

Mardin Kızıltepe Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi

Yusuf DOĞAN¹, Vahdettin ÇİFTÇİ², Bülent EKİNCİ¹

ÖZET: Bu çalışmanın amacı Mardin Kızıltepe koşullarında nohutta farklı ekim sıklıklarını belirlemektir. Üç nohut çeşidi (Aziziye-94, ILC-482 ve Diyar-95) dört farklı ekim sıklığında (30, 40, 50 ve 60 tohum m⁻²) ekilmiştir. Deneme 2013 ve 2014 yıllarında Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe Meslek Yüksekokulu deneme tarlalarında tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çeşitler ana parsellere, sıklıklar ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Farklı ekim sıklıklarında ekilen üç nohut çeşidinde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi, hasat indeksi ve biyolojik verim gibi özellikler incelenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre; ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek birim alan tane verimi 2013 ve 2014 yıllarında sırasıyla 159.18 kg da⁻¹ ve 124.83 kg da⁻¹ ile ILC-482 çeşidinden alınırken, en düşük birim alan tane verimi 117.76 kg da⁻¹ ve 100.16 kg da⁻¹ ile Diyar-95 çeşidinde alınmıştır. Mardin Kızıltepe koşullarında nohut için en uygun ekim sıklığı 50 tohum m⁻² olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekim sıklığı, nohut, verim ve verim komponentleri

The Effect of Different Sowing Densities on the Yield and Some Yield Components of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) under Mardin Kızıltepe Ecological Conditions

ABSTRACT: The aim of this work is to determine different plant densities for chickpea in Mardin Kızıltepe conditions. Three cultivars of chickpea (Aziziye-94, ILC-482 and Diyar-95) were sown at four different sowing densities (30, 40, 50 and 60 seeds m⁻²). The trial was conducted in the experimental fields of Kızıltepe Vocational High School of Mardin Artuklu University by using split plots in randomized block design with the three replicates in years of 2013 and 2014. Chickpea cultivars were established as main plots and plant densities were established as split plots. Effects of sowing densities on plant height, first pod height, number of branches, numbers of pod per plant and numbers of seed per plant, numbers of seed per pod, 1000 grain weight, grain yield and harvest index were investigated for three cultivars. According to the two years results; effects of varieties and sowing densities on the yield and yield components of lentil were obtained significantly. While the highest grain yield per area was obtained at the ILC-482 cultivar as 159.18 kg da⁻¹ and 124.83 kg da⁻¹, the lowest grain yield per area was obtained at the Diyar-95 cultivar as 117.76 kg da⁻¹ and 100.16 kg da⁻¹ in years of 2013 and 2014 respectively. The most suitable sowing density was determined with 50 seeds m⁻² in Mardin Kızıltepe conditions.

Keywords: Chickpea, sowing densities, yield and yield components

¹ Mardin Artuklu Üniv., Bitkisel Üretim, Ziraat, Mardin, Türkiye

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Bolu, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Yusuf DOĞAN, yusufdogan@artuklu.edu.tr

GİRİŞ

Nohut (*Cicer arietinum* L.), 7000 yıl önce Türkiye’de antik çağda yaşayan insanlar tarafından kültüre alınan en eski (Popelka and Higgins, 2007) ve ıslah edilen ilk tane baklagillerinden biridir (Saxena, 1990). Yabani türleri çoğunlukla Türkiye, İran, Afganistan ve Orta Asya’ya yayılmış ve bu bölgelerde de önemli bir ürün haline gelmiştir (Popelka and Higgins, 2007). Yemelik tane baklagiller içerisinde nohut, insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan bir yemelik tane baklagil bitkisidir. Diğer yemelik tane baklagiller gibi yemek yapılarak kullanıldığı gibi leblebi olarak kullanımı daha kolay ve fazla tüketimini sağlamaktadır. Nohut içerdiği besin değerleri itibarıyla önemli bir besin kaynağıdır. Nohut tanelerinde %16.4-31.2 protein, %38.1-73.3 karbonhidrat, %1.5-6.8 yağ, %1.6-9.0 selüloz bulunmaktadır. Proteini özellikle isoleucine, leucine ve lysine gibi insan beslenmesinde büyük önemi olan amino asitlerce zengin; ancak tryptophan, methionine ve cystine yönünden fakirdir (Şehirli, 1988).

Nohut kökleri topraktaki *Rhizobium ciceri* bakterisi vasıtasıyla dekara 8 kg saf azot bağlayabilmektedir. Böylece nohut hem kendi ihtiyacı olan azotu, hem de kendinden sonraki bitkinin azot ihtiyacını bir miktar karşılayabilmektedir (Şehirli, 1988). Ülkemiz nohut ekim alanı olarak Dünyada nohut ekim alanı bakımında 5. sırada yer almaktadır. İlk sırayı ise Hindistan almaktadır (Anonim, 2013a). Türkiye’de nohut ekim alanı 423 557 hektar, üretimi 506 000 ton, Mardin ilinde ise 4 339 hektar, üretim 6 053 tondur. Ülkemizde nohut verimi 120 kg da⁻¹ olup, Dünya ortalaması olan 97 kg da⁻¹’dan daha yüksektir. (Anonim, 2013b).

Nohut genellikle yazlık olarak yetiştirilen bir bitkidir. Çeşitlerin sulama ve gübreleme gibi uygulamalara beklenen oranda tepki göstermemesi, türün antraknoza ve soğuğa hassas olması nedeniyle ancak yazlık ekilebilmesi (Jodha and Subba Rao, 1987) ve bitkilerin döllenme sonrası olgunlaşmaya doğru yağış azlığından kaynaklanan bir sıcaklık ve kuraklık stresiyle karşı karşıya kalması nohutta verim düşüklüğüne ve yıldan yıla değişen verimler elde edilmesine neden olmaktadır (Altınbaş ve ark., 1998). Bu nedenlerden dolayı nohutta uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenerek her bölge için birim alan veriminin artırılması başlıca amaçtır. Mardin-Kızıltepe ovasında nohut, yaygın olarak ilkbaharda ekilmekle birlikte, soğuğa dayanıklı çeşitlerin kışlık ekimleri de görülebilmektedir. Nohutta tane verimini önemli ölçüde

etkileyen bitki sıklığı konusunda yörede yeterli bilgi bulunmamaktadır. Nitekim yöre çiftçisi dekara 20-25 kg tohum kullanmak suretiyle serpmeye ekim yapmaktadır. Bu oran ekilmesi planlanan bitki sıklığının çok üstünde bir orandır. Bu nedenle, nohudun ilkbahar ekimlerinde bitki sıklıklarının verimi ne ölçüde etkilediğinin ortaya konulması önem göstermektedir.

Bu çalışmada yazlık olarak yetiştirilen Aziziye-94, Diyar-95 ve ILC-482 (güney sarısı) nohut çeşitleri farklı bitki sıklıklarında (30, 40, 50 ve 60 tohum m⁻²) ekilerek Mardin Kızıltepe koşullarında uygun çeşit ve bitki sıklığının tespiti edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2013 ve 2014 yıllarında iki yıl süreyle Mardin Artuklu Üniversitesi Kızıltepe MYO deneme alanlarında yürütülmüştür. Deneme Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Materyal olarak Aziziye-94 (yüz tane ağırlığı 46-52 g, geççi bir çeşittir), ILC-482 (yüz tane ağırlığı 28-31 g, kurağa dayanıklı ve erkenci bir çeşittir) ve Diyar-95 (yüz tane ağırlığı 40-45 g, kışa ve kurağa dayanıklı, geççi bir çeşittir) çeşitleri kullanılmıştır. Ekimle birlikte tüm parsellere eşit olmak şartıyla 14 kg da⁻¹ DAP (Diamonyumfosfat) gübresi elle serpilerek verilmiş ve toprağa karıştırılmıştır. Çalışmada her parsel 20 cm sıra arası ile 5’er sıra ve 5 m uzunluğunda yapılmış (5m²), bu şekilde toplam 36 parsel (3 çeşit x 4 sıklık x 3 tekrarlamaya) oluşturulmuştur. Ekim, her iki yılda da 14 Mart tarihinde el ile yapılmıştır. Denemede her parsel için gerekli tohum miktarları bin tane ağırlıkları ve ekim sıklıklarına (30, 40, 50 ve 60 tohum m⁻²) göre hassas terazide tartılarak, ekim normu hesaplanarak belirlenmiştir. Parsel aralarında 1 m, blok aralarında ise 2 m boşluk bırakılmıştır. Denemenin yürütüldüğü dönemde yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Hasat ve ölçümler kenarlardan birer sıra başlardan ise 50 cm kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan alan üzerinde (0.6 m x 4 m = 2.4 m²) yapılmıştır. Gözlem ve ölçümler Singh ve ark. (1991) tarafından uluslararası baklagil denemelerinde uygulanan yöntemler esas alınarak yapılmıştır. Hasat ilk yıl 21 Haziran, ikinci yıl ise 16 Haziran tarihinde yapılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü dönemi kapsayan aylara ait iklim verileri ile uzun yıllar ortalaması Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Mardin ilinde uzun yıllar ortalaması (1960-2014), çalışma yıllarına ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri (Anonim, 2014a)

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2013	2014	UYO	2013	2014	UYO	2013	2014	UYO
Ocak	4.9	6.1	3.0	152.5	85.5	112.3	68.0	59.8	70.0
Şubat	6.6	7.5	4.0	105.4	42.0	108.2	71.0	43.1	66.0
Mart	9.1	10.7	8.0	53.7	62.8	96.8	52.1	45.0	61.0
Nisan	15.2	15.9	13.4	62.3	34.9	83.6	46.0	41.9	56.0
Mayıs	19.5	21.2	19.6	154.4	14.7	40.4	43.0	32.5	45.0
Haziran	26.3	27.2	25.6	4.0	1.8	4.0	21.7	20.6	34.0
Vejetasyon peryodu (toplam/ort)	17.5	18.7	16.6	274.4	114.2	224.8	40.7	35.0	49.0
Yıllık (toplam/ort)	13.6	14.8	12.2	532.3	241.7	445.3	50,3	40.5	55.3

UYO: Uzun yıllar ortalaması

Çizelge 1’de de görüldüğü gibi denemenin yapıldığı 2013 yılında toplam yağış uzun yıllar ortalamasından yüksek olurken, 2014 yılında ise 241.7 mm yağış düşmüştür. Bitki vejetasyon süresince 2013 Mart-Mayıs dönemi yağış miktarı 270.4 mm olarak belirlenirken, 2014 ise bu miktar 112.4 mm olmuştur. Ortalama sıcaklıklar her iki yılda da UYO’dan yüksek olmuştur. Nispi nem bakımından da denemenin yürütüldüğü yıllarda ortalama değerler, uzun yıllar ortalamasından daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Denemenin kurulduğu topraklar; alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli, killi yapıdadır. Tuz içeriği %0.059, pH’sı 7.59, kireç oranı %29.6, organik madde içeriği %1.69, fosfor (57.8 ppm) ve potasyum (1.66 me/100 g) olarak ölçülmüştür (Anonim, 2014b).

Çalışmada her parselden rasgele alınan 10 bitkide bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide dal sayısı (adet), bakla sayısı (adet) ve tane sayısı (adet), hasat alanındaki tüm bitkilerden ise tane verimi (kg da-

¹), hasat indeksi (%) ve 100 tane ağırlığı (g) değerleri belirlenmiştir.

Elde edilen veriler, yıllar ayrı ayrı ve birleştirilerek varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan ($p<0.05$) çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir (Düzungüneş ve ark. 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de, araştırmada incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar ve bu ortalamalar arasındaki farklılıkları gösteren Duncan grupları ise Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 2’de verilen varyans analiz sonuçlarına göre, bitkide dal sayısı hariç, incelenen bütün parametreler açısından çeşitler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Ekim sıklığı açısından incelendiğinde ise ekim sıklığının incelenen bütün özellikler üzerindeki etkisi her iki yılda ve yılların birleştirilmiş analizinde $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinin bazı tarımsal özellikleri üzerindeki etkisine ait varyans analiz sonuçları.

	Yıllar	Serb. derecesi	Bitki boyu	İlk bakla yüksekliği	Bitkide dal sayısı	Bitkide bakla sayısı	Bitkide tane sayısı	Yüz tane ağırlığı	Birim alan tane verimi	Hasat indeksi
Bloklar	1. Yıl	2	0.61 ns	7.14 ns	0.14 ns	13.6*	14.21 ns	0.31 ns	190.9 ns	3.1 ns
	2.Yıl	2	2.31 ns	2.22 ns	0.13 ns	4.3 ns	9 ns	0.22 ns	12.7 ns	0.19 ns
	Birleşik yıllar	4	1.5 ns	4.7 ns	0.13 ns	8.95 ns	11.6 ns	0.26 ns	101.8 ns	1.64 ns
Ekim sıklığı	1. Yıl	3	66.7**	15.3*	0.81**	107.4**	120.9**	31.93**	1746.2**	92.95**
	2.Yıl	3	74**	15.2**	0.49**	43.4**	33**	32.34**	1207.7**	60.44**
	Birleşik yıllar	3	139.2**	30**	1.27**	142.2**	136**	64**	2845**	151.6**
Çeşitler	1. Yıl	2	175.1**	19.24*	0.09 ns	270.2**	296**	213.8**	5169.3**	16.33**
	2.Yıl	2	107**	19.75**	0.09 ns	114.2**	96.7**	171.3**	1838.4**	6.55*
	Birleşik yıllar	2	265.8**	38.5**	0.18 ns	367.8**	365**	383.8**	6586**	21.27**
Yıl		1	1305**	188.9**	0.06 ns	693.2**	668**	2.35 ns	12296**	0.31
Ekim sıklığı x çeşit	1. Yıl	6	4.40 ns	2.36 ns	0.14 ns	3.2 ns	1.75 ns	0.16 ns	55.2 ns	1.43 ns
	2.Yıl	6	4.22 ns	1 ns	0.08 ns	6.9 ns	11.5 ns	0.18 ns	76.6 ns	2 ns
	Birleşik yıllar	6	7.3 ns	2.5 ns	0.19*	8.97ns	9.5 ns	0.15 ns	117 ns	2.96 ns
Ekim sıklığı x yıl		3	1.5 ns	0.5 ns	0.02 ns	8.6 ns	17.8*	0.27 ns	109.3 ns	1.78 ns
Çeşit x yıl		2	6.2 ns	0.51 ns	0.004 ns	16.6*	27.9**	1.31 ns	422**	1.61 ns
Ekim sıklığı x çeşit x yıl		6	1.3 ns	0.87 ns	0.03*	1.13 ns	3.8 ns	0.20 ns	15 ns	0.47 ns
CV (%)	1. Yıl		2.96	12.2	9.1	6.9	7.43	2.7	6.1	3.2
	2.Yıl		5.2	8.9	11.6	10.1	9.75		8.2	3.8
	Birleşik yıllar		4.03	11.2	10.4	8.3	8.4	2.9	7.04	3.5

*= 0.05 düzeyinde önemli, **= 0.01 düzeyinde önemli, ns: Önemli değil

Varyans analiz sonuçları, yılların bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve birim alan tane verimi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğunu ortaya koymuştur. Ekim sıklığı x çeşit interaksyonunun, iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda bitkide dal sayısı hariç, önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ekim sıklığı x yıl

interaksiyonu ise yalnızca bitkide tane sayısı üzerinde önemli olmuştur. Diğer taraftan, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve birim alan tane verimi çeşit x yıl interaksyonundan önemli seviyede etkilenmiştir. Ekim sıklığı x çeşit x yıl interaksyonları incelendiğinde bütün özellikler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2.).

Çizelge 3. Farklı ekim sıklıklarında ekilen nohut çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine ait ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları*

		Çeşit			Ekim sıklığı (tohum m ⁻²)				Ort
		Aziziye-94	ILC-482	Diyar-95	30	40	50	60	
Bitki boyu (cm)	1.yıl	52.6 b*	47.1 c	54.2 a	47.4 c	51.8 b	52.3 b	53.8 a	51.3a
	2.yıl	43.1 b	39.7 c	45.6 a	39.0 c	42.5 b	43.8 ab	45.8 a	42.8b
	Ort.	47.8 B	43.4 C	49.9 A	43.2 C	47.1 B	48.0 B	49.8 A	
İlk bakla yüksekliği (cm)	1.yıl	14.5 b	15.0 b	16.9 a	13.9 c	15.3 ab	15.4 b	17.1 a	15.4a
	2.yıl	11.5b	11.4 b	13.7 a	10.5 c	12.6 b	12.1 b	13.6 a	12.2b
	Ort.	13.0 B	13.2 B	15.3 A	12.2 C	13.9 B	13.7 B	15.4 A	
Bitkide dal sayısı (adet/bitki)	1.yıl	2.6	2.6	2.8	3.0 a	2.8 ab	2.6 b	2.3 c	2.7 a
	2.yıl	2.5	2.5	2.7	2.9 a	2.7 ab	2.5 bc	2.3 c	2.6 a
	Ort.	2.6	2.6	2.7	2.9 A	2.7 AB	2.6 B	2.3 C	
Bitkide bakla sayısı (adet/bitki)	1.yıl	28.7 b	33.7 a	24.3 c	33.1 a	28.7 b	29.1 b	24.7 c	28.9 a
	2.yıl	22.5 b	25.9 a	19.7 c	25.0 a	22.7 a	23.4 a	19.8 b	22.7 b
	Ort.	25.6 B	29.8 A	22.0 C	29.1 A	25.7 B	26.2 B	22.2 C	
Bitkide tane sayısı (adet)	1.yıl	29.2 b	34.3 a	24.3 c	34.0 a	28.7 b	29.2 b	25.1 c	29.2 a
	2.yıl	22.8 b	26.2 a	20.5 c	24.9 a	23.5 a	23.7 a	20.4 b	23.2 b
	Ort.	26.0 B	30.2 A	22.4 C	29.5 A	26.1 B	26.5 B	22.7 C	
Yüz tane ağırlığı (g)	1.yıl	39.1a	30.8 c	34.1 b	36.9 a	34.8 b	34.5 b	32.3 c	34.7 a
	2.yıl	39.0 a	31.4 c	34.6 b	37.3 a	35.4 b	34.53 b	32.8 c	35.0 a
	Ort.	39.1 A	31.1 C	34.4 B	37.2 A	35.2 B	34.5 B	32.6 C	
Birim alan tane verimi (kg da ⁻¹)	1.yıl	140.7 b	159.2 a	117.7 c	124.9 c	137.1 b	158.4 a	136.4 b	139.2 a
	2.yıl	114.3 b	124.8 a	100.1 c	102.8 c	115.5 b	128.4 a	105.6 c	113.1b
	Ort.	127.5 B	142.0 A	108.9 C	113.8 C	126.3 B	143.3 A	121.0 B	
Hasat indeksi (%)	1.yıl	35.8 a	33.5 c	34.7 b	38.6 a	35.6 b	33.2 c	31.1 d	35.0 a
	2.yıl	35.3 a	33.9 b	35.0 ab	37.9 a	35.6 b	33.8 c	31.9 d	34.7 a
	Ort.	35.6 A	33.7 B	35.1 A	38.2 A	35.8 B	33.6 C	31.7 D	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 3 incelendiğinde çeşitlerin bitki boyu açısından, her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler sıra ile 54.2, 45.6 ve 49.9 cm olarak Diyar-95 çeşidinde elde edilirken, en düşük değerler ise ILC-482 çeşidinde elde edilmiştir. Ekim sıklıklarının bitki boyu üzerine etkisi incelendiğinde, her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler sırasıyla 53.8, 45.8 ve 49.8 cm olarak 60 tohum m⁻² ekimlerde elde edilirken, en kısa boylu bitkiler ise 30 tohum m⁻² ekimlerinde elde edilmiştir. Yıllar

arasındaki bitki boyu ortalamalarının farklı olmasının iki yıl arasındaki iklim verilerinin özellikle de alınan yağış miktarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 1). Yaşar, (2010) Diyarbakır koşullarında değişik hat ve çeşitlerle yaptığı çalışmada bitki boyunun 34.17-42.53 cm arasında değiştiğini, Çiftçi ve ark. (2004) Van koşullarında 14 nohut çeşidiyle yapmış oldukları çalışmada bitki boyunun 21.30-36.00 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Şehirali (1988), nohuttun bitki boyunun 20-75 cm arasında olduğunu,

çeşitlere ve bölgelere göre değişebileceğini bildirmiştir. Kulaz ve Çiftçi (1999) Van koşullarında yaptıkları bitki sıklığı çalışmasında en yüksek bitki boyunu 30.3 cm ile 56 tohum m⁻² ekim sıklığında elde ederken, en düşük bitki boyunu 27.5 cm ile 28 tohum m⁻² ekim sıklığından elde etmişlerdir. Yücel (2004), Yiğitoğlu (2006) ve Doğan (2011)'da bitki boyunun ekim sıklığı arttıkça arttığını bildirmişlerdir. Birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitkilerin güneş ışığından daha fazla yararlanabilmek için rekabete girmiş olabileceği ve böylece bitki boylarının sık ekimlerde daha yüksek olacağı düşünülebilir.

İlk bakla yüksekliği özelliği yönünden çeşitler incelendiğinde en yüksek ilk bakla yüksekliği her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda Diyar-95 çeşidinde elde edilirken, en kısa ilk bakla yüksekliği ise Aziziye-94 çeşidinde elde edilmekle beraber ILC-482 çeşidi ile arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklığının ilk bakla yüksekliği üzerine etkisi incelendiğinde her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek ilk bakla yüksekliği 60 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilmiştir. Toğay ve ark. (2005) Van'da yapmış oldukları çeşit ve ekim sıklığı çalışmasında ilk bakla yüksekliğinin 15.8-17.3 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Kara (2003), Ankara'da yapmış olduğu ekim şekli ve çeşit çalışmasında ilk bakla yüksekliğinin 15.05-20.17 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacıların bulguları sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Doğan (2011), Van koşullarında yaptıkları çalışmada en yüksek ilk bakla yüksekliğini 65 tohum m⁻² ekim sıklığından, en düşük değerleri ise 35 tohum m⁻² ekim sıklığından elde ettiğini bildirmiştir.

Bitkide dal sayısı bakımında çeşitler incelendiğinde her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Mart (1993), Kulaz ve Çiftçi (1999) bitkide ana dal sayısı yönünden nohut çeşitleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ekim sıklığı açısından en fazla bitkide dal sayısı değerleri sırasıyla 3.0, 2.9 ve 2.9 adet/bitki olarak 30 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilirken, en düşük değerler 60 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilmiştir. Metrekaredeki bitki sayısı arttıkça bitki başına düşen toplam alan azalmakta ve böylece bitkilerin birbirleriyle rekabeti artmaktadır. Buna bağlı olarak m⁻²'deki bitki sayısı arttıkça bitkilerin dallanmaları da azalmaktadır. Bulgularımıza paralel

şekilde m⁻²'de bitki sayısı arttıkça ana dal sayısının azaldığı diğer bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Toğay ve Toğay, 2001; Yücel, 2004; Doğan, 2011).

Çeşitlerin bitkide bakla sayısına etkisi incelendiğinde çalışmanın her iki yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler ILC-482 çeşidinde elde edilirken, en düşük ortalama değerler ise Diyar-95 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin oluşturdukları bakla sayılarının farklı olması çeşit özelliği ve çeşitlerin çevreye gösterdikleri tepkilerin farklı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Diğer taraftan bakla sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılığın önemli olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kulaz ve Çiftçi 1999; Toğay ve Toğay, 2001; Kara 2003 ve Doğan 2011). Ekim sıklıklarının bitkide bakla sayısına etkisi incelendiğinde çalışmanın her iki yılında ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük ortalama değerler ise 60 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilmiştir. Yücel (2004), yaptığı çalışmada bitkide bakla sayısı ortalama değerlerinin 7.2-11.3 adet/bitki arasında değiştiğini ve en yüksek değer 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından, en düşük değer ise 50 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde ettiğini bildirmiştir. Bitki sıklığı arttıkça bitkilerin dallanmalarının azaldığı ve buna bağlı olarak da bakla sayılarının azaldığı söylenebilir.

Bitkide tane sayısı özelliği yönünden çeşitler arasındaki fark incelendiğinde her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler ILC-482 çeşidinden, en düşük değerler ise Diyar-95 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Anlarsal ve ark. (1999), bitkide tane sayısının 17.0- 28.8 adet arasında olmak üzere çeşitlere bağlı olarak önemli değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bitkide tane ve bakla sayısı ile bitki verimi arasında olumlu ve güvenilir bir ilişki söz konusudur. Bitkide tane sayısı ve bakla sayısının artması bitkide tane verimini de artırmaktadır (Erman ve ark. 1997). Ekim sıklığında ise her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük değerler ise 60 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilmiştir. Yiğitoğlu (2006), yapmış olduğu araştırmada en yüksek bitkide tane sayısını (43.8 adet) 15 bitki m⁻² ekim sıklığından, en düşük bitkide tane sayısını ise (20.4 adet) 45 bitki m⁻² ekim sıklığından elde ettiğini

bildirmiştir. Metrekaredeki bitki sayısı arttıkça bitkide tane sayısının azaldığı diğer bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Mart, 1993; Toğay ve Toğay, 2001; Yücel, 2004).

Yüz tane ağırlığı açısından her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler sırasıyla 39.2, 39.0 ve 39.1 g olarak Aziziye-94 çeşidinde elde edilmiştir. En düşük 100 tane ağırlığı ise ILC-482 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3). Diğer çalışmalarda da yüz tane ağırlığının 9.61 g ile 44.6 g arasında olmak üzere genotiplere bağlı olarak geniş bir aralıkta değişim gösterdiği bildirilmiştir (Anlarsal ve ark., 1999; Biçer ve Anlarsal, 2005; Bozoğlu ve Özçelik, 2005). Ekim sıklığı yönünden ise her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda en yüksek değerler 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük değerler ise 60 tohum m⁻²'lik sıklıkta elde edilmiştir. Yüz tane ağırlığı bakımından ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Doğan (2011), Van koşullarında yaptığı çalışmada en yüksek yüz tane ağırlığını 30 tohum m⁻² ekim sıklığından, en düşük değerleri ise 65 tohum m⁻² ekim sıklığından elde ettiğini bildirmiştir.

Birim alan tane verimi yönünden çeşitler arasındaki fark incelendiğinde birinci yılda en yüksek değer 159.2 kg da⁻¹, ikinci yılda 124.9 kg da⁻¹ ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda 142.0 kg da⁻¹ ile ILC-482 çeşidinden, en düşük değerler ise sırasıyla 117.7, 100.2 ve 108.9 kg da⁻¹ ile Diyar-95 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı gibi verimi doğrudan etkileyen özellikler açısından en yüksek değerleri veren ILC-482 çeşidinde birim alan tane veriminin de en yüksek değeri vermesi beklenen bir durumdur. Yıllar arasındaki birim alan tane verim ortalamalarının farklı olmasının nedeni iki yıl arasındaki iklim verilerinin özellikle de yağışın farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bitki için gerekli olan yağış 2013 yılının vejetasyon döneminde yaklaşık 270.4 mm olurken, 2014 yılı vejetasyon döneminde gerçekleşen yağış miktarı ise ilk yıl düşen yağışın yarısı(112.4 mm) kadar bile olmamıştır. Çeşitler arasında verim değerlerinin farklı olması çeşit özelliklerinin ve adaptasyon yeteneklerinin farklılığından kaynaklanabileceği gibi, yıl içerisindeki iklim değerlerinin farklılığından da kaynaklanabilir Bakoğlu (2009), Elazığ koşullarında 8 nohut çeşidinde yapmış olduğu araştırmada birim alan tane veriminin 61.57-109.93 kg da⁻¹; Bıçaksız (2010) ise Eskişehir koşullarında yapmış olduğu araştırmada nohut

çeşitlerinde birim alan tane veriminin 77.07-138.27 kg da⁻¹ arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Biçer (2001) Diyarbakır koşullarında ilkbahar ekimlerinde 121.54-166.61 kg da⁻¹, Ağsakallı ve ark. (1999) ise Erzurum koşullarında 80.3-165.1 kg da⁻¹ verim almışlardır. Değişik araştırmalar arasında ortaya çıkan bu farklar, tane veriminin çeşit, iklim, toprak vb. faktörlerin etkisi altında şekillendiğini göstermektedir (Pundir 1988). Tane verimi yönünden ilk sırada yer alan genotipler aynı bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı yönünden de ilk sırada yer almışlardır.

Ekim sıklıklarının birim alan tane verimine etkisi incelendiğinde en yüksek ortalama değerler her iki yılda da sırasıyla 158.4 kg da⁻¹ ve 128.4 kg da⁻¹ ve iki yılın ortalamasında ise 143.4 kg da⁻¹ ile 50 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilirken, en düşük ortalama tane verimi ise 30 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edilmiştir (Çizelge 3). Kulaz ve Çiftçi (1999) Van koşullarında nohutta yaptıkları ekim sıklığı çalışmasında birim alan tane verimi ortalamalarının 123.9-140.6 kg da⁻¹ arasında değiştiğini, en yüksek tane verimini 56 tohum m⁻² ekim sıklığından, en düşük birim alan tane verimini ise 28 tohum m⁻² ekim sıklığından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Belli bir ekim sıklığına kadar bitkiler güneş ve topraktan istedikleri gibi yararlanabilmektedirler. Fakat bitki sıklığı daha fazla arttıkça bitkiler gün ışığından ve topraktan yararlanmak için rekabete girmektedirler. Böylece bitkiler daha cılız olmakla daha az bakla bağlamakta ve birim alan tane verimlerinde buna bağlı olarak düşüşler görülmektedir. Miccolis and Scavo (1985) bulgularımıza benzer şekilde metrekaredeki bitki sayısının belli bir sıklığa kadar artmasıyla birlikte tane veriminin de buna bağlı olarak yükseldiğini bildirmiştir.

Çeşitlerin hasat indeksi üzerine etkisi incelendiğinde çalışmanın her iki yılda da en yüksek hasat indeksi Aziziye-94 (%35.85) çeşidinde belirlenirken, ikinci yıl ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarında ise Aziziye-94 çeşidi ile Diyar-95 çeşidi arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. En düşük hasat indeksi ise ILC-482 çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3). Deshmukh et al., (2004) ve Atmaca (2008), hasat indeksi yönünden nohut çeşitleri arasındaki farklılığın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ekim sıklığı yönünden en yüksek hasat indeksi, her iki yılda ve iki yıl birleştirilmiş ortalamalarda 30 tohum m⁻²'lik ekim sıklığından elde edilirken, en düşük hasat indeksi ise 60 tohum m⁻²'lik ekimlerden elde edilmiştir

(Çizelge 3.). Toğay ve ark. (2005), Van'da yapmış oldukları çalışmada hasat indeksi ortalama değerlerinin %36.3-39.9 arasında değiştiğini, en yüksek ortalama değer 30 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edildiğini, en düşük ortalama değer ise 75 tohum m⁻² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmiştir.

SONUÇ

Birim alan tane verimini arttırmak, yüksek verimli ve bölgeye iyi adapte olmuş genotiplerin kaliteli tohumluklarının kullanılması ve bu çeşitler için uygun yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesine bağlıdır. Bu amaca yönelik olarak, Mardin Kızıltepe koşullarında uygun çeşit ve bitki sıklığının tespit edilmeye çalışıldığı bu iki yıllık çalışma sonunda, Mardin bölgesinde nohut yetiştiriciliği için ILC-482 çeşidinin yetiştirilmesi ve m²'ye 50 tohum gelecek şekilde ekimin yapılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ağsakallı A, Olgun M, 1999. Erzurum şartlarında nohut ıslahı için seleksiyon kriterlerinin tespiti. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yem bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, III: 324-329. 15-20 Kasım, Adana.
- Altınbaş M, Tanyolaç B, Sepetoğlu H, 1998. Kışlık Nohutta verim Performansı ve Tane İriliği İle İlişkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 35 (1-2-3): 73-80.
- Anlarsal AE, Yücel C, Özveren D, 1999. Çukurova koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) hatlarının verim ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 3, 342-347.
- Anonim, 2013a. FaoStatistics. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. (05.12.2014).
- Anonim, 2013b. Tuik. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü 2013, <http://www.tuik.gov.tr> (08.12.2014).
- Anonim, 2014a. Mardin Meteoroloji Müdürlüğü.
- Anonim, 2014b. GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Atmaca, E., 2008, Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi (Doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Bölümü Ankara.
- Bakoğlu A, 2009. Elazığ ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2009 13(1): 1-6.
- Biçer BT, 2001. Diyarbakır yöresinde toplanan bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) yerel çeşitlerinde önemli bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. (Doktora tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi, 130 s. Adana.
- Biçer BT, Anlarsal AE, 2005. Diyarbakır yöresi nohut (*Cicer arietinum L.*) köy popülasyonlarının tarımsal, morfolojik ve fenolojik özellikler için değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, 9(3):1-8.
- Bıçaksız Y, 2010. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin orta Anadolu koşullarına adaptasyonu (yüksek lisans tezi, basılmamış) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü. Eskişehir.
- Bozoğlu, H. ve Özçelik, H, 2005. "Nohutta (*Cicer arietinum L.*) bazı özelliklerin genotip x çevre interaksiyonları ve stabilitelelerinin belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül Cilt 1, 834-839, ŞANLIURFA.
- Çiftçi V, Doğan Y, Toğay N ve Karakuş M, 2004. Türkiye'de tescil edilmiş bazı nohut (*cicer arietinum l.*) çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004 19(2): 105-110.
- Deshmukh PS, Singh T, Kushwaha SR, Rao LS, Turner NC, Yadav S, Kumar J, 2004. Effect of delayed planting on membrane injury and yield of six chickpea genotypes. 4th international crop science congress India ICSC 2004 Author Gateway.
- Doğan Y, 2011. Van ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının ve ekim yöntemlerinin nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi (Doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van .
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara, 381.
- Erman M, Çiftçi V, Geçit HH, 1997. Nohut (*Cicer arietinum L.*)'ta özellikler arası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 3(3), 43-46.
- Jodha NS, Subba Rao K V, 1987. Chickpea: World Importance and Distribution. In: The Chickpea (M.C. Saxena and K. B. Singh, Ed.) CAB, Oxon, p. 1-10.
- Kara G, 2003. Üç nohut çeşidinde farklı ekim yöntemlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Yüksek lisans tezi, basılmamış) Ankara.
- 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.
- Mart D, 1993. Bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinde ekim sıklığının verim ve verimle ilgili karakterlere etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Yüksek lisans tezi, basılmamış). Adana, D.Baş No: 1505.

- Miccolis V N, Scavo H, 1985. The effects of plant density on some population of chickpeas. Field Crop Abstract 038-06600.
- Popelka JC, Higgins TJV, 2007. Chickpea. In: Biotechnology in Agriculture and Forestry, Transgenic Crops IV.
- Saxena MC 1990. Status of Chickpea in the Mediterranean Basin. CIHEAM Options Méditerranéennes-Série Séminaires-n, 9; 17-24.
- Şehrali S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı: 314, s. 435, Ankara.
- Singh KB Holly L Bejiga, G., 1991. A Catalog of Kabuli Chickpea Germplasm. ICARDA, p. 398.
- 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.
- Yaşar M 2010. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer Arietinum L.*) hat ve çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış) Adana.
- Yiğitoğlu D, 2006. 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 Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. (Doktora tezi basılmış) Adana. 2006, Sayfa: 163.
- Yücel D, 2004. Çukurova koşullarında farklı ekim zamanları ve sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinde verim ve verim ile ilgili özelliklere etkisi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Adana, 53.