

**Article Arrival Date**

16.08.2020

**Article Type**

Research Article

**Article Published Date**

15.09.2020

**Doi Number:** <http://dx.doi.org/10.38063/ejons.336>

## SİİRT İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIKLARININ NOHUTTA (*Cicer arietinum* L.) VERİM VE BAZI VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

THE EFFECTS OF DIFFERENT PLANT DENSITIES ON YIELD AND SOME YIELD  
CHARACTERISTICS OF CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) ON THE ECOLOGICAL  
CONDITIONS OF SİİRT PROVINCE

**Sipan SOYSAL<sup>1\*</sup>****Özge UÇAR<sup>2</sup>****Murat ERMAN<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, SİİRT/Kurtalan<sup>2</sup>Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SİİRT\*Sorumlu Yazar: [sipansoyosal@gmail.com](mailto:sipansoyosal@gmail.com)

### ÖZET

Bu çalışma, Siirt ili ekolojik koşullarında nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı ekim sıklıklarının verim ve bazı verim öğelerine etkilerini belirlenmesi amacıyla 2017 ve 2018 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada farklı ekim sıklıklarının (40, 50, 60, 70 ve 80 tohum/m<sup>2</sup>) Azkan nohut çeşidi üzerine verim ve verim ile ilgili özelliklere olan etkisi incelenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre bitki boyu 47,4-56,9 cm, ilk bakla yüksekliği 27,5-35,8 cm, ana dal sayısı 2,96-3,50 adet/bitki, bitkide bakla sayısı 34,2-42,0 adet/bitki, bitkide tane sayısı 33,0-40,8 adet/bitki, 100-tane ağırlığı 31,3-33,9 g, tane verimi 77,6-119,8 kg/da, biyolojik verim 345,5-423,6 kg/da ve hasat indeksi %27,1-31,4 arasında değişim göstermiştir. Bu çalışma sonucunda tane verimi bakımından en yüksek değer (119,8 kg/da) 60 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir. Siirt ili koşullarında nohut yetiştiriciliğinde 60 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** nohut, bitki sıklığı, verim, tane, *Cicer arietinum* L.

### ABSTRACT

This study was carried out in 3 replicates according to a randomized block trial design in 2017 and 2018 in order to determine the effects on yield and some yield characteristics on chickpea (*Cicer arietinum* L.) of different plant densities in ecological conditions of Siirt province. In the research, the effects of different plant densities (40, 50, 60, 70 and 80 seeds/m<sup>2</sup>) on yield and yield properties

on Azkan variety of chickpea were investigated. According to the two-year averages, plant height, first pod height, number of pods per plant, number of seeds per plant, 100-seed weight, grain yield, biological yield and harvest index varied between 47,4-56,9 cm, 27,5-35,8 cm, 34,2-42,0 pcs/plant, 33,0-40,8 pcs/plant, 31,3-33,9 g, 77,6-119,8 kg/da, 345,5-423,6 kg/da and 27,1-31,4%. As a result of this study, the highest value in terms of grain yield (119.8 kg / da) was obtained from 60 seeds / m<sup>2</sup> plant density. In chickpea cultivation in the conditions of Siirt province, 60 seeds / m<sup>2</sup> of plant density is recommended.

**Keywords:** chickpea, plant density, yield, grain, *Cicer arietinum* L.

## GİRİŞ

Yemeklik tane baklagiller arasında Nohut (*Cicer arietinum* L.), fasulyeden sonra en fazla üretimi yapılan yemeklik tane baklagil bitkisidir. Dünyada 2018 yılı itibari ile nohut ekim alanı 17,8 milyon ha, üretim miktarı 17,1 milyon ton, verimi ise 965 kg/ha'dır (FAO, 2019). Ülkemizde 2019 yılı itibari ile ekim alanı 520.595 ha, üretim miktarı 630.000 ton, verimi 121 kg/da kadardır. Siirt ilinde ise 3825 da alanda ekim yapılmış ve 467 ton üretim gerçekleşmiş olup verim ise 122.0 kg/da olarak tespit edilmiştir (TÜİK, 2020). Ülkemizde insan gıdası olarak önemli bir protein kaynağı olan nohut, hayvan beslenmesinde de önemli bir yer tutmaktadır. Nohutun kuru tanelerinde çevre şartlarına, çeşitlere ve yetiştirme yöntemlerine bağlı olarak farklılık gösteren leucine, lysine, isoleucine, phenylalanine, threonine ve valenine gibi aminoasitler ve yüksek oranda protein (% 16.4-31.2) bulunmaktadır (Şehirli, 1988). Ayrıca kökleri vasıtası ile topraktaki Rhizobium bakterisi sayesinde dekara yaklaşık olarak 8 kg saf azot bağlamaktadır. Hasattan sonra ise toprakta bıraktığı kök artıklarının C/N oranı düşük olduğundan dolayı hızlı bir şekilde parçalanarak kendisinden sonraki bitkilerin için daha verimli bir toprak bırakmaktadır.

Toğay ve Toğay (2001) ve Machado ve ark. (2006) çalışmalarında ekim zamanı, iklim koşulları ve yetiştirme tekniğinin dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Machado ve ark. (2006) ekim sıklığının her çeşitte aynı etki göstermediğini bildirerek, çeşitlerin farklılıklarının önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu sebeplerden dolayı günümüze kadar değişik bölgelerde ekim sıklıkları ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Nohutta verim artışını sağlayan faktörlerden bir tanesi de, bitkide en uygun ekim sıklığının saptanmasıdır. Ülkemizde ekim sıklıklarının nohutta verim üzerine etkilerini inceleyen birçok araştırma mevcuttur (Toğay ve ark., 2005; Atmaca ve ark., 2009; Doğan ve Çiftçi 2019). Bu çalışmada antraknoz hastalığına karşı dayanıklı olan Azkan nohut çeşidinin Siirt ili ekolojik koşullarında farklı ekim sıklıklarında (40, 50, 60, 70 ve 80 tohum/m<sup>2</sup>) yetiştirilmesinin verim ve verim öğelerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Haziran ile Eylül ayları arasındaki dönemde yağış miktarının düşük olduğu Siirt ilinde GAP'ın devreye girmesinden sonra iklim değişikliğinin görülmesiyle birlikte ilkbahardaki yağışlar artmıştır (Anonim, 2020). Çalışmanın yürütüldüğü 2017 ve 2018 yıllarına ait iklim verileri Çizelge 1' de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait bazı iklim verileri (Anonim, 2018)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Ortalama Nispi Nem (%)		
	2017	2018	U.Y.O.	2017	2018	U.Y.O.	2017	2018	U.Y.O.
Mart	9.6	13.7	8.3	118.8	47.2	111.1	63.9	55.9	61.6
Nisan	14.0	16.8	13.7	128.1	60.8	104.7	59.5	47.6	55.0
Mayıs	19.5	19.8	19.3	74.8	146.8	62.0	51.7	59.1	49.7
Haziran	26.9	27.4	26.0	0.0	3.0	8.7	29.5	31.7	31.5
Temmuz	32.3	32.3	30.6	0.0	0.6	1.6	19.0	20.1	23.5
<b>Toplam /Ortalama</b>	<b>22,0</b>	<b>20,4</b>	<b>19,58</b>	<b>258,4</b>	<b>321,7</b>	<b>288,1</b>	<b>42,8</b>	<b>44,7</b>	<b>44,2</b>

(UYO, 1963-2017)

Denemenin yürütüldüğü alanda 2017 yılında ekim öncesi 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri, Siirt Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarında analiz ettirilmiştir. Deneme kurulan toprakların killi-tınlı, pH'sı 7.60, az kireçli (%1.61), organik madde içeriği %0.90, fosfor (3.12 kg/da) ve potasyum açısından (66.9 kg/da) düşük değerlere sahip olduğu ölçülmüştür.

787

Araştırma 2017 ve 2018 yıllarında Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanlarında yürütülmüştür. Denemede antraknoz hastalığına karşı dayanıklı, dik gelişen, orta derece dallanan, erkenci, yemeklik bir çeşit olan Azkan nohut çeşidi kullanılmıştır. Deneme Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her iki yılda da ekimler Mart ayının ilk haftasında kurulmuştur. Ekim ile birlikte tüm parsellere eşit bir şekilde dekara 14 kg DAP (Diamonyumfosfat) gübresi elle serpilmiş ve tırmık ile toprağa karıştırılmıştır (Erman ve Tüfenkçi, 2004). Çalışmada parsel alanı 7.5 m<sup>2</sup> (5 m x 1.5 m) olacak şekilde, 30 cm sıra arası mesafesine göre her parselde 5 sıra ve tohumluk miktarı m<sup>2</sup> ' ye 40, 50, 60, 70 ve 80 tohum olacak şekilde markör yardımı ile çiziler açılarak ekimler yapılmıştır. Çalışmada parseller ve bloklar arası mesafe 2 m olacak şekilde kurulmuştur. Yabancı otlar ile mücadele yöntemi çapa kullanılarak yapılmıştır. Gözlem ve hasat için her parselin kenarlarından birer sıra ve parsel başlarından 0.5 m'lik kısımlar kenar tesiri olarak ayrılmıştır. Her parselden 10 bitki belirlenip ölçümler yapılmıştır. Denemenin hasadı denemenin her iki yılında da Temmuz ayının ilk haftasında yapılmıştır. Hasat ve harman işlemleri elle yapılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Bitki boyu

Ekim sıklığının ve yıllar ortalamasının bitki boyuna etkisi istatistiki bakımdan önemli, ekim sıklığı x yıl interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Farklı ekim sıklıklarında elde edilen bitki boyuna ait ortalama değerler en yüksek 80 tohum/m<sup>2</sup> (56.33 cm) ve 70 tohum/m<sup>2</sup> (55.98 cm) uygulamalarından elde edilmiş olup, birbirleri ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. En düşük değer ise 40 tohum/m<sup>2</sup> (49.25 cm) ekim sıklığından elde edilmiştir. 2018 yılındaki bitki boyu değeri, 2017 yılındaki bitki boyu değerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ekim sıklığının artması ile birlikte bitki boylarında artış göstermiştir. Bunun nedeni olarak bitkilerin ışıktan daha fazla yararlanabilmek için birbirleri ile rekabete girerek boylanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sharar ve ark. (2001) ekim sıklığının bitki boyu üzerine ekisinin önemli olduğunu, Yiğitoğlu ve Anlarsal, (2012) ise bitki boyunun çeşitler ve iklim şartlarına göre değişiklik gösterebileceğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmalar yaptıkları çalışmada bitki boyu değerlerinin 46.3-57.0 cm (Biçer ve Tonçer, 2012), 32.5-57.7 cm (Yürürdurmaz, 2000) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar anılan araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Çiftçi ve ark. (2004) Van ili koşullarında bitki boyunun 21.3-36.0 cm, Erman ve ark. (1997) 29.2-42.4 cm, Anlarsal ve ark. (1999) ise çukurova koşullarında bitki boyunun 67.9-84.2 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile bu araştırmacıların saptadığı bitki boyu değerleri ile farklı olmasının kullanılan çeşitlerin ve denemelerin yürütüldüğü bölgelerin iklim faktörlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

788

### İlk bakla yüksekliği

Ekim sıklığı, yıllar ortalaması ve ekim sıklığı x yıl interaksiyonunun ilk bakla yüksekliğine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Ekim sıklığı bakımından en yüksek ilk bakla yüksekliği 80 tohum/m<sup>2</sup> (35.08 cm) ekim sıklığında belirlenirken, en düşük değerler ise 40 tohum/m<sup>2</sup> (27.56 cm) ve 50 tohum/m<sup>2</sup> (28.10 cm) ekim sıklığında tespit edilmiş olup birbirleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2018 yılındaki ilk bakla yüksekliği değeri, 2017 yılındaki ilk bakla yüksekliğinden daha yüksek bulunmuştur. Ekim sıklığı x yıl interaksiyonunda ise en yüksek ilk bakla yüksekliği değeri 2018 yılının 80 tohum/m<sup>2</sup> (35.83 cm) ekim sıklığında tespit edilirken, en düşük değer ise 2017 yılının 40 tohum/m<sup>2</sup> (27.56 cm) ekim sıklığında tespit edilmiştir. Ülkemizde son zamanlarda nohut hasadının makine ile yapılması ilk bakla yüksekliğini öneminin üzerinde durulmasına sebep olmuştur. Ceyhan ve ark., (2012) yaptıkları çalışmada ilk bakla yüksekliği fazla olan bitkilerde makineli hasada daha uygun

olduğunun önemini vurgulamışlardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile Eser ve ark. (1989)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

### Ana dal sayısı

Ekim sıklığının ana dal sayısına etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunurken, yılların ve ekim sıklığı x yıl interaksyonunun ana dal sayısına etkileri ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Ekim sıklığı ortalamaları incelendiğinde en yüksek ana dal sayısı değerinin 40 tohum/m<sup>2</sup>, en düşük ana dal sayısı değerinin ise 80 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitki başına düşen toplam alan azaltmakta olduğu bilinmektedir (Brinsmead, 2005; Yiğitoğlu ve Anlarsal, 2012; Yücel, 2004). Bu sebepten dolayı metrekaresindeki bitki sayısı arttıkça, bitkilerdeki dallanmalar azalmaktadır. Elde edilen bulgular, Biçer ve Tonçer (2012), Yiğitoğlu ve anlarsal (2012) ve İşlek (2016) 'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. Araştırmada incelenen bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı

Ekim Sıklığı	Bitki boyu (cm)			İlk bakla yüksekliği (cm)			Anadal sayısı (adet)		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
40 tohum/m <sup>2</sup>	47.40	51.10	49.25 D	27.56 e	29.36 d	28.46 D	3.43	3.50	3.46 A
50 tohum/m <sup>2</sup>	50.66	51.80	51.23 C	28.10 e	30.26 d	29.18 D	3.26	3.33	3.30 B
60 tohum/m <sup>2</sup>	52.50	55.10	53.80 B	29.56 d	32.96 c	31.26 C	3.16	3.26	3.21 BC
70 tohum/m <sup>2</sup>	55.13	56.83	55.98 A	30.50 d	34.96 ab	32.73 B	3.10	3.16	3.13 CD
80 tohum/m <sup>2</sup>	55.73	56.93	56.33 A	34.33 b	35.83 a	35.08 A	2.96	3.03	3.00 D
<b>Ortalama</b>	52.28 B	54.35 A		30.01 B	32.68 A		3.18	3.26	
<b>LSD</b>									
Ekim sıklığı		1.081**			0.888**			0.137**	
Yıl		0.684**			0.561**			Ö.D	
Ekim sıklığı x Yıl		Ö.D			1.257*			Ö.D	

### Bitkide bakla sayısı

Ekim sıklığı, yılların ve ekim sıklığı x yıl interaksyonunun bitkide bakla sayısına etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Ekim sıklığı bakımından elde edilen en yüksek ve en düşük değerler sırası ile 40 tohum/m<sup>2</sup> ve 80 tohum/m<sup>2</sup> uygulamalarından elde edilmiştir. 2018 yılında bitkideki bakla sayısı değerleri, 2017 yılında elde edilen ilk bakla yüksekliği değerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ekim sıklığı x yıl interaksyonunda ise en yüksek 2018 yılının 40 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında, en düşük değer ise 2017 yılının 80 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında tespit edilmiştir. Biçer ve Tonçer (2012) yaptıkları çalışmada farklı bitki sıklıklarının bitkide bakla sayısı üzerine etkilerinin önemli olduğunu, Özdemir ve ark. (1996) ise farklı ekim sıklıklarının bakla sayısını olumlu ve önemli bir düzeyde etkilediğini bildirmişlerdir. İşlek (2016) yaptığı çalışmada bitkideki bakla sayısının 37.6-59.0 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Sonuç olarak bitki sıklığı arttıkça dallanmaların azaldığı ve bu sebepten dolayı da bitkide bakla sayısının azaldığı söylenebilir.

### Bitkide tane sayısı

Ekim sıklığı, yıllar ortalaması ve ekim sıklığı x yıl interaksyonunu bitkide bakla sayısına etkisi istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Ekim sıklığı bakımından elde edilen değerler 33.18-39.35 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. Yıllar ortalamasında 2018 yılında elde edilen bitkide tane sayısı değerinin, 2017 yılında elde edilen değerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ekim sıklığı x yıl interaksyonunda ise en yüksek bitkide tane sayısı değeri 2018 yılında 40 tohum/m<sup>2</sup>, en düşük bitkide tane sayısı değeri ise 2017 yılındaki 80 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir. Türk ve Polat (2019) ekim sıklığı arttıkça bitkiler arasında beslenme ve gelişme yarışının arttırdığını ve buna bağlı olarak tane sayısının önemli derecede azaldığını bildirmişlerdir. Ekim sıklığının artması ile birlikte bitkiler güneş ışığından daha iyi faydalanabilmek için boylarını uzatmak amacı ile birbirleriyle rekabete girmektedirler. Bu sebepten dolayı ana dal bakımından cılız, yan dal sayısı bakımından düşük, az bakla ile birlikte daha düşük sayıda tohum bağlayan bitkiler meydana gelmektedir. Ayrıca Erman ve ark., (1997) bitkide bakla ve tane sayısının artması ile birlikte bitkide tane veriminin arttığını bildirmişlerdir. Birim alandaki bitki sayısı arttıkça, bitkideki tane sayısının azaldığı bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Toğay ve Toğay, 2001; Yücel, 2004). Biçer ve Tonçer (2012) farklı ekim sıklıkları ile ilgili yaptıkları çalışmada bitkide tane sayısının 21.4-85.3 bitki/adet, Doğan ve ark. (2015), 20.4-34.0 adet/bitki, Kara (2003) ise 34.8-39.0 adet/bitki arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, bahsedilen araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir.

790

### 100-tane ağırlığı

Ekim sıklığı, yıllar ortalaması ve ekim sıklığı x yıl interaksyonunun 100-tane ağırlığına etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Ekim sıklığı bakımından en yüksek 100-tane ağırlığı değeri 40 tohum/m<sup>2</sup> ile 50 tohum/m<sup>2</sup> bitki sıklıklarından elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2018 yılında 100-tane ağırlığının, 2017 yılında elde edilen 100-tane ağırlığından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ekim sıklığı x yıl interaksyonunda ise en yüksek 100-tane ağırlığı değeri 2017 yılında 40 tohum/m<sup>2</sup>, 50 tohum/m<sup>2</sup> ve 60 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiş olup, bahsi geçen uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur. En düşük 100-tane ağırlığı değeri ise aynı yılda görülen 80 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında çiçeklenme döneminde ortaya çıkan aşırı yağışlar ve kapalı hava bitkilerdeki çiçeklenmeyi ve bakla bağlamayı geciktirmiş olduğu düşünülmektedir. Bu da döllenmenin ve tohum oluşumunun daha sıcak dönemlerde gerçekleştiğinden dolayı 100-tane ağırlığının azalmasında neden olmuştur. Yücel (2004) yaptığı çalışmada yıllar arasındaki farkın önemli olduğunu bildirmiştir. Erman ve Tüfenkçi (2004), Yiğitoğlu ve Anlarsal (2012), Ölmez (2014) Yiğitoğlu (2006), Toğay ve ark. (2005), Doğan (2011)



ve Türk ve Polat (2019) bitki sıklıklarının artması ile birlikte 100-tane ağırlında düşüşler meydana geldiğini bildirişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre metrekaresindeki bitki sıklığı arttıkça 100-tane ağırlında düşüşler meydana geldiği görülmekte ve bu sonuçlar ile bahsi geçen araştırmacıların elde ettiği sonuçlar uyum içerisindedir.

**Çizelge 3.** Araştırmada incelenen bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, 100-tane ağırlığı

Ekim Sıklığı	Bitkide bakla sayısı			Bitkide tane sayısı			100-tane ağırlığı		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
40 tohum/m <sup>2</sup>	38.46 c	42.03 a	40.25 A	37.83 b	40.86 a	39.35 A	33.94 a	32.96 bc	33.45 A
50 tohum/m <sup>2</sup>	38.00 cd	40.10 b	39.05 B	36.86 c	38.53 b	37.70 B	33.92 a	32.11 de	33.01 AB
60 tohum/m <sup>2</sup>	36.80 de	37.56 cd	37.18 C	34.56 e	35.90 d	35.23 C	33.53 ab	31.94 def	32.73 BC
70 tohum/m <sup>2</sup>	35.43 fg	36.13 ef	35.78 D	34.40 e	34.03 ef	34.21 D	32.49 cd	32.08 de	32.28 C
80 tohum/m <sup>2</sup>	34.26 g	35.20 fg	34.73 E	33.30 fg	33.06 g	33.18 E	31.38 f	31.71 ef	31.54 D
<b>Ortalama</b>	<b>36.59 B</b>	<b>38.20 A</b>		<b>35.39 B</b>	<b>36.48A</b>		<b>33.05 A</b>	<b>32.16 B</b>	
<b>LSD</b>									
Ekim sıklığı		0.875**			0.680**			0.483**	
Yıl		0.553**			0.430**			0.305**	
Ekim sıklığı x Yıl		1.240*			0.960**			0.682**	

### Tane verimi

Ekim sıklığı, yıllar ortalaması ve ekim sıklığı x yıl interaksyonunun tane verimine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Ekim sıklığı bakımından en yüksek tane verimi değeri 60 tohum/m<sup>2</sup>, en düşük tane verimi değeri ise 40 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. 2018 yılında elde edilen tane verimi değerinin, 2017 yılındaki değerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tane verimi bakımından yıllar arasında fark olmasının sebebi olarak her iki sezondaki vejetasyon dönemlerindeki iklim verileri, özellikle yağış miktarından kaynaklandığı düşünülmektedir Ekim sıklığı x yıl interaksyonunda ise en yüksek tane verimi değeri 2018 yılında 60 tohum/m<sup>2</sup>, en düşük tane verimi değeri ise 2017 yılında uygulanan 40 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında meydana gelmiştir. Bitkiler belli bir ekim sıklığına kadar güneş ve topraktan kolayca yararlanabilmektedirler. Fakat bitki sıklığı daha fazla arttıkça bitkiler gün ışığından ve topraktaki bitki besin maddelerinden yararlanabilmek için bir rekabet içerisine girmektedirler. Bu sebepten dolayı bitkiler daha cılız bir şekilde olacağından dolayı daha az bakla bağlamakta ve birim alan tane verimlerinde buna bağlı olarak düşüşler görülmektedir. Doğan ve Ciftçi (2019); Doğan ve ark., (2015) ve Jettner ve ark., (1999) metrekaresindeki optimum bitki sıklıkları ile birlikte bitkide bakla sayısı ve tane sayısındaki azalmalara rağmen, artan bitki sıklıklarının birim alan tane verimini arttırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular bahsedilen araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

### **Biyolojik verim**

Ekim sıklığı, yıllar ortalaması ve ekim sıklığı x yıl interaksiyonunun biyolojik verime etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Ekim sıklığı bakımından elde edilen en yüksek biyolojik verim değerleri 70 tohum/m<sup>2</sup> ve 60 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük biyolojik verim değeri ise 40 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. 2018 yılında elde edilen biyolojik verim değerlerinin 2017 yılında elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Yıllar arasındaki farklılıkların görülmesi, çalışmanın ikinci yılında meydana gelen yağışların birinci yıla göre daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekim sıklığı x yıl interaksiyonunda ise en yüksek biyolojik verim değeri 2018 yılının 70 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığından, en düşük biyolojik verim değeri ise 2017 yılındaki 40tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığında tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda belli bir ekim sıklığına kadar bitkilerin toprak ve ışıktan faydalanabildiğini ve buna bağlı olarak ekim sıklığının artması ile birlikte biyolojik veriminde arttığı sonucuna varılmıştır. Yaşar (2010) Diyarbakır şartlarında yapmış olduğu çalışmada biyolojik verim değerlerinin 312.4-446.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular araştırmacının bulguları ile uyum göstermektedir.

### **Hasat indeksi**

Ekim sıklığı ve yılların hasat indeksine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ekim sıklığı x yıl interaksiyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4). Ekim sıklığı bakımından en yüksek değer 60 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından, en düşük değer ise 80 tohum/m<sup>2</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Hasat indeksi değerleri 2017 yılında 2018 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Hasat indeksi bitkilerin genetik yapısına, iklim şartlarına ve yetiştirme yöntemlerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Baklagillerin fazla vejetatif aksam ürettikleri, buna bağlı olarak az tane ürettiği ve bunun sonucunda düşük hasat indeksine sahip oldukları bilinmektedir. Bunun sonucunda metrekaredeki bitki sayısının hasat indeksini önemli ölçüde etkilemesi ile birlikte, bitkilerin rekabeti ile de yakından ilgilidir. Birim alan tane verimi ve biyolojik verimde bahsedildiği gibi hasat indeksi belli bir ekim sıklığına kadar artmakta ve sonrasında azalma meydana gelmektedir. Bitki sıklıklarının artması ile bitkilerin topraktaki nem ve bitki besin maddeleri için rekabete girmekte ve bu durum birim alan tane verimini azaltmaktadır. Elde edilen bulgular sonucunda tane veriminin biyolojik verime oranı olan hasat indeksi, sıklık arttıkça düşüş gösterdiği söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Toğay ve ark. (2005) ve Erman ve ark. (2012)'nin bulgularıyla benzerlik göstermektedir.



Çizelge 4. Araştırmada incelenen tane verimi, biyolojik verim, hasat indeksi

Ekim Sıklığı	Tane verimi			Biyolojik verim			Hasat indeksi		
	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama	2017	2018	Ortalama
40 tohum/m <sup>2</sup>	77.63 g	96.96 e	87.30 E	249.76 h	345.50 ef	297.63 D	31.07	28.09	29.58 AB
50 tohum/m <sup>2</sup>	87.90 f	106.06 c	96.98 D	282.20 g	377.43 b-d	329.81 C	31.15	28.10	29.62 AB
60 tohum/m <sup>2</sup>	114.06 b	119.80 a	116.93 A	362.43 c-e	390.66 bc	376.54 AB	31.46	30.67	31.07 A
70 tohum/m <sup>2</sup>	101.73 d	115.16 b	108.45 B	356.46 de	423.60 a	390.03 A	28.75	27.19	29.97 C
80 tohum/m <sup>2</sup>	94.13 e	112.30 b	103.21 C	320.73 f	405.93 ab	363.33 B	29.35	27.74	28.55 BC
Ortalama	95.09 B	110.06 A		314.31 B	388.62 A		30.36 A	28.36 B	
LSD									
Ekim sıklığı		2.348**			20.485**			1.545**	
Yıl		1.486**			12.955**			0.977**	
Ekim sıklığı x Yıl		3.324**			28.971*			Ö.D.	

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmada, Siirt ilinde nohut tarımının yapıldığı alanlarda ekim sıklığının verim ve verim özellikleri üzerine önemli etkilere sahip olduğunu ve üreticilerin ekim yaparken bitki sıklığına önem vermeleri gerektiği görüşüne varılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek birim alan tane veriminin alınabilmesi için 60 tohum/m<sup>2</sup> ekim sıklığı ile ekim yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

Anonim, 2020. <<https://siirt.ktb.gov.tr/TR-56334/iklim.html>>, [Ziyaret Tarihi: 10.05.2020].

Anonim, 2018. <<https://www.mgm.gov.tr/>>, [Ziyaret Tarihi: 10.12.2018].

Atmaca, E., Çiftçi C.Y., Çakır, S., Akın R., Karaman Y., 2009. Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Türkiye 8. Tarla Bit. Kon., 19-22 Ekim Hatay.

Biçer, B.T., Tonçer, Ö., 2012. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Bitki Sıklığı ve Tane İriliği Etkileşimi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 2012, 26.2: 18-24.

Brinsmead, B., 2005, Chickpea Responseto Row Space and Plant Population in the Western Downs/Maranoa, [http: www.apsru.gov.au/apsru/projects/wfs/achievement/TecnArtic.htm-39k-](http://www.apsru.gov.au/apsru/projects/wfs/achievement/TecnArtic.htm-39k-):

Ceyhan, E., Önder, M., Topak, R. ve Avcı, M. A., 2012, Nohut genotiplerinde kuraklığa dayanıklılık ile verim ve kalite arasındaki ilişkiler, TÜBİTAK Konya, 355.

Çiftçi, V., Doğan, Y., Toğay, N., Karakuş, M. (2004). Türkiye'de Tescil Edilmiş Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Van Ekolojik Koşullarında Verim ve Bazı Verim Ögelerinin Belirlenmesi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 2004 19(2): 105-110.

Doğan, Y., 2011. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının ve Ekim Yöntemlerinin Nohut (*Cicer Arietinum*L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Ögelerine Etkisi, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 111s.

- Doğan, Y., Çiftçi V, Ekinci B (2015) Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. İğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi 5(1),73-81.
- Doğan, Y., Çiftçi, V., 2019. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıkları ve Ekim Şekillerinin Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi Journal of Bahri Dagdas Crop Research 8 (1): 91-105.
- Erman, M., Çiftçi V., Geçit, H.H., 1997. Nohut (*Cicer arietinum* L.) 'ta Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi 1997, 3 (3) 43-46.
- Erman, M. ve Tüfenkçi, S., 2004, Farklı Ekim Zamanlarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkisi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (3), 342- 345.
- Eser, D., Geçit, H. H., Emeklier, H. Y., Kavuncu, O. 1989. Nohut Gen Materyalinin Zenginleştirilmesi Ve Değerlendirilmesi. TUBİTAK Tarım ve Ormancılık Dergisi. Cilt 13 (2): 246-254.
- FAO, 2019 < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>, [Ziyaret Tarihi: 23.06.2019]
- İşlek, M.M., Ceyhan, E., 2016. Nohutta Farklı Bitki Sıklıklarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3(1): 1-7.
- İşlek, M.M., 2016. Nohutta Farklı Bitki Sıklıklarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 31s.
- Jettner, R.J., Loss, S.P., Siddique, K.H.M., French R.J., 1999. Optimum Plant Density of Desi Chickpea (*Cicer arietinum*L.) Increases with Increasing Yield Potential in South-Western Australia. Australian J. of Agricultural Res., 50(6):1017-1026.
- Kara, G., 2003. Üç Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşidinde Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 66s.
- 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(3): 599-601.
- Machado, S., Humphreys, C., Tuck, B., Corp, M., 2006. Seeding Date, Plant Density, and Cultivar Effects on Chickpea Yield and Seed Size in Eastern Oregon. Online. Crop Management doi: 10.1094/CM-2006-0621-01-RS.
- Mart, D., 1993. Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Ekim Sıklığının Verim ve Verimle İlgili Karakterlere Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.

- Ölmez, M., 2014, Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta Sıra Arası Mesafesi İle Bitki Sıklığının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 52.
- Özdemir, S., Mart, D. ve Anlarsal, A. E., 1996, Değişik Ekim Sıklığı Uygulamasının Üç Nohut Çeşidinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1), 175-184.
- Sharar, M. S., Ayub, M., Nadeem, M. A. ve Noori, S. A., 2001. Effect of Different Row Spacings and Seeding Densities on The Growth and Yield of Gram (*Cicer arietinum* L.), Journal of University of Agriculture Faisalabad, 38 (3-4), 51-53.
- Şehirli, S., 1988. Yemelik Dane Baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1089, Ankara.
- Toğay, Y., Toğay, N., 2001. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Farklı Sıra Aralıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Der., 7(2):32-35.
- Toğay Y., Toğay N, 2001. Effect Of Different Row Space on Some Agronomic Characters in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Ankara University Faculty of Agriculture Journal of Agricultural Science 7(2):32-35.
- Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y. ve Çığ, F., 2005. Kuru ve Sulu Koşullarda Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum*L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2005 11(4):417-421.
- TÜİK, 2020 <<http://www.tuik.gov.tr/>> [Ziyaret Tarihi: 01.08.2020]
- Yaşar, M., 2010. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 73s.
- Yığıtoğlu, D. ve Anlarsal, A.E., 2012, Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Kışlık ve Yazlık Ekilen Bazı Nohut Çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verim İle İlgili Özelliklere Etkisi, Çukurovası Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 27 (2), 11-20.
- Yücel D, 2004. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanları ve Sıklıklarının Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim İle İlgili Özelliklere Etkisi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 53s.
- Yürürdurmaz, C., 2000. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yazlık ve Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.