru Madde Oranı

Tanede toplam kuru madde oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 14). Yapılan uygulamalara göre tanede toplam kuru madde oranı % 90.4-95.3 arasında bulunmuştur. Denemenin iki yılında da tanede toplam kuru madde oranı değerleri birbirine çok yakın olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 14.** Nohutta uygulamalara ait tanede toplam kuru madde oranı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	94.7 a	94.1 a	94.4 a
	30 cm	94.6 a	94.4 a	94.5 a
	40 cm	92.4 b	92.7 b	92.5 b
Ön Uygulamalar	Kontrol	94.2	94.4 a	94.3 a
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	93.8	93.6 b	93.7 b
	Sıvı Solucan Gübresi	93.7	93.1 b	93.4 b
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	93.9 a	93.5	93.7 b
	40 kg/da	94.3 a	93.8	94.1 a
	120 kg/da	93.4 b	93.8	93.6 b
	200 kg/da	93.9 a	93.7	93.8 ab
<b>Ortalama</b>		<b>93.9</b>	<b>93.7</b>	<b>93.8</b>
AÖF <sub>SAM</sub> : 0.3		AÖF <sub>ÖU</sub> : 0.3	AÖF <sub>TG</sub> : 0.3	

Sıra arası mesafelerin tanede toplam kuru madde oranına etkisi yıllar ortalaması itibari ile istatistikî açıdan % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 14). En yüksek tanede toplam kuru madde oranı yıllar ortalamasına göre 30 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir. Yıllar ortalaması itibari ile 20 cm ve 30 cm sıra arası mesafeler arası farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. En düşük tanede toplam kuru madde oranı ise 40 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Sıra arası mesafe arttıkça, tanede toplam kuru madde oranı azalmıştır. Cebeci ve ark.

(2016), geniş sıra aralıklarında birim alandaki bitki sayısı ve bitkiler arası rekabetin azalmasıyla birlikte, birim alandaki su, besin maddeleri, ışık, vb. faktörlerden bitkilerin yeterince yararlanamadıkları için toplam organik kütle üretimlerinin de azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Cebeci ve ark. (2016)'nın sonuçlarından farklılık göstermektedir. Meydana gelen bu farklılıkların genotip, kültürel işlemler, iklim ve toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 15.** SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen tanede toplam kuru madde oranı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

	Tavuk Gübresi Dozları	SAM x TG			ÖU x TG		
		Sıra Arası Mesafeler			Ön uygulamalar		
		20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	<i>M. ciceri</i>	Sıvı Solucan Gübresi
2016	Kontrol	94.7	95.0	92.0	94.3 a-c	93.9 bc	93.6 cd
	40 kg/da	95.1	94.8	93.1	94.2 a-c	94.0 a-c	94.7 a
	120 kg/da	94.5	94.2	91.6	94.1 a-c	92.6 e	93.5 cd
	200 kg/da	94.4	94.5	92.9	94.1 a-c	94.6 ab	93.1 de
2017	Kontrol	93.5 de	94.3 a-c	92.8 fg	93.9 bc	93.6 cd	93.1 d
	40 kg/da	94.3 a-c	93.9 c-e	93.3 ef	94.7 a	93.2 d	93.6 cd
	120 kg/da	94.6 ab	94.6 a	92.1 h	94.5 ab	93.6 cd	93.2 d
	200 kg/da	94.0 b-d	94.8 a	92.4 gh	94.5 ab	94.2 a-c	92.5 e
Yıllar Ort.	Kontrol	94.1 b	94.7 a	92.4 d	94.0 a-c	93.7 b-d	93.4 de
	40 kg/da	94.7 a	94.3 ab	93.2 c	94.4 a	93.6 c-e	94.2 ab
	120 kg/da	94.5 ab	94.4 ab	91.8 e	94.3 a	93.1 ef	93.4 de
	200 kg/da	94.2 ab	94.6 a	92.6 d	94.3 a	94.4 a	92.8 f
AÖF <sub>SAMxTG</sub> : 0.5		AÖF <sub>SAMxÖUxTG</sub> : 0.5					



Ön uygulamaların tanede toplam kuru madde oranına etkisi yıllar ortalamasına göre istatistikî bakımdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 14). En yüksek tanede toplam kuru madde oranı kontrolden, en düşük tanede toplam kuru madde oranı ise sıvı solucan gübresi ön uygulamasından elde edilmiştir. Sıvı solucan gübresi ve *Mesorhizobium ciceri* uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır. Öztürk (2011), Rhizobium aşılmasının kuru madde oranını istatistikî olarak anlamlı düzeyde etkilemediğini belirtmiştir. Turan (2016) ve Matur (2009) ise bakteri aşılamanın kuru madde miktarını artırdığını bildirmişlerdir. Sahni ve ark. (2008), solucan gübresinin (vermikompostun) bitkide kuru madde miktarını artırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Turan (2016), Öztürk (2011), Matur (2009) ve Sahni ve ark. (2008)'in sonuçlarından farklı bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki farklılıkların kullanılan bitkilerin genotiplerin, kullanılan gübre içeriklerinin, uygulama dozlarının ve denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Tavuk gübresi dozlarının tanede toplam kuru madde oranına etkisi yıllar ortalamasına göre % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 14). En yüksek tanede toplam kuru madde oranı yıllar ortalaması itibari ile 40 kg/da tavuk gübresi dozundan elde edilmiş olup, 200

kg/da tavuk gübresi dozu arasındaki farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. En düşük tanede toplam kuru madde oranı ise 120 kg/da tavuk gübresi dozunda tespit edilmiş olup, kontrol arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. Karaçancı (2010), Karataş (2004) ve Yazıcıoğlu (1992), tavuk gübresi uygulamasının kuru madde verimini artırdığını bildirmişlerdir. İriç (2019), tavuk gübresi uygulamasının kuru madde oranı üzerine olumlu bir etkisinin bulunmadığını belirtmiştir. Gül (2018) ise tavuk gübresi uygulamasının kuru madde oranını istatistikî olarak önemli düzeyde etkilemediğini tespit etmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Gül (2018)'ün sonuçları ile benzer bulunurken, Karaçancı (2010) ve Karataş (2004)'in sonuçlarından farklı bulunmuştur. Bu farklılığın genotip, uygulama, yetiştirme şekli, iklim ve toprak koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Sıra arası mesafe ve tavuk gübresi interaksyonunun tanede toplam kuru madde oranına etkisi yıllar ortalaması itibari ile % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 15). Diğer ikili interaksyonların tanede toplam kuru madde oranına etkisi yıllar ortalamasına göre % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Üçlü interaksyonun tanede toplam kuru madde oranına etkisi yıllar ortalaması itibari ile önemli bulunmamıştır (Çizelge 16).

**Çizelge 16.** SAM x ÖÜ ve ÖÜ x TG x SAM interaksiyonlarına göre elde edilen tanede toplam kuru madde oranı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları				Ortalama	
		Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da		
2016	20 cm	Kontrol	94.3	94.9	94.7	93.7	<b>94.4 B</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	95.5	94.5	93.2	95.1	<b>94.6 AB</b>
		Sıvı solucan gübresi	94.5	95.8	95.5	94.5	<b>95.1 A</b>
	30 cm	Kontrol	94.8	94.5	94.2	94.3	<b>94.4 AB</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	94.9	94.7	94.1	95.2	<b>94.7 AB</b>
		Sıvı solucan gübresi	95.4	95.3	94.2	94.0	<b>94.7 AB</b>
	40 cm	Kontrol	93.7	93.3	93.5	94.3	<b>93.70 C</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	91.3	92.7	90.5	93.6	<b>92.1 D</b>
		Sıvı solucan gübresi	91.0	93.2	90.9	90.7	<b>91.5 D</b>
2017	20 cm	Kontrol	93.0 h-j	94.5 a-e	94.8 a-d	94.4 a-f	<b>94.2 A</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	93.1 g-j	94.0 c-h	94.2 b-g	94.4 a-f	<b>93.9 A</b>
		Sıvı solucan gübresi	94.3 a-f	94.4 a-f	94.7 a-e	93.1 h-j	<b>94.1 A</b>
	30 cm	Kontrol	94.1 b-h	94.5 a-f	94.2 b-f	94.8 a-d	<b>94.4 A</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	94.9 a-c	93.4 f-i	94.6 a-e	95.3 a	<b>94.6 A</b>
		Sıvı solucan gübresi	93.8 d-i	93.7 e-i	95.0 ab	94.2 b-f	<b>94.2 A</b>
	40 cm	Kontrol	94.4 a-f	95.0 a-c	94.3 a-f	94.1 b-h	<b>94.5 A</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	92.7 i-k	92.2 j-l	91.9 kl	92.8 i-k	<b>92.4 B</b>
		Sıvı solucan gübresi	91.4 lm	92.7 i-k	90.0 n	90.3 mn	<b>91.1 C</b>
Yıllar Ort.	20 cm	Kontrol	93.7	94.7	94.8	94.1	<b>94.3 AB</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	94.3	94.3	93.7	94.7	<b>94.2 AB</b>
		Sıvı solucan gübresi	94.4	95.1	95.1	93.8	<b>94.6 AB</b>
	30 cm	Kontrol	94.5	94.5	94.2	94.6	<b>94.4 AB</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	94.9	94.1	94.4	95.3	<b>94.7 A</b>
		Sıvı solucan gübresi	94.7	94.5	94.6	94.1	<b>94.5 AB</b>
	40 cm	Kontrol	94.1	94.2	93.9	94.2	<b>94.1 B</b>
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	92.0	92.4	91.2	93.2	<b>92.2 C</b>
		Sıvı solucan gübresi	91.2	93.0	90.4	90.5	<b>91.3 D</b>
AÖFSAMxÖÜ: 0.5							

## SONUÇ

Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)’un kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Siirt ili ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada, uygulamaların protein oranı, protein verimi, tane fosfor içeriği, tane potasyum içeriği ve tanede toplam kuru madde oranı özellikleri incelenmiştir. Yapılan uygulamalardan nohut yetiştiriciliği açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda protein verimi değerleri 2016 yılında; tane protein oranı, tane fosfor içeriği ve tane potasyum içeriği değerleri ise 2017 yılında daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, tane protein oranı % 21.9-23.1, protein verimi 18.6-57.0 kg/da, tane

fosfor içeriği 3309-4783 ppm, tane potasyum içeriği 9621-12585 ppm ve tanede toplam kuru madde oranı % 90.4-95.3 arasında değişim göstermiştir. Sonuç olarak, Siirt ili ekolojik koşullarında nohut yetiştiriciliği yapılan alanlarda belirtilen kalite değerlerini artırmak amacıyla faktörlerin üçlü interaksyonu şeklinde 20 cm sıra arası mesafe + *Mesorhizobium ciceri* + 40 kg/da tavuk gübresi uygulanması tavsiye edilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma sorumlu yazarın doktora tezinin bir kısmını kapsamaktadır. Bu çalışmaya desteklerinden dolayı Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

**KAYNAKLAR**

- Adekiya, A.O., Agbede, T.M. 2009. Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) as influenced by poultry manure and NPK fertilizer. Emirates Journal of Food and Agriculture, 21(1): 10-20.
- Adiloğlu A., Eryılmaz-Açıgöz, F., Adiloğlu, S., Solmaz, Y. 2016. Akuakültür atığı ve solucan gübresi uygulamalarının salata (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) bitkisinin verim, bazı bitki besin elementi içeriği ile bazı agronomik özellikleri üzerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakóltesi Dergisi, 13(2): 96-101.
- Anonim, 2018. Siirt Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, <https://www.mgm.gov.tr/>, [Erişim Tarihi: 10.09.2019]
- Anonim, 2019a. <http://www.alfatohum.com/tr/sayfalar.asp?b=d&ID=24&KatID=349&IcerikID=418>, [Ziyaret Tarihi: 12.12.2019]
- Anonim, 2019b. Ekosol farm katı solucan gübresi analiz sonuçları, <https://www.ekosol.net> [Erişim tarihi: 10.09.2019]
- Anonim, 2019c. <http://www.intfarming.com/tavuk-gubresi-organik-gubre-bioli-fe-25-kg-fiyati>, [Ziyaret Tarihi: 12.12.2019]
- Anonim, 2019d. <http://www.siiirtkulturturizm.gov.tr/TR,56334/iklim.html>, [Ziyaret Tarihi: 12.12.2019]
- Aşık, F.F. 2018. Ana ürün yerfiştiği tarımında bakteri (*Rhizobium* sp.) ve azotlu gübre uygulamalarının bazı tarımsal ve kalite özellikleri üzerine etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 142s.
- Atmaca, E. 2008. Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 99s.
- Bakırtaş, E. 2009. Farklı dozlarda humik asit ve rhizobium bakteri aşılmasının mercimekte verim, verim öğeleri ve nodülasyona etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 44s.
- Bayrak, H., Önder, M. 2017. Konya ekolojisinde tarımı yapılan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(Özel Sayı): 52–61.
- Cebeci, G., Gökkuş, A., Alatürk, F. 2016. Farklı ekim sıklığının sakız fasülyesinde (*Cyamopsis tetragonobla* (L.) Taub.) ot verimi ve bazı verim özelliklerine etkisi. Alinteri Zirai Bilimler Dergisi, 30(B):53-59.
- Çeri, K. 2018. Mardin derik koşullarında farklı bakteri suşlarının nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinde azot fiksasyonu ve verim üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, şanlıurfa, 52s.
- Eken, N. 2003. Bezelye (*Pisum sativum* L.)’de ekim sıklığı ve bakteri aşılmasının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 162s.
- Erbaş-Köse, Ö.D., Mut, Z. 2019. Türkiye’de yetiştirilen nohut çeşit ve hatlarının mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü DERİM, 36(1):73-78.
- Erdal, İ., Küçükyumuk, Z., şimşek, K., Basır, M., Baysal, G.D. 2018. Farklı hayvan gübrelerinin domatesin gelişimi ve mineral beslenmesine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı:295-302.
- Erdin, F., Kulaz, H. 2014. Van-Gevaş ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. Turkish Journal of Agricultural and

- Natural Sciences, Özel sayı (1): 910-914.
- Erdoğan, C. 2002. Hatay bölgesinde nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerini değişik rhizobium ırkları ile aşılamanın nodül oluşumu ve tane verimi üzerine etkileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 168.
- Erman, M. 1998. Van ekolojik koşullarında azotlu gübre dozları ve rhizobium aşılamanın bazı kışlık mercimek çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 120 s.
- Erman, M., Çığ, F., Oğuz, F., Toğay, N., Toğay, Y. 2007. Bezelyede (*Pisum sativum ssp arvense* L.) tane verimi ve tanede besin elementi içeriği üzerine farklı azot ve rhizobium aşılamanın etkisi, Gap V. Tarım Kongresi, 283-287.
- FAO, 1990. Micronutrient, assessment at the country level: An international study. *FAO Soil Bulletin by Sillanpaa*, Rome.
- FAO, 2020. <http://www.faostat.fao.org/beta/en/#data/OA> [Ziyaret Tarihi: 10.09.2020]
- Fayetörbay-Kaynar, D. 2014. Tavuk gübresi, fosforlu gübre ve *Bacillus megaterium* M-3 uygulamalarının adi fiğın ot ve tohum verimine etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 111s.
- Gençkan, S. 1958. Türkiye'nin önemli nohut çeşitlerinin başlıca vasıfları üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1, İzmir.
- Göksu, E. 2012. Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de kimyasal, organik ve mikrobiyal gübrelemenin verim ve verim özelliklerine etkileri. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 124s.
- Gül, S. 2018. II. Ürün olarak yetiştirilen soyada (*Glycine max* (L.) Merr.) organik gübre uygulamalarının verim unsurları ve bazı kalite kriterleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 73s.
- İriç, Ö. 2019. Sürdürülebilir tarım ilkeleri kapsamında fiğ+tritikale karışımına tavuk altlığı uygulamasının ot verimi ve kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 45s.
- İşlek, M.M., Ceyhan, E. 2015. Nohutta farklı bitki sıklıklarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3(1): 1-7.
- İşler, E., Coşkan, A. 2009. Farklı bakteri (*Bradyrhizobium japonicum*) aşılama yöntemlerinin soyada azot fiksasyonu ve tane verimine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (4): 324-331.
- Kacar, B. 1984. Plant nutrition practice guide. Ankara University Agricultural Faculty Publications, Ankara, Practice Guide: 899/250.
- Kacar, B., İnal, A. 2010. Bitki analizleri (2. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N., Azkan, N. 2004. Bursa koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında (*Cicer arietinum* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 123-135.
- Kalaycı, M. 2005. Örneklerle Jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analizi modelleri. Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:21, Eskişehir.

- Karaçancı, A., 2010. Serada organik hıyar yetiştiriciliğinde ahır ve tavuk gübresi kullanımının etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 159s.
- Karataş, N. 2004. Kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.)’da farklı gübre uygulamalarının sulu ve kuru şartlarda bitki gelişmesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 79s.
- Kaya, M., Kan, A., Yılmaz, A., Karaman, R., Sener, A. 2018. The fatty acid and mineral compositions of different chickpea cultivars cultivated. Fresenius Environmental Bulletin, 27(2):1240-1247.
- Kızıloğlu, F.T. 1990. Değişik dozlardaki nitrojenli gübrelemenin ve *Rhizobium japonicum* kültürleri ile aşılamanın, erzurum tarla koşullarında, bazı soya çeşitlerinin ürün verimi, protein ve yağ içeriğine etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 73s.
- Kulaz, H., Çiftçi, V. 1999. Van koşullarında bitki sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)’ta verim ve verim öğelerine etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23 Ek sayı (3): 599-601.
- Küçükyumuk, Z., Gültekin, M., Erdal, İ. 2014. Vermikompost ve mikorizanın biber bitkisinin gelişimi ile mineral beslenmesi üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (1):51-58.
- Matur, S. 2009. Farklı yaşlardaki *Rhizobium* kültürleri ile aşılamanın mercimek bitkisinin verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 69s.
- Mut, Z., Gülümser, A. 2005. Bakteri aşılması ile birlikte çinko ve molibden uygulamasının Damla-89 nohut çeşidinin bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2):1-10.
- Öden, E. 2012. Soya bitkisinde bakteri aşılması, fosfor ve demir uygulamalarının nodülasyon ve N2 fiksasyonuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya, 119s.
- Özgün, Ö.S. 2004. Diyarbakır-Bismil koşullarında damla sulama ve farklı ekim tarihlerinin nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır, 135s.
- Özturan-Akman, Y. 2017. Rhizobium ve mikoriza uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)’nin tane verimi ve bazı tarımsal karakterleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 157s.
- Öztürk, F. 2011. Ön bitki, toprak işleme ve azot kaynağının ikinci ürün soyada verim, kalite ve nodül oluşumu üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 111s.
- Pekşen, E. 1992. Samsun ekolojik şartlarında üç farklı rhizobium suşu ile aşılamanın ILC 482 nohut çeşidinin tane verimi ve tanenin protein oranına etkileri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 98s.
- Polat E., Sönmez, S., Demir, H., Kaplan, M. 2001. Farklı organik gübre uygulamalarının marulda verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımına etkileri. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım 2001, Antalya.
- Sahni, S., Sarma, B.K., Singh, D.P., Singh, H.B., Singh, K.P. 2008.

- Vermicompost enhances performance of plant growth-promoting rhizobacteria in *Cicer arietinum* L. Rhizosphere against *Sclerotium rolfsii*. *Crop Protection*, 27 (2008): 369-376.
- Sepetoğlu, H. 2002. Yemelik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, Ders Notları: 24/4.
- Solaiman, A.R.M., Hossain, D., Rabbani, M. G., Tunçtürk, R., Kulaz, H., Çiftçi, V. 2016. 2007. Influence of Rhizobium inoculant and mineral nitrogen on some chickpea varieties. *Bangladesh J. Microbiol.* 24: 2): 146-150.
- Sönmez, İ., Maltaş, A.Ş., Sarıkaya, H.Ş., Doğan, A., Kaplan, M. 2019. Tavuk gübresi uygulamalarının domates (*Solanum lycopersicum* L.) gelişimi ve verim üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(1): 101-107.
- Şehirali, S. 1988. Yemelik tane baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1089, Ders Kitabı No: 314, Ankara.
- Taban, S., Turan, M.A., Katkat A.V. 2013. Tarımda organik madde ve tavuk gübresi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 10: 9-13.
- Temel, N. 1999. Van ekolojik koşullarında farklı dozlardaki azotlu ve fosforlu gübreler ile bakteri aşılmasının (*Rhizobium leguminosarum*) kışlık kırmızı Fırat-87 (*Lens culinaris* Medik.) mercimek çeşidinin verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 97s.
- Temel, S., Şurgun, N. 2019. Farklı dozlarda uygulanan azot ve fosforlu gübrelemenin kinoa'nın ot verimi ve kalitesine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3): 1785-1796.
- Toğay, N., Engin, M. 2000. Van koşullarında sıra aralığı ve serpmek ekimin mercimek (*Lens culinaris* Medik) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(4): 11-15.
- Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y., Çığ, F. 2005. Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (4): 417-421.
- Turan, V. 2016. *Achillea* bitkisi uçucu yağı ve *Rhizobium* bakterileri ile aşılamanın fasulye (*Phaseolus vulgaris*)'de bitki gelişimi, toprağın biyolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkileri, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 68s.
- TÜİK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri [online], Siirt İli Nohut Üretimi, Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> [Ziyaret Tarihi: 11.05.2020]
- Uçar, Ö., Erman, M., 2020. Farklı sıra arası mesafeleri tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un nodülasyonu üzerine etkileri. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural and Medical Sciences*, 7(11): 96–109.
- Ulukapı, K., Şener, S. 2018. Farklı organik gübrelerin tarla ve örtüaltı koşullarında yetiştirilen karnabaharın bitki gelişimi ve verim parametreleri üzerine etkisi. *Selçuk Gıda ve Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(3): 510-515.
- Uzun, F. 1994. Asit karakterli topraklarda kireçleme ve gübrelemenin macar fiği (*Vicia pannonica* L.) bitkisinde

- kök, gövde ve nodül gelişimine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 92s.
- Üçok, Z., Demir, H., Sönmez, İ., Polat, E. 2019. Farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık salata (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) verim, kalite ve bitki besin elementi içeriklerine etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(2019): 63-68.
- Yazıcıoğlu, S. 1992. Buğday bitkisine uygulanan sıvı tavuk gübresinin verim üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 99s.
- Zahmacıoğlu, A. 2017. Sera koşullarında vermikompost ve amonyum nitrat uygulamalarının brokoli (*Brassica oleracea* L.var. *italica*) bitkisine etkisinin toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 78s.