

***Özge UÇAR**

Orcid No: 0000-0002-4650-4998

****Murat ERMAN**

Orcid No: 0000-0002-1435-1982

*Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü (Sorumlu
yazar)

**Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü

ozgeonderr@hotmail.com

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv0l4iss4pp873-899>

Geliş Tarihi: 22/10/2020

Kabul Tarihi: 20/11/2020

Anahtar Kelimeler

Cicer, gübre, nohut, rhizobium, sıra arası, solucan, tavuk

Keywords

Cicer, manure, chickpea, rhizobium, row spacing, vermicompost, chicken

Farklı Sıra Arası Mesafeleri, Tavuk Gübresi Dozları Ve Tohum Ön Uygulamalarının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'Un Verim Ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

Özet

Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma, 2016 ve 2017 yetiştirme sezonunda Siirt koşullarında yürütülmüştür. Denemeler 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; bitki boyu 54.4-66.0 cm, ilk bakla yüksekliği 29.5-36.7 cm, bitkide bakla sayısı 29.3-43.9 adet/bitki, bitkide tane sayısı 29.4-44.9 adet/bitki, 100-tane ağırlığı 30.1-36.2 g ve tane verimi 83.4-253.7 kg/da değerleri arasında değişim göstermiştir. Sıra arası mesafelerin, ön uygulamaların ve tavuk gübresi dozlarının tane verimine etkileri önemli bulunmuştur. Sıra arası mesafe azaldıkça ve tavuk gübresi dozu arttıkça tane verimi artış göstermiştir. En yüksek tane verimi 190.3 kg/da ile 20 cm sıra arası mesafeden elde edilirken, ön uygulamalardan *Mesorhizobium ciceri* aşılması 157.8 kg/da ile en yüksek tane verimini vermiştir. Tavuk gübresi uygulamasında ise 157.7 kg/da ile 200 kg/da dozundan elde edilmiştir. Sonuç olarak, Siirt ili ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada en yüksek tane verimi 253.7 kg/da ile 20 cm sıra arası mesafe + *Mesorhizobium ciceri* + 40 kg/da tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir.

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

Abstract

This study was conducted to determine the effects of different row spacings, chicken manure doses and seed pre-applications on the yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Siirt conditions during 2016-2017 growing season. Trials were laid out in 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) were applied as split-split plots. According to the results of the study, plant height, first pod height, number of pods per plant, number of seeds per plant, 100-seed weight and grain yield between 54.4-66.0 cm, 29.5-36.7 cm, 29.3-43.9 pcs plant⁻¹, 29.4-44.9 pcs plant⁻¹, 30.1-36.2 g and 83.4-253.7 kg da⁻¹. The effects of row spacing, pre-application and chicken manure doses on grain yield were found to be significant. The grain yield increased as the row spacing decreased and the chicken manure dose increased. While the highest grain yield was obtained from 20 cm row spacing (190.3 kg da⁻¹), *Mesorhizobium ciceri* inoculation (157.8 kg da⁻¹) from the pre-applications gave the highest grain yield. In chicken manure application, it was obtained from the dose of 200 kg/da (157.7 kg da⁻¹). As a result, in this study carried out under the ecological conditions of Siirt province, the highest grain yield was obtained from 20 cm row spacing + *Mesorhizobium ciceri* + 40 kg da⁻¹ chicken manure application (253.7 kg da⁻¹).

GİRİŞ

Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte insanların beslenme sorunu da giderek büyümektedir. İnsan beslenmesinde gıdaların sadece miktarı değil, kalitesi de önemli bir sorun haline gelmektedir (Dere ve ark, 2019). Gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaşayan insanlar protein ihtiyaçlarının büyük bir kısmını bitkisel proteinlerden karşılamaktadırlar. Bitkisel protein kaynağı olan yemeklik tane baklagiller, tahıllardan sonra en fazla tarımı yapılan kültür bitkileridir (Ceritoğlu ve Erman, 2019a). Yemeklik tane baklagiller arasında Dünya'da kuru fasulyeden sonra en çok yetiştiriciliği yapılan nohut; ülkemizde üretim miktarı bakımından ilk sırada yer almaktadır (Soysal ve ark., 2020a). Nohut, insan beslenmesinin yanı sıra hayvan beslenmesinde de kullanılmaktadır. Yüksek oranda protein içermesi sebebiyle nohut samanı ve ticari değeri olmayan elek altı nohut taneleri hayvanların yem rasyonlarında protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Nohut beslenmenin yanı sıra ekim nöbetinde ve ekonomik açıdan da önemli bir bitkidir. Nohut, mercimeğin ardından kurağa ve düşük sıcaklığa en dayanıklı yemeklik tane baklagildir (Erdin ve Kulaz, 2014). Nohut, kök bölgesinde yaşayan Rhizobium türü

bakterilerle ortak yaşam sürdürerek ihtiyaç duyduğu azotlu bileşikleri bünyesine alabilme yeteneğine sahiptir. Derine gidebilen kazık kökleri sayesinde toprağın alt katmanlarından faydalanarak ve organik madde birikimine katkı sağlayarak toprağın fiziksel yapısını iyileştirmektedir. Bu özellikleri göz önünde bulundurulduğunda nohut, diğer bitkilerle ekim nöbetine sokularak toprağın yapısının iyileştirilmesi ve bir sonraki ürünün verimliliğini artırması açısından münavebe sistemlerinde iyi bir alternatif oluşturmaktadır. Günümüzde sanayileşme ile birlikte doğal kaynaklar kirlenmiş, verimlilik ciddi oranda düşüş göstermiştir. Bilinçsizce yapılan gübreleme faaliyetleri ile tarımsal üretim sektöre uğramaktadır (Soysal ve ark. 2020b). Kimyasal gübrelerin yoğun kullanımı sonucu zararlı bileşikler toprak zerrecilerinin arasından süzülerek taban suyuna karışmakta ve sonuç olarak doğal su kaynakları kirlenmektedir. Buna bağlı olarak artan gıda ihtiyacına karşın kullanılabilir tarım alanlarının varlığı azalış göstermektedir (İkiz ve ark., 2020). Kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerini engellemek için toprakta bulunan faydalı mikroorganizma faaliyetlerinin artırılması gerekmektedir. Kireçleme, drenaj, organik madde

verilmesi, uygun toprak işleme, iyi bir ekim nöbeti sisteminin kullanılması, parazitlerin kontrolü ve toprağın bazı bakterilerle aşılması gibi değişik yollarla mikroorganizma faaliyeti arttırılabilmektedir (Çığ, 2010). Mikrobiyal gübreler azot fiksasyonu gerçekleştirirken, bazı minerallerin çözünmesini de sağlamaktadır. Sekonder metabolit üretilmesinde ve bitki gelişiminin teşvik edilmesinde önemli rol oynamaktadırlar (Ceritoğlu ve Erman, 2019b). Bitkilerin yetişme periyodunda organik maddeler büyük önem arz etmektedir. Organik madde içeriği bakımından zengin olan topraklar, mikroorganizma faaliyetlerinin iyi olduğu topraklardır. Bu bakımdan organik madde içeriğini yükseltmek amacıyla toprağa bitkisel veya hayvansal kaynaklı organik materyaller karıştırılarak toprağın organik madde içeriği yükseltilebilmektedir. Sığır, keçi, koyun, tavuk, kaz, ördek, yaras, solucan vb. gübreleri ile şlempe, çöp kompostu vb. hayvansal ve bitkisel atıklar toprağın organik madde miktarının artırılmasında ve toprağın yapısının iyileştirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle hayvansal kaynaklı gübreler arasında kuru madde ve besin elementi içeriği bakımından en zengin olan gübre tavuk gübresidir. Ayrıca tohum

yapılan ön uygulamalar ile verim ve kalite özelliklerini iyileştirmek mümkündür. Bu amaçla birçok madde ön uygulamada kullanılabilmektedir. Mikrobiyal gübreler, sıvı organik gübreler ve bitki gelişim düzenleyiciler bu amaçla değerlendirilmektedirler. Özellikle solucan gübresi katı halde topraktan uygulanabilirken, sıvı formu tohum ön uygulamasında kullanılabilmektedir. Bitkinin hastalıklara karşı direncini ve verimliliğini artırıcı etkileri bakımından oldukça önemlidir (Ceritoğlu ve ark., 2019). Toprak yapısının iyileştirilmesi ve bitkisel üretimde verim ile kalitenin artırılmasında yapılan uygulamalar dışında yetiştirilme şekli de son derece önem arz etmektedir. Sıra arası mesafe, birim alana düşen bitki sayısını değiştirdiğinden birim alandaki bitkilerin topraktaki besin maddesi ve su kullanımını da değiştirmektedir. Nohut tarımı yapılan farklı bölgelere göre ekim sıklığı değişim göstermektedir. Farklı sıra arası mesafeleri, tohum ön uygulamaları, farklı gübre dozları ve tohum Rhizobium bakterisi uygulaması ile alakalı farklı çalışmalar yapılmıştır. Fakat yapılan literatür araştırması sonucunda nohut yetiştiriciliğinde sıra arası mesafe, sıvı solucan gübresi ön uygulaması ve tavuk gübresi uygulamasının beraber yapıldığı bir

çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada tohumu sıvı solucan gübresi, Rhizobium bakterisi uygulaması, toprağa farklı dozlarda tavuk gübresi uygulaması ile farklı sıra arası mesafelerinin nohutta verim ve verim özelliklerine etkilerinin 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 değişmektedir (Anonim, 2019a).

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 organiktir (Anonim, 2019b).

Tavuk Gübresi: pH: 6-8, % 55 organik madde, % 2,6 toplam azot, % 3,7 fosfor, % 2,1 potasyum içermektedir (Anonim, 2019c).

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

Araştırma Yerinin Özellikleri

Çalışma Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Rakımı 902 m olan Siirt ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 41° 57' doğu boylamı ve 37° 55' kuzey enlemi üzerinde yer almaktadır. Siirt ilinin, doğusunda Şırnak ve Van, kuzeyinde Bitlis, batısında Batman, güneyinde ise Mardin ve Şırnak illeri bulunmaktadır. Yazların sıcak ve kurak geçtiği Siirt ilinde karasal iklim hüküm sürmekte ve dört mevsim belirgin özellikleriyle yaşanmaktadır. Yağışların daha fazla olduğu ilkbahar mevsimi (Mart ile Haziran ayları arasındaki dönem) Siirt ilinde nohut tarımı açısından oldukça uygundur. 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.

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 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 ($0.8 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$), 30 cm sıra arası mesafesinde ($1.2 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$) ve 40 cm sıra arası mesafede ($1.6 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 8 \text{ m}^2$) 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^2 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. Verim özellikleri

ile ilgili ölçüm ve tartımlar Tosun ve Eser (1975), Sepetoğlu (1988) ve Erman (1998)'in kullandıkları yöntemler esas alınarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklıların gruplandırılması LSD_(0.05) testiyle JMP paket programı kullanılarak yapılmıştır (Kalaycı, 2005).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki boyu

Bitki boyu bakımından yıllar arasındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Sıra arası mesafelerin bitki boyuna etkisi istatistikî açıdan yıllar ortalamasına göre önemli

bulunmuştur (Çizelge 3). Yıllar ortalamasına göre en yüksek bitki boyu 30 cm sıra arası mesafeden elde edilmiş olup, 40 cm sıra arası mesafe ile aralarındaki farklılıklar istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük bitki boyu ise 20 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bitki boyu değerleri, Karakuş ve ark. (2014) çalışmasından elde edilen değerlerden düşük bulunurken; İşlek ve Ceyhan (2015), Erdin ve Kulaz (2014), Yiğitoğlu ve Anlarsal (2012), Atmaca ve ark. (2009), Toğay ve ark. (2005), Toğay ve Engin (2000)'in çalışmalarından elde edilen bitki boyu değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Çizelge 3. Nohutta uygulamalara ait bitki boyu ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	57.4 b	58.9	58.2 B
	30 cm	60.5 a	61.4	60.9 A
	40 cm	58.7 b	60.4	59.5 AB
Ön Uygulamalar	Kontrol	58.8	59.6	59.2
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	58.8	60.2	59.5
	Sıvı Solucan Gübresi	59.0	60.9	59.9
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	59.3 a	60.7 ab	60.0 AB
	40 kg/da	57.1 b	59.1 c	58.1 C
	120 kg/da	59.0 a	59.8 bc	59.4 B
	200 kg/da	60.1 a	61.4 a	60.7 A
	Ortalama	58.9	60.2	59.5
	LSD_{SAM}: 1.9		LSD_{TG}: 1.1	

Ön uygulamaların bitki boyuna etkisi yıllar ortalamasına göre istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Tavuk gübresi dozlarının bitki boyuna etkisi yıllar ortalaması itibari ile istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre en yüksek bitki boyu 200 kg/da tavuk gübresi dozundan alınmış ve kontrol ile aralarındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmamıştır. En düşük bitki boyu

ise denemenin yürütüldüğü iki yılda ve yıllar ortalamasına göre 40 kg/da tavuk gübresi dozundan elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bitki boyu değerleri, Kıl ve Paksoy (2016)'un yapmış oldukları çalışmadan elde ettikleri sonuçlardan yüksek bulunmuştur. İkili interaksiyonların ve üçlü interaksiyonun bitki boyuna etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4 ve Çizelge 5).

Çizelge 4. SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen bitki boyu ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

		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
2016	Kontrol	58.5 bc	59.9 bc	59.4 bc	57.7	60.0	60.1
	40 kg/da	54.1 d	59.7 bc	57.6 bc	57.0	57.1	57.3
	120 kg/da	57.0 c	59.5 bc	60.4 ab	60.1	58.3	58.6
	200 kg/da	60.1 ab	62.9 a	57.2 c	60.5	59.9	59.9
2017	Kontrol	60.1 bc	61.7 ab	60.2 bc	58.5	61.5	62.0
	40 kg/da	56.2 d	60.7 a-c	60.3 bc	58.2	58.3	60.7
	120 kg/da	58.0 cd	60.0 bc	61.4 ab	60.6	59.3	59.5
	200 kg/da	61.2 ab	63.1 a	59.7 bc	61.0	61.7	61.4
Yıllar Ort.	Kontrol	59.3 b-d	60.8 b	59.8 bc	58.1 d	60.8 ab	61.0 a
	40 kg/da	55.2 e	60.2 bc	59.0 b-d	57.6 d	57.7 d	59.0 b-d
	120 kg/da	57.5 d	59.8 bc	60.9 b	60.3 a-c	58.8 cd	59.0 b-d
	200 kg/da	60.7 b	63.0 a	58.5 cd	60.8 ab	60.8 ab	60.6 a-c
LSD_{SAMxTG}: 1.9					LSD_{ÖUxTG}: 1.9		

Çizelge 5. SAM x ÖÜ ve ÖÜ x TG x SAM interaksiyonuna göre elde edilen bitki boyu ortalamaları ile ortalamalara ait gruplandırmalar

Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları					
		Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da	Ortalama	
Yıllar Ort.	20 cm	Kontrol	57.5 g-m	55.1 lm	60.5 b-h	61.9 b-e	58.7 C
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	60.6 b-h	55.7 k-m	55.6 k-m	59.6 b-j	57.9 CD
		Sıvı solucan gübresi	59.8 b-ı	54.7 m	56.5 j-m	60.5 b-h	57.9 CD
	30 cm	Kontrol	59.6 b-j	61.0 b-f	61.6 b-f	66.0 a	62.1 A
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	60.4 b-h	60.0 b-h	58.5 f-l	62.8 a-c	60.4 B
		Sıvı solucan gübresi	62.4 b-d	59.5 c-j	59.2 d-j	60.3 b-h	60.3 B
	40 cm	Kontrol	57.4 h-m	56.6 ı-m	58.9 e-k	54.4 m	56.8 D
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	61.4 b-f	57.5 g-m	62.3 b-e	59.9 b-ı	60.3 B
		Sıvı solucan gübresi	60.8 b-g	62.9 ab	61.5 b-f	61.1 b-f	61.6 AB
LSD_{SAMxÖÜ}: 1.5		LSD_{SAMxÖÜxTG}: 3.4					

İlk bakla yüksekliği

İlk bakla yüksekliğine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Bitkinin ilk gelişim dönemini kapsayan Mart ayında yağışların 2016 yılında, 2017 yılına göre daha fazla olması azotun mineralizasyonunu artırmış ve bitkiler azottan daha çok faydalanmışlardır (Çizelge 1). Buna bağlı olarak 2016 yılında ilk bakla yüksekliği değerlerinin, 2017 yılındaki değerlerden yüksek olduğu söylenebilir. Sıra arası mesafelerin ilk bakla

yüksekliğine etkisi 2016 ve 2017 yıllarında istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Ön uygulamaların ilk bakla yüksekliğine etkisi istatistikî açıdan 2016 yılında önemsiz bulunurken, 2017 yılında önemli bulunmuştur (Çizelge 6). İlk bakla yüksekliğine ait en yüksek değer 2017 yılında *Mesorhizobium ciceri* uygulamasında tespit edilmiş ancak kontrol ile aralarındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. En düşük ilk bakla yüksekliği ise sıvı solucan gübresi ön uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 6. Nohutta uygulamalara ait ilk bakla yüksekliği ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	35.4	32.8	34.1
	30 cm	35.4	31.7	33.6
	40 cm	35.1	32.4	33.8
Ön Uygulamalar	Kontrol	35.8	32.3 ab	34.0 A
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	35.1	33.3 a	34.2 A
	Sıvı Solucan Gübresi	35.0	31.4 b	33.2 B
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	37.0 a	33.2	35.1 A
	40 kg/da	34.8 b	32.5	33.6 B
	120 kg/da	34.2 b	31.5	32.8 B
	200 kg/da	35.2 b	32.0	33.6 B
	Ortalama	35.3 A	32.3 B	33.8
LSD_{Yıl}: 0.7	LSD_{2016, TG}: 1.7	LSD_{2017, ÖU}: 1.2		

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Soysal ve Erman (2020), Şahin (2018), Kağan (2012) ve Erdoğan (2002)'in sonuçları ile benzer bulunurken, Çeri (2018), Şen (2018), Yıldırım (2018), Tunçtürk ve ark. (2016), Bakırtaş (2009), Karasu ve ark. (2009), Temel (1999) ve Erdoğan (1997)'in elde ettiği sonuçlardan farklı bulunmuştur. Tavuk gübresi dozlarının ilk bakla yüksekliğine etkisi 2016 yılında istatistikî açıdan önemli bulunurken, 2017 yılında önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6). Tavuk

gübresi dozlarından kontrol dozu 2016 yılında en yüksek ilk bakla yüksekliği değerini vermiştir. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise 120 kg/da tavuk gübresinden elde edilmiş ve 40 kg/da ve 200 kg/da tavuk gübresi dozları ile aralarındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre tavuk gübresi dozlarının ilk bakla yüksekliğini anlamlı düzeyde değiştirmedığı tespit edilmiştir.

Çizelge 7. SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen ilk bakla yüksekliği 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	M. ciceri	Sıvı Solucan Gübresi
2016	Kontrol	37.4	37.6	36.2	36.6 a-c	36.5 a-c	38.0 a
	40 kg/da	34.1	35.2	35.1	34.9 b-e	36.2 a-d	33.2 e
	120 kg/da	34.7	34.1	33.8	34.2 c-e	33.3 de	35.1 a-e
	200 kg/da	35.6	34.7	35.3	37.6 ab	34.5 c-e	33.5 de
2017	Kontrol	33.8	32.9	32.8	32.5	34.5	32.6
	40 kg/da	32.5	31.9	33.1	33.2	33.3	31.0
	120 kg/da	33.3	29.8	31.2	31.2	32.2	31.0
	200 kg/da	31.4	32.2	32.5	32.4	32.9	30.8
Yıllar Ort.	Kontrol	35.6	35.2	34.5	34.5	35.5	35.3
	40 kg/da	33.3	33.5	34.1	34.0	34.8	32.1
	120 kg/da	34.0	32.0	32.5	32.7	32.8	33.1
	200 kg/da	33.5	33.5	33.9	35.0	33.7	32.2

LSD_{2016, ÖUxTG}: 2.9

Ön uygulama ve tavuk gübresi interaksiyonu 2016 yılında istatistikî bakımdan önemli bulunurken, 2017 yılında önemsiz bulunmuştur (Çizelge 7). Bitkiler en iyi tepkiyi Sıvı solucan gübresi + Kontrol uygulamasına vermişlerdir. Diğer ikili interaksiyonlar ve üçlü interaksiyonun ilk bakla yüksekliğine etkisi istatistikî bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Bitkide bakla sayısı

Bitkide bakla sayısına ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre yıllar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Denemenin ikinci yılında, bitkilerin bakla bağlama dönemi olan Haziran ayında hiç

yağış görülmemiştir. Buna bağlı olarak 2016 yılında bitkide bakla sayısı, 2017 yılına göre daha fazla bulunmuştur. Azalan yağışlarla birlikte mineralize olan azot miktarı da azalacağından bitkide bakla sayısı denemenin ilk yılında daha düşük bulunmuştur. Sıra arası mesafelerin bitkide bakla sayısına etkisi 2016 yılında önemli bulunurken, 2017 yılında önemsiz bulunmuştur (Çizelge 8). En yüksek bitkide bakla sayısı 2016 yılında 30 cm sıra arası mesafeden elde edilmiş olup, 20 cm sıra arası mesafe ile aralarındaki farklılıklar istatistikî açıdan önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 8. Nohutta uygulamalara ait bitkide bakla sayısı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	38.3 ab	33.1	35.7 AB
	30 cm	40.5 a	32.3	36.4 A
	40 cm	36.4 b	32.4	34.4 B
Ön Uygulamalar	Kontrol	36.2 b	31.3 b	33.8 B
	Mesorhizobium ciceri	41.9 a	34.9 a	38.4 A
	Sıvı Solucan Gübresi	37.1 b	31.6 b	34.3 B
Tavuk Gübresi Dozları	0 kg/da	39.2	32.9	36.0
	40 kg/da	37.6	32.7	35.2
	120 kg/da	38.0	32.1	35.1
	200 kg/da	38.6	32.8	35.7
	Ortalama	38.4 A	32.6 B	35.5
LSD_{Yıl}: 1.2	LSD_{2016, SAM}: 2.7	LSD_{2016, ÖU}: 3.0	LSD_{2017, ÖU}: 1.3	

En düşük bitkide bakla sayısı 40 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Atmaca ve ark. (2009), Atmaca (2008), Toğay ve Toğay (2001) ve Karasu (1999), sıra arası

mesafe arttıkça bitkide bakla sayısının da artış gösterdiğini ifade etmişlerdir. Ayaç (2004) bitki sıklığının artmasıyla bitkide bakla sayısının azaldığını belirlemişlerdir.

Çizelge 9. SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen bitkide bakla sayısı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

	SAM x TG				ÖU x TG		
	Sıra Arası Mesafeler				Ön Uygulamalar		
	20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	M. ciceri	Sıvı Solucan Gübresi	
2016	0 kg/da	39.3	42.1	36.2	38.0	39.9	39.7
	40 kg/da	38.5	37.3	37.0	32.6	43.6	36.7
	120 kg/da	36.5	40.1	37.5	35.0	43.2	35.9
	200 kg/da	38.9	42.2	34.8	39.1	40.7	36.1
2017	0 kg/da	32.9 a-c	34.4 a	31.3 bc	31.4	34.4	32.8
	40 kg/da	34.1 a	30.7 c	33.2 a-c	30.9	35.3	31.8
	120 kg/da	33.5 ab	30.5 c	32.3 a-c	30.6	34.7	31.1
	200 kg/da	32.0 a-c	33.5 ab	32.8 a-c	32.4	35.1	30.7
Yıllar Ort.	0 kg/da	36.1	38.3	33.7	34.7 d-f	37.2 a-d	36.2 b-e
	40 kg/da	36.3	34.0	35.1	31.7 g	39.5 a	34.3 e-g
	120 kg/da	35.0	35.3	34.9	32.8 fg	39.0 ab	33.5 e-g
	200 kg/da	35.5	37.8	33.8	35.8 c-e	37.9 a-c	33.4 e-g
	LSD_{2017, SAMxTG}: 2.7						

Ön uygulamaların bitkide bakla sayısına etkisi 2016 ve 2017 yıllarında % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 8). Her iki yılda da en yüksek bitkide bakla sayısı *Mesorhizobium ciceri* uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitkide bakla sayısı ise kontrolden elde edilmiş olup, sıvı solucan gübresi uygulaması ile aralarındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile Solaiman ve ark. (2007)'nin sonuçları

benzerlik gösterirken, Eker (2019), Saylak (2018), Şahin (2018), Şen (2018), Yıldırım (2018), Tunçtürk ve ark. (2016), Kağan (2012) ve Erman (1998)'in sonuçları farklılık göstermektedir. Tavuk gübresi dozlarının bitkide bakla sayısına etkisi her iki yılda da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 8). İkili interaksiyonlar ve üçlü interaksiyonunun bitkide bakla sayısına etkisi genel olarak istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur (Çizelge 9 ve Çizelge 10).

Çizelge 10. SAM x ÖU ve ÖU x TG x SAM interaksiyonlarına göre elde edilen bitkide bakla sayısı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları						
		Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da	Ortalama		
2016	20 cm	Kontrol	29.1 m	31.8 j-m	31.4 k-m	33.2 ı-m	31.4 E	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	45.9 a-d	47.9 ab	42.1 a-h	40.1 b-k	44.0 A	
		Sıvı solucan gübresi	42.8 a-g	35.8 f-m	35.9 f-m	43.4 a-f	39.5 A-D	
	30 cm	Kontrol	47.2 a-c	31.0 lm	37.0 e-m	50.6 a	41.5 A-C	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	38.8 c-1	41.2 b-1	47.1 a-c	45.3 a-e	43.1 AB	
		Sıvı solucan gübresi	40.4 b-j	39.8 b-k	36.2 f-m	30.7 lm	36.8 CD	
	40 cm	Kontrol	37.7 d-m	34.9 f-m	36.5 e-m	33.6 h-m	35.7 DE	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	35.1 f-m	41.7 b-1	40.6 b-j	36.7 e-m	38.5 B-D	
		Sıvı solucan gübresi	35.8 f-m	34.5 g-m	35.5 f-m	34.2 g-m	35.0 DE	
	2017	20 cm	Kontrol	29.4 i-l	31.7 d-l	29.8 i-l	31.2 e-l	30.5 D
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>	35.2 c-g	40.0 ab	40.5 a	33.3 c-k	37.2 A
			Sıvı solucan gübresi	34.0 c-i	30.6 g-l	30.3 h-l	31.6 d-l	31.6 B-D
30 cm		Kontrol	30.8 g-l	30.1 h-k	31.7 d-l	35.5 b-f	32.0 B-D	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	36.6 a-c	31.2 e-l	30.6 g-l	36.0 a-d	33.6 BC	
		Sıvı solucan gübresi	35.9 a-e	30.8 g-l	29.2 j-l	28.9 kl	31.2 D	
40 cm		Kontrol	34.1 c-i	30.9 f-l	30.3 h-l	30.5 g-l	31.4 CD	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	31.5 d-l	34.8 c-h	33.0 c-l	36.13 a-d	33.9 B	
		Sıvı solucan gübresi	28.4 l	34.1 c-i	33.7 c-j	31.7 d-l	32.0 B-D	
LSD ₂₀₁₆ , SAMxÖU: 5.3		LSD ₂₀₁₆ , SAMxÖUxTG: 8.8						
LSD ₂₀₁₇ , SAMxÖU: 2.3		LSD ₂₀₁₇ , SAMxÖUxTG: 4.7						

Bitkide tane sayısı

Bitkide tane sayısına ait varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur (Çizelge 11). Denemenin ikinci yılında yağın yağışların, ilk yıla göre daha yüksek olması bitkilerde antraknoz zararının daha fazla olmasına sebep olmuştur. Buna bağlı olarak da bitkide tane sayısı ikinci yıl daha düşük bulunmuştur. Sıra arası mesafelerin bitkide tane sayısına etkisi iki yılda da önemsiz bulunmuştur. Ön uygulamaların bitkide tane sayısına etkisi her iki yıl da önemli bulunmuştur (Çizelge 11). En yüksek bitkide tane sayısı *Mesorhizobium ciceri*

uygulasından elde edilmiştir. En düşük bitkide tane sayısı ise kontrolden alınmış ve sıvı solucan gübresi ile aralarındaki farklılıklar istatistikî bakımdan önemli bulunmamıştır. Bu çalışmadan elde edilen bitkide tane sayısı değerleri, Yıldırım (2018), Solaiman ve ark (2007), Eken (2003) ve Temel (1999)'in sonuçları ile benzerlik gösterirken, Eker (2019), Saylak (2018), Şahin (2018), Şen (2018), Yıldırım (2018) ve Kaya (2000)'nin sonuçları ile farklılık göstermektedir. Tavuk gübresi dozlarının bitkide tane sayısına etkisi 2016 ve 2017 yıllarında önemsiz bulunmuştur (Çizelge 11).

Çizelge 11. Nohutta uygulamalara ait bitkide tane sayısı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	39.1	32.5	35.8 A
	30 cm	40.4	31.8	36.1 A
	40 cm	37.6	31.6	34.6 B
Ön Uygulamalar	Kontrol	37.1 b	30.9 b	34.0 B
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	42.5 a	34.1 a	38.3 A
	Sıvı Solucan Gübresi	37.6 b	30.9 b	34.3 B
Tavuk Gübresi Dozları	0 kg/da	39.0	32.2	35.6
	40 kg/da	38.9	32.1	35.5
	120 kg/da	38.6	31.4	35.0
	200 kg/da	39.7	32.3	36.0
	Ortalama	39.0 A	32.0 B	35.5
LSD_{Yıl}: 1.0	LSD₂₀₁₆, ÖU: 2.7	LSD₂₀₁₇, ÖU: 1.5		

Sıra arası mesafe ve tavuk gübresi interaksiyonunun bitkide tane sayısına

etkisi her iki yıl itibari ile önemsiz bulunmuştur. Ön uygulama ve tavuk

gübreleri interaksyonunun bitkide tane sayısına etkisi 2017 yılında önemli bulunmazken, 2016 yılında önemli bulunmuştur. Üçlü interaksyonun bitkide tane sayısına etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 13).

Çizelge 12. SAM x TG ve ÖU x TG interaksyonlarına göre elde edilen bitkide tane sayısı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

	SAM x TG				ÖU x TG		
	Sıra Arası Mesafeler				Ön uygulamalar		
	20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	M. ciceri	Sıvı Solucan	Gübre
2016	0 kg/da	39.5	40.7	36.8	37.6 c-e	39.6 b-d	39.8 b-d
	40 kg/da	40.2	38.1	38.3	34.1 e	45.4 a	37.1 c-e
	120 kg/da	36.9	40.6	38.2	35.7 de	43.3 ab	36.8 c-e
	200 kg/da	39.8	42.2	37.1	40.9 a-c	41.5 a-c	36.7 c-e
2017	0 kg/da	32.3	33.7	30.6	30.8	33.7	32.2
	40 kg/da	33.3	30.4	32.5	30.3	34.6	31.2
	120 kg/da	32.6	30.0	31.5	30.0	33.6	30.5
	200 kg/da	31.7	33.2	31.9	32.4	34.7	29.8
Yıllar Ort.	0 kg/da	35.9	37.2	33.7	34.2 c-e	36.7 bc	36.0 b-d
	40 kg/da	36.8	34.2	35.4	32.2 e	40.0 a	34.2 c-e
	120 kg/da	34.7	35.3	34.9	32.8 e	38.4 ab	33.6 de
	200 kg/da	35.8	37.7	34.5	36.6 bc	38.1 ab	33.2 de

LSD_{2016, ÖUxTG}: 5.0

Sıra arası mesafe ve ön uygulama interaksyonunun bitkide tane sayısına etkisi istatistikî açıdan 2017 yılında önemli bulunmazken, 2016 yılında önemli bulunmuştur. Üçlü interaksyonun bitkide tane sayısına etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 13).

100-tane ağırlığı

100-tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 14). Denemenin ikinci yılında yağışlar, ilk yıla göre daha düzensiz olduğundan bitkiler bundan olumsuz etkilenmiş ve 100-tane ağırlığında düşüş görülmüştür (Çizelge 14).

Çizelge 13. SAM x ÖÜ ve ÖÜ x TG x SAM interaksiyonlarına göre elde edilen bitkide tane sayısı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları						
		Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da	Ortalama		
2016	20 cm	Kontrol	30.6 ı	33.7 g-1	32.2 h1	35.9 f-1	33.1 D	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	45.2 a-d	51.1 a	42.2 b-g	40.4 c-h	44.7 A	
		Sıvı solucan gübresi	42.8 a-f	35.9 e-1	36.3 e-1	43.2 a-f	39.6 BC	
	30 cm	Kontrol	44.6 a-e	32.8 h1	36.8 d-1	50.5 ab	41.2 A-C	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	37.5 d-1	41.9 b-g	48.6 a-c	45.2 a-d	43.3 AB	
		Sıvı solucan gübresi	40.1 c-h	39.5 d-h	36.5 e-1	30.9 ı	36.7 CD	
	40 cm	Kontrol	37.5 d-1	35.7 f-1	38.0 d-1	36.5 e-1	36.9 CD	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	36.1 e-1	43.3 a-f	39.0 d-1	38.9 d-1	39.4 BC	
		Sıvı solucan gübresi	36.7 d-1	35.8 f-1	37.7 d-1	36.0 e-1	36.5 CD	
	2017	20 cm	Kontrol	28.9 ı-j	31.2 b-j	28.9 ı-j	31.9 b-j	30.2
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>	34.9 a-g	38.7 a	38.9 a	32.7 b-j	36.3
			Sıvı solucan gübresi	33.2 b-1	30.1 f-j	29.9 g-j	30.5 d-j	31.0
30 cm		Kontrol	29.9 g-j	29.8 h-j	30.7 c-j	35.5 a-e	31.5	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	35.7 a-c	31.0 c-j	30.1 f-j	36.1 ab	33.2	
		Sıvı solucan gübresi	35.5 a-d	30.3 f-j	29.1 h-j	27.9 j	30.7	
40 cm		Kontrol	33.5 b-1	30.0 g-j	30.3 f-j	29.7 h-j	30.9	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	30.5 e-j	34.0 a-h	31.9 b-j	35.1 a-f	32.9	
		Sıvı solucan gübresi	27.7 j	33.3 b-1	32.3 b-j	30.9 c-j	31.1	
LSD_{2016, SAMxÖÜ}: 4.7		LSD_{2016, SAMxÖÜxTG}: 8.7						
		LSD_{2017, SAMxÖÜxTG}: 5.1						

Sıra arası mesafelerin 100-tane ağırlığına etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Ön uygulamaların 100-tane ağırlığına etkisi 2016 yılında önemsiz bulunurken, 2017 yılında önemli bulunmuştur (Çizelge 14). En yüksek 100-tane ağırlığı *Mesorhizobium ciceri* uygulamasından elde edilirken, sıvı solucan gübresi uygulaması ile aralarındaki farklılıklar istatistikî bakımdan önemli

bulunmamıştır. En düşük 100-tane ağırlığı ise kontrolde tespit edilmiştir. Tavuk gübresi dozlarının 100-tane ağırlığına etkisi 2016 yılında önemli bulunmazken, 2017 yılında önemli bulunmuştur. Kontrol ve 40 kg/da tavuk gübresi uygulaması en yüksek 100-tane ağırlığı verirken, tavuk gübresi dozu artıkça 100-tane ağırlığı azalış göstermiştir (Çizelge 14).

Çizelge 14. Nohutta uygulamalara ait 100-tane ağırlığı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	35.1	33.0	34.0
	30 cm	35.4	32.2	34.3
	40 cm	34.8	32.6	33.7
Ön Uygulamalar	Kontrol	34.5	32.4 b	33.5 B
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	35.5	33.2 a	34.3 A
	Sıvı Solucan Gübresi	35.3	33.2 a	34.2 A
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	35.7	33.4 a	34.6 A
	40 kg/da	35.2	33.2 a	34.2 AB
	120 kg/da	35.0	32.6 b	33.8 BC
	200 kg/da	34.5	32.6 b	33.5 C
	Ortalama	35.1 A	32.9 B	34.0
LSD_{Yıl}: 0.4		LSD_{2017, ÖU}: 0.5		LSD_{2017, TG}: 0.6

Çizelge 15. SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen 100-tane ağırlığı 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	35.4	36.1	35.7	35.8	35.9	35.4
	40 kg/da	35.5	35.1	35.0	34.9	35.3	35.4
	120 kg/da	34.5	35.6	34.7	34.3	35.0	35.5
	200 kg/da	34.9	34.9	33.7	33.1	35.6	34.8
2017	Kontrol	33.3	33.5	33.4	33.3 ab	33.1 a-c	33.7 a
	40 kg/da	33.4	33.4	32.9	33.2 ab	33.2 ab	33.2 ab
	120 kg/da	32.4	32.6	32.6	32.1 cd	32.8 a-c	32.7 bc
	200 kg/da	32.9	33.2	31.6	31.1 d	33.7 ab	32.9 a-c
Yıllar Ort.	Kontrol	34.3	34.8	34.6	34.6 a	34.5 a	34.6 a
	40 kg/da	34.5	34.2	34.0	34.1 ab	34.3 a	34.3 a
	120 kg/da	33.5	34.1	33.7	33.2 b	33.9 ab	34.1 ab
	200 kg/da	33.9	34.1	32.7	32.1 c	34.6 a	33.8 ab
LSD_{2017, ÖUxTG}: 1.0							

Ön uygulama ve tavuk gübresi interaksiyonunun 100-tane ağırlığına etkisi

2016 yılında önemli bulunmazken, 2017 yılında önemli bulunmuştur. Sıra arası

mesafe ve tavuk gübresi interaksyonunun 100-tane ağırlığına etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 15). Sıra arası mesafe ve ön uygulama interaksyonunun 100-tane ağırlığına etkisi

2016 yılında önemsiz bulunurken, 2017 yılında önemli bulunmuştur. Üçlü interaksyon 2016 yılında önemsiz bulunurken, 2017 yılında önemli bulunmuştur (Çizelge 16).

Çizelge 16. SAM x ÖU ve ÖU x TG x SAM interaksyonlarına göre elde edilen 100-tane ağırlığı ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Sıra Arası Mesafeler	Ön Uygulamalar	Tavuk Gübresi Dozları						
		Kontrol	40 kg/da	120 kg/da	200 kg/da	Ortalama		
2016	20 cm	Kontrol	36.5	34.6	33.7	35.0	35.0	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	34.5	35.2	34.6	34.4	34.7	
		Sıvı solucan gübresi	35.2	36.7	35.2	35.3	35.6	
	30 cm	Kontrol	35.5	36.7	34.6	33.2	35.0	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	36.9	35.3	35.5	36.8	36.2	
		Sıvı solucan gübresi	35.7	33.1	36.7	34.6	35.1	
	40 cm	Kontrol	35.5	33.2	34.5	31.2	33.6	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	36.4	35.4	35.0	35.5	35.6	
		Sıvı solucan gübresi	35.3	36.4	34.7	34.4	35.2	
	2017	20 cm	Kontrol	34.4 a-c	32.5 d-k	31.5 jk	32.4 d-k	32.7 BC
			<i>Mesorhizobium ciceri</i>	32.1 g-k	32.8 c-j	32.5 d-k	32.7 c-j	32.5 BC
			Sıvı solucan gübresi	33.4 b-1	34.9 ab	33.1 b-1	33.5 b-h	33.8 A
30 cm		Kontrol	33.3 b-1	35.5 a	32.8 c-j	31.9 h-k	33.4 AB	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	33.3 b-1	33.8 a-g	32.4 d-k	35.5 a	33.8 A	
		Sıvı solucan gübresi	33.9 a-f	30.9 k	32.8 c-j	32.2 e-k	32.4 C	
40 cm		Kontrol	32.2 e-k	31.6 ı-k	32.1 f-k	29.0 l	31.2 D	
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	34.0 a-d	33.2 b-j	33.6 b-h	32.8 c-j	33.4 AB	
		Sıvı solucan gübresi	33.9 a-e	33.9 a-f	32.0 g-k	33.0 c-j	33.2 A-C	

LSD_{2017, SAMxÖU}: 0.9

LSD_{2017, SAMxÖUxTG}: 1.8

Tane verimi

Tane verimine ait varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında meydana gelen farklılıklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 17). Denemenin ikinci yılında Nisan ve Mayıs aylarında yağın yağışların ilk yıla nazaran daha fazla

olması, hem çiçeklenmeyi azaltmış, hem de bitkilerin antraknozdan zarar görmelerine sebep olmuştur. Buna bağlı olarak tane verimi ikinci yıl, ilk yıla göre daha düşük bulunmuştur. Sıra arası mesafelerin tane verimine etkisi 2016 ve 2017 yıllarında önemli bulunmuştur (Çizelge 17). En

yüksek tane verimi 20 cm sıra arası mesafeden, en düşük tane verimi ise 40 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Sıra arası mesafe arttıkça tane verimi düşüş göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen

sonuçlar Ölmez (2014), Atmaca (2008)'nın sonuçlarından düşük, Gürbüz (2017) ve İşlek ve Ceyhan (2015)'in sonuçlarından yüksek bulunmuştur.

Çizelge 17. Nohutta uygulamalara ait tane verimi ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırmalar

Uygulamalar		2016	2017	Ortalama
Sıra Arası Mesafeler	20 cm	199.3 a	181.3 a	190.3 A
	30 cm	163.6 b	148.8 b	156.2 B
	40 cm	103.0 c	95.7 c	99.4 C
Ön Uygulamalar	Kontrol	159.9 a	144.5 b	152.2 B
	<i>Mesorhizobium ciceri</i>	164.9 a	150.6 a	157.8 A
	Sıvı Solucan Gübresi	141.1 b	130.7 c	135.9 C
Tavuk Gübresi Dozları	Kontrol	151.9 b	135.5 c	143.7 C
	40 kg/da	151.2 b	138.2 bc	144.7 BC
	120 kg/da	155.4 b	141.4 b	148.4 B
	200 kg/da	162.7 a	152.7 a	157.7 A
	Ortalama	155.3 A	141.9 B	148.6
LSD_{Yıl}: 5.0	LSD_{2016, SAM}: 13.0	LSD_{2016, ÖU}: 6.2	LSD_{2016, TG}: 6.9	
	LSD_{2017, SAM}: 7.0	LSD_{2017, ÖU}: 5.9	LSD_{2017, TG}: 5.3	

Ön uygulamaların tane verimine etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 17). *Mesorhizobium ciceri* uygulaması ile en yüksek tane verimine ulaşılırken, sıvı solucan gübresi uygulaması ile en düşük tane verimi elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen tane verimi değerleri, Eker (2019), Saylak (2018), Şen (2018) ve Kaya (2000)'nın sonuçları ile benzerlik gösterirken, Yıldırım (2018), Kıraç (2016),

Tunçtürk ve ark. (2016), Solaiman ve ark. (2007), Yağmur ve Engin (2005), Eken (2003) ve Meral ve ark. (1998)'nin sonuçlarından farklı bulunmuştur. Tavuk gübresi dozlarının tane verimine etkisi her iki yıl itibari ile önemli bulunmuştur (Çizelge 17). En yüksek tane verimi 200 kg/da tavuk gübresi dozundan, en düşük tane verimi ise kontrolden elde edilmiştir.

Çizelge 18. SAM x TG ve ÖU x TG interaksiyonlarına göre elde edilen tane verimi ortalamaları ve ortalamalara ait gruplandırılmalar

		SAM x TG				ÖU x TG	
		Sıra Arası Mesafeler				Ön uygulamalar	
	Tavuk Gübresi Dozları	20 cm	30 cm	40 cm	Kontrol	M. ciceri	Sıvı Solucan Gübresi
2016	Kontrol	162.9 c	172.1 bc	120.8 e	150.3 b	153.9 b	151.6 b
	40 kg/da	206.7 a	143.7 d	103.2 f	150.7 b	173.8 a	129.1 c
	120 kg/da	210.2 a	160.9 c	95.0 f	155.1 b	176.2 a	134.8 c
	200 kg/da	217.4 a	177.6 b	93.1 f	183.4 a	155.9 b	148.9 b
2017	Kontrol	142.9 d	157.0 c	106.6 f	134.2 de	135.4 de	137.0 d
	40 kg/da	187.7 b	129.1 e	97.8 fg	133.0 de	161.9 b	119.7 f
	120 kg/da	190.0 b	145.1 d	89.0 g	139.2 cd	158.1 b	126.8 ef
	200 kg/da	204.4 a	164.1 c	89.4 g	171.7 a	147.1 c	139.2 cd
Yıllar Ort.	Kontrol	152.9 d	164.5 c	113.7 f	142.3 d	144.6 cd	144.3 cd
	40 kg/da	197.2 b	136.4 e	100.5 g	141.9 d	167.8 b	124.4 e
	120 kg/da	200.1 b	153.0 d	92.0 h	147.1 cd	167.2 b	130.8 e
	200 kg/da	210.9 a	170.9 c	91.2 h	177.5 a	151.5 c	144.1 d
		LSD_{2016, SAMxTG}: 11.9				LSD_{2016, ÖUxTG}: 11.9	
		LSD_{2017, SAMxTG}: 9.2				LSD_{2017, ÖUxTG}: 9.2	

Tavuk gübresi dozu arttıkça tane verimi artış göstermiştir. Göksu (2012), Polat ve ark. (2001) ve Erkan (1998), tavuk gübresi uygulamasının verimi artırdığını tespit etmişlerdir. Cihangir ve Öktem (2016) ve Çelik Albayrak (2015), tavuk gübresi uygulamasının verimi düşürdüğünü bildirmişlerdir. Gül (2018) ise tavuk gübresi uygulamasının tane verimini önemli düzeyde etkilemediğini belirtmiştir. İkili

interaksiyonların tamamı ve üçlü interaksiyonun tane verimine etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 18 ve Çizelge 19). Bu çalışma ile diğer çalışmalar arasındaki farklılıkların denemelerde kullanılan bitkilerin genotiplerinin, gübre çeşitlerinin, dozlarının ve uygulama şekillerinin, denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 19. SAM x ÖÜ ve ÖÜ x TG x SAM interaksiyonlarına göre elde edilen tane verimi 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	175.6 de	178.1 de	222.5 c	244.6 ab	205.2 B
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	167.6 d-g	170.0 d-f	151.1 f-i	221.1 c	221.4 A
		Sıvı solucan gübresi	107.7 kl	104.1 k-m	91.7 lm	84.4 m	171.4 C
	30 cm	Kontrol	145.4 hi	264.0 a	248.3 a	227.7 bc	177.5 C
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	184.3 d	154.6 f-h	183.9 d	147.4 g-i	167.5 C
		Sıvı solucan gübresi	132.0 ij	102.7 k-m	96.4 lm	92.6 lm	145.7 D
	40 cm	Kontrol	167.7 d-g	178.1 de	159.8 e-h	180.0 de	97.0 E
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	164.3 d-h	106.4 kl	147.6 g-i	164.4 d-h	105.9 E
		Sıvı solucan gübresi	122.7 jk	102.7 k-m	97.00 lm	102.3 k-m	106.2 E
2017	20 cm	Kontrol	146.0 e-i	158.5 d-f	197.7 c	221.0 b	180.8 B
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	134.6 hi	243.3 a	222.9 b	219.0 b	205.0 A
		Sıvı solucan gübresi	148.1 e-i	161.3 de	149.4 e-h	173.3 d	158.0 CD
	30 cm	Kontrol	158.6 d-f	143.5 f-i	132.4 i	211.5 bc	161.5 C
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	159.0 d-f	142.1 g-i	161.1 de	133.9 hi	149.0 D
		Sıvı solucan gübresi	153.3 e-g	101.8 j-l	141.9 g-i	146.9 e-i	136.0 E
	40 cm	Kontrol	97.9 j-m	97.0 j-m	87.4 lm	82.4 m	91.2 F
		<i>Mesorhizobium ciceri</i>	112.4 j	100.3 j-l	90.3 lm	88.4 lm	97.9 F
		Sıvı solucan gübresi	109.6 jk	96.2 k-m	89.2 lm	97.3 j-m	98.1 F
LSD_{2016, SAMxÖÜ}: 10.7		LSD_{2016, SAMxÖÜxTG}: 20.6					
LSD_{2017, SAMxÖÜ}: 10.2		LSD_{2017, SAMxÖÜxTG}: 15.9					

SONUÇ

Bu çalışma sonucunda yapılan uygulamalardan nohut yetiştiriciliği açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir. Sıra arası mesafelerin ilk bakla yüksekliği ve 100-tane ağırlığı dışındaki karakterlere etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek tane verim 20 cm sıra arası mesafeden elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 30 cm ve 40 cm sıra arası mesafeler takip etmiştir. Ön uygulamaların bitki boyu dışındaki özelliklere etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Ön uygulamalar tane verimi, 100-tane ağırlığı, bitkide bakla

sayısı, bitkide tane sayısı değerlerini kontrole göre artırırken; ilk bakla yüksekliği değerlerini kontrole göre düşürmüştür. Denemede aşılama yapılmayan parsellerdeki bitkilerin de nodül oluşturduğu tespit edilmiştir. Aşılama yapılmayan bitkilerin aktif nodül oluşturması, daha önceden deneme alanında baklagil yetiştirildiğini ve deneme alanında doğal olarak Rhizobium bakterilerinin bulunduğunu ortaya koymaktadır. Nohutun sıklıkla yetiştirildiği Siirt ili toprakları Rhizobium bakterilerini doğal olarak bünyesinde barındırsa da, bu bakterilerin

azot tespit etme yetenekleri ve topraktaki yoğunlukları bilinmemektedir. Nohut yetiştiriciliği yapılacağı zaman ekimden önce tohumların yüksek ve düşük sıcaklıklara karşı dayanıklı, rekabet kabiliyeti yüksek etkili Rhizobium bakterisi suşları ile aşılama yapılması faydalı olacaktır. Tavuk gübresinin bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı dışındaki verim ve verim özelliklerine etkisi istatistikî bakımdan önemli bulunmuştur. Tavuk gübresi uygulamalarının tane verimi değerlerini kontrole göre artırdığı; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve 100-tane ağırlığı değerlerini kontrole göre düşürdüğü belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre tavuk gübresi dozu arttıkça, tane verimi artış göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Siirt ili ekolojik koşullarında nohut yetiştiriciliği yapılan alanlarda tane verimini 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.

KAYNAKÇA

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-biolife-25-kg-fiyati>, [Ziyaret Tarihi: 12.12.2019]

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.

Atmaca, E., Çiftçi, C.Y., Çakır, S., Akın, R., Karaman, Y. 2009. Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarının farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerden verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Hatay.

Aytaç, H. 2004. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta sıra arası mesafesi ile tohum miktarının verim ve verim öğelerine

etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 51s, Ankara.

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.

Ceritoglu, M., Erman, M., 2019a. Tane baklagillerin ekim nöbetinde kullanılması. 6. International congress on matematics, engineering, natural and medical sciences, 8-10 Mart, Adana, 396-404.

Ceritoglu, M., Erman, M., 2019b. Organik tarımda mikrobiyolojik gübre kullanımının önemi. 6. International congress on matematics, engineering, natural and medical sciences, 8-10 Mart, Adana, 405-411.

Ceritoglu, M., Şahin, S., Erman, M., 2019. Vermikompost üretim tekniği ve üretimde kullanılan materyaller. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 6(2): 230-236.

Cihangir, H., Öktem, A. 2016. Bazı organik besin kaynaklarının cin mısırın (*Zea mays L. everta*) tane verimine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 24(2018): 60-71.

Çelik Albayrak, B. 2015. Farklı gübre tiplerinin bezelye (*Pisum sativum L.*)'nin

verim ve verim özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 81s.

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.

Çığ, F., 2010. Mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin bazı arpa (*Hordeum vulgare L.*) çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 137s.

Dere, S., Coban, A., Akhoundnejad, Y., Ozsoy, S., Daşgan, Y.D. 2019. Use of mycorrhiza to reduce mineral fertilizers in soilless melon (*Cucumis melo L.*) cultivation. Not. Bot. Horti. Agrobo, 47(4):1331-1336.

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.

Eker, S., 2019. Bazı nohut çeşitlerinde farklı gübre uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek lisans

Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 82s.

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, Special Issue (1): 910-914.

Erdoğan, C., 1997. Nohut bitkisinde bazı tarımsal özelliklerine gübrelemenin (N, P) ve aşılamanın etkisi. Yüksek lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 72 s.

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.

Erkan, R., 1998. Tavuk gübresinin mısır ve çim bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması. Yüksek lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 95s.

Erman, M., 1998. Van ekolojik koşullarında azotlu gübre dozları ve rhizobium aşılmasının bazı kışlık mercimek çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması.

Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 120 s.

FAO, 1990. Micronutrient, assessment at the country level: An international study. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa, Rome.

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.

Gürbüz, S., 2017. Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 46s.

Ikız, B., Dasgan, H. Y., Dere, S., 2020. Optimization of root spraying time for fresh onion (*Allium cepa* L.) cultivation in aeroponics. Acta Hort. 1273. ISHS 2020.

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.

Kağan, S., 2012. Bakteri aşılama ve azot uygulamasının nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 60s.

Kalaycı, M., 2005. Örneklerle Jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analizi modelleri. Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:21, Eskişehir.

Karasu, A., 1999. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı sıra aralıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, 382-388.

Karasu, A., Öz, M., Doğan R., 2009. The effect of bacterial inoculation and different nitrogen doses on yield and yield components of some chickpea genotypes (*Cicer arietinum* L.). African Journal of Biotechnology, Vol. 8 (1), 59-64.

Kaya, M.D., 2000. Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de Bakteri Aşılması ve Azot Dozlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüksek lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 46s.

Kıl, R., Paksoy, M., 2016. Organik ve inorganik gübrelerin Aksaray koşullarında karnabahar yetiştiriciliği üzerine etkileri.

Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences, 6(1): 40-46.

Kıraç, G. 2016. Farklı dozlarda humik + fulvik asit uygulamalarının yer fıstığı bitkisinde biyolojik azot fiksasyonuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 40s.

Meral, N., Çiftçi, C.Y., Ünver, S., 1998. Bakteri aşılması ve değişik azot dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve verim öğelerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 7(1):44-59.

Ölmez, M., 2014. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta sıra arası mesafesi ile bitki sıklığının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 73s.

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.

Saylak, S. 2018. Nohut (*Cicer arietinum* L.), bakla (*Vicia faba* L.) ve bezelye (*Pisum sativum* L.)'de besin elementlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 81s.

Sepetoğlu, H., N. Nasır, 1988. Azotlu ve fosforlu gübreleme ile bakteri aşılmasının 2. ürün soyada verim, büyüme, nodozite oluşumu ve kalite üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25, 251-66.

Solaiman, A.R.M., Hossain, D. Rabbani, M.G., 2007. Influence of Rhizobium inoculant and mineral nitrogen on some chickpea varieties. Bangladesh J. Microbiol. 24(2): 146-150.

Soysal, S., Erman, M., 2020. Siirt ekolojik koşullarında mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim, verim öğeleri ve nodülasyonu üzerine etkilerinin araştırılması. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 649-670.

Soysal, S., Uçar, Ö., Erman, M., 2020a. Siirt ili ekolojik koşullarında farklı ekim sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim özelliklerine etkisi. EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences, 2020(15): 785-795.

Soysal, S., Çığ, F., Erman, M., 2020b. Siirt ili koşullarında mikrobiyolojik ve inorganik gübrelemenin ekmeklik ve makarnalık buğdayda verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Euroasia Journal of

Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences, 7(9): 178-186.

Şahin, A., 2018. Bazı kuru fasulye çeşitlerinde (*Phaseolus vulgaris* L.) bakteri aşılama ve azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 35s.

Şen, M.F., 2018. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) potasyum humat uygulaması ve bakteri aşılmasının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 47s.

Temel, N., 1999. Van ekolojik koşullarında farklı dozlardaki azotlu ve fosforlu gübreler ile bakteri aşılmasının (*Rhizobium leguminosarum*) kışlık kırmızı firat-87 (*Lens culinaris* Medik.) mercimek çeşidinin verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 97s.

Toğay, N., Engin, M., 2000. Van koşullarında sıra aralığı ve serpmek ekimin mercimek (*Lens culinaris* Medic) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 6(4): 11-15.

Toğay, Y., Toğay, N., 2001. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı sıra aralıklarının

bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (2): 32-35.

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.

Tosun, O., Eser, D., 1975. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim sıklığı araştırmaları, ekim sıklığına göre değişen bitki özellikleri ile verim arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25 (1): 199-201.

Tunçtürk, R., Kulaz, H., Çiftçi, V., 2016. Farklı rhizobium suşları ve organik gübre uygulamalarının çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)' de bazı tarımsal karakterler üzerine etkisi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(4): 475-483.

Yağmur, M., Engin, M., 2005. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta fosfor ve azot dozları ile bakteri (*Rhizobium ciceri*) aşılamanın bazı morfolojik özellikler ile tane verimi üzerine etkileri ve bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişkiler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 103-112.

Yıldırım, N., 2018. Bazı kuru börülce çeşitlerinde (*Vigna unguiculata* (L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 52s.

Yiğitoğlu D., Anlarsal A.E. 2012. Kahramanmaraş koşullarında farklı bitki sıklıklarının kışlık ve yazlık ekilen bazı nohut çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 27(2): 11-20.