

Van Ekolojik Koşullarında Farklı Bitki Sıklıkları ve Ekim Şekillerinin Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi

Yusuf DOĞAN¹

Vahdettin ÇİFTÇİ²

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Kiziltepe Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Programı, Mardin, Türkiye

²Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bolu, Türkiye
yusufdogan@artuklu.edu.tr

Öz

Bu çalışma, Van ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin verim ve bazı verim öğelerine etkisinin belirlenmesi amacıyla 2009 ve 2010 yıllarında iki yıl süre ile “Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Aziziye-94, ILC-482 ve Canitez-87 nohut çeşitleri kullanılmıştır. Denemeler üç farklı ekim sıklığında (35, 50 ve 65 tohum/m²) ve dört ekim şeklinde (ekim derinliğine serpmeye ekim, sıraya ekim, 90° ve 45° çapraz ekim) kurulmuştur. Araştırmada, bitki çıkış süresi, m²'de bitki sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane sayısı, 100 tane ağırlığı, hasat indeksi, birim alan tane verimi ve ham protein oranı gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonunda, 2009 ve 2010 yıllarında en yüksek tane verimi sırasıyla 104.6 kg/da ile ILC-482 çeşidinin 50 tohum/m² sıklığının serpmeye ekim yönteminde, 158.6 kg/da ile ILC-482 çeşidinin 50 tohum/m² sıklığının 90° çapraz ekim yönteminde elde edilmiştir. En düşük birim alan tane verimi sırasıyla, 2009 yılında 65.3 kg/da ile Canitez-87 çeşidinin 35 tohum/m² sıklığının sıraya ekim yönteminde, 2010 yılında ise 111.8 kg/da ile Aziziye-94 çeşidinin 35 tohum/m² ekim sıklığının sıraya ekim yönteminde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, bitki sıklığı, ekim şekli, verim, verim öğeleri

Effects of Different Plant Densities and Sowing Methods on Yield and Some Yield Components of Some Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars in Van Ecological Conditions

Abstract

This study was carried out to determine the effects of various plant densities and sowing methods on yield and yield components of some chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars with three replications at split split plot design in randomized blocks in Van conditions in 2009 and 2010. In the study, three different varieties of chickpea (Aziziye-94, ILC-482, and Canitez-87) were used as plant materials. Three chickpea cultivars were sown in three different sowing densities (35, 50 and 65 seeds m⁻²) and four sowing methods (broadcasting to seeding depth, to the rows, contrary rows with 90°, and contrary rows with 45°). In the study, seedling emergence time, plant number m⁻², plant height, first pod height, number of branches, number of pods per plant, seed number per pod, seed number per plant, 100 seed weight, harvest index, grain yield per unit area and the crude protein content were determined. At the end of the study, the highest grain yields per unit area in 2009 and 2010 were obtained from broadcasting to seeding depth method as 104.6 and 158.6 kg/da from ILC-482 cultivar with the densities of 50 seeds m⁻² and from contrary rows with 90° method as 158.6 kg/da from ILC-482 cultivar with the densities of 50 seeds m⁻² respectively. The lowest grain yields per unit area in 2009 and 2010 were obtained from sowing to the rows method as 65.3 kg/da from Canitez-87 cultivar with the frequency of 35 seeds m⁻² and from sowing to the rows method as 111.8 kg/da from Aziziye-94 cultivar with the densities of 35 seeds m⁻², respectively.

Keywords: Chickpea, plant densities, sowing method, yield, yield components

Giriş

Tarımsal açıdan baklagiller önemli bir münavebe bitkisidir. Havanın serbest azotunu toprağa bağladıkları için vejetasyonları boyunca azotlu gübrelemeye çok az ya da hiç ihtiyaç duymazlar. Bunun yanı sıra kendilerinden sonra ekilecek bitkiye de azot yönünden zengin bir toprak bırakırlar. Yemeklik tane baklagiller içerisinde, nohut marjinal alanlarda yetiştirilmeye uygun olmasıyla ayrı bir öneme sahiptir. Nohut kireçli, tuzlu ve fakir topraklarda yetiştirilebilen kuraklığa dayanıklı bir bitkidir. Bu amaçla nadas alanlarının daraltılmasında kullanılmaktadır. Yemeklik tane baklagiller insan ve hayvan beslenmesinin yanında, ekonomik olarak da büyük öneme sahiptir. Bu guruba giren baklagiller düşük oranda yağ ve kolesterol içerirler. Bir insanın alması gereken birçok vitamin (A, B, E) ve mineral (kalsiyum ve demir) bakımından oldukça zengindirler.

Dünyada ekim alanı, üretimi ve verimi sırasıyla; 13 540 400 ha, 13 102 000 ton, 9 670 kg/ha olup ülkemizde bu sıralama 514 416 ha, 630 700 ton ve 1230 kg/ha olarak bildirilmektedir. Dünya nohut üretimine bakıldığında ilk sırada Hindistan gelmektedir. Hindistan dünya nohut üretiminin %65'ini gerçekleştirmiştir. Türkiye dünya nohut üretiminde %3.75'lik bir paya sahip olmuştur (Anonim, 2018a). Bölgelere göre nohuttun ekim alanı, üretimi ve verimi değerlendirildiğinde Van ilinde 2018 verilerine göre, ekim alanı 3.198 da, üretimi 357 ton ve verimi ise 114 kg/da olarak bildirilmiştir (Anonim, 2018b). Bitkisel üretimde iyi sonuçlarının alınması, verim ve tarımsal özellikleri bakımından üstün olan çeşitlerinin tercih edilmesi, yeni teknolojik yöntemler ve uygulanacak kültürel yöntemlerin yerinde ve zamanında kullanılması önemlidir. Bu yöntemler arasında öneme sahip olan, eş zamanlı çıkış, atılacak tohuma bağlı olarak ideal bitki çıkışın sağlanması ve yetiştirme yöntemleri büyük öneme sahiptir. Çalışmamızda bölgemizde genellikle yazlık olarak ekimi yapılan Canitez-87, Aziziye ve ILC-482 çeşitleri değişik bitki sıklıkları (35, 50 ve 65 tohum/m²) ve ekim yöntemlerinde (ekim derinliğine serpmeye, sıraya, 45° ve 90° çapraz) ekilerek Van ve çevresi için uygun bitki sıklığı ve ekim yöntemlerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait araştırma alanlarında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü 2009 ve 2010 yıllarına ilişkin iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Van iline ait 2009-2010 iklim verileri ile uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri (Anonim, 2010).

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	2009	2010	UYO	2009	2010	UYO	2009	2010	UYO
Ocak	42.9	51.6	49.2	-3.9	0.1	-3.5	67.6	63.4	68
Şubat	49.2	71.1	32.3	0.0	1.3	-3.1	69.1	65.6	68
Mart	74.8	38.3	45.9	1.8	5.7	1.0	63.2	59.0	68
Nisan	47.1	46.3	55.0	6.6	8.3	7.5	57.0	62.2	61
Mayıs	31.9	69.8	45.6	13.1	13.2	13.0	46.3	61.2	56
Haziran	27.1	41.0	17.7	17.5	19.8	18.1	47.7	43.6	50
Temmuz	21.2	--	5.5	21.1	24.0	22.0	43.9	34.3	45
Ağustos	2.5	1.0	3.9	23.2	20.0	21.8	37.2	32.4	43
Toplam	371	319	255.1	--	--	--	--	--	--
Ortalama	--	--	--	9.9	11.5	9.6	54.0	52.7	57.4

Çizelge 1 incelendiğinde, çalışmanın yürütüldüğü yıllarda alınan toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından daha fazla, bitkinin vejetasyon dönemi olan Nisan-Ağustos ayları arasındaki dönemde ise ilk yıl yağış uzun yıllar ortalamasına yakın

çıkarken, ikinci yılda ise uzun yıllara oranla daha yüksek yağış kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklık bakımından ise 2009 yılında 9.9 °C, 2010 yılında 11.5 °C ve UYO ise 9.6 °C değerleri ölçülmüştür. Nispi nem açısından çizelgede de izlendiği üzere uzun yıllar ortalamalarından daha düşük olmuştur.

Çalışmanın yürütüldüğü araziler kireçli, tuz bakımından düşük, hafif alkali reaksiyonlu, organik madde bakımından düşük değerlere sahip, potasyum açısından yeterli ve fosfor içeriği açısından ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Araştırma, 2009 ve 2010 yıllarında Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada, ekimle beraber dekara 14 kg gelecek şekilde DAP (Diamonyumfosfat) gübresi hesaplanarak parsellere eşit şekilde elle serpilerek verilmiş ve sonra toprağa karıştırma işlemi yapılmıştır. Materyal olarak Aziziye-87, ILC-482 ve Canitez-87 çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlerin seçiminde, daha önce bölgede denenmiş olması ve birim alanda yüksek tane verimi dikkate alınmıştır (Çiftçi ve ark., 2004). Denemede ana parselleri nohut çeşitleri (Aziziye-87, ILC-482 ve Canitez-87), alt parselleri ise ekim sıklıkları (35, 50 ve 65 tohum/m²), altı-alt parsellerine ise ekim şekilleri (ekim derinliğine serpmek, sıraya ekim, 45° ve 90° lik açı ile kesişen çapraz ekim yöntemleri) gelecek şekilde yapılmıştır. En küçük parsel olan altı-alt parselleri ekim şekilleri oluşturmuş, boyutları ekimde 4.8 m² (1.2 m x 4 m) olarak belirlenmiştir. Ekimler, birinci yıl Nisan ayının ilk haftasında, ikinci yıl Mart ayı sonunda yapılmıştır. Denemede her parsel için gerekli tohum miktarı ekim normu hesabına göre tartılarak belirlenmiş, parseller arasında 1 m, bloklar arasında ise 2 m mesafe bırakılmıştır.

Sıraya ekim yönteminde, 20 cm sıra arası mesafe ayarlanmış, markör yardımı ile çizilen çizgiler açılarak tohum yatağına ekimler yapılmıştır. Çapraz ekimlerde, parselde 20 cm aralıklı ve 45° ve 90° açılarla kesişen çizgiler açılarak ekim sıklığına göre kullanılacak tohumluğun yarısı normal sıraya diğer yarısı da çapraz sıraya ekilmiştir. Hasat ve ölçümler ise sıraya ekimlerde yanlardan birer sıra, başlardan ise 50 cm; serpmek ekimde ise yanlardan 20 cm, başlardan ise 50 cm kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra geriye kalan kısımda (0.8 m x 3 m = 2.4 m²) yapılmıştır. Denemenin ikinci yılında, Canitez-87 çeşidi bakla bağlama döneminde meydana gelen Antraknoz zararından dolayı çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü alanlarda yabancı ot mücadelesi çapalama yapılarak gerçekleştirilmiştir. Gözlem ve ölçümler uluslararası baklagil çalışmalarında esas olarak kullanılan yöntemlere göre yapılmıştır (Singh ve ark., 1991). Elde edilen veriler, “Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi”ne göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Verilerin değerlendirmesinde Costat ve Mstatc paket programlarından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 2 ve 3’de, incelenen özellikler açısından elde edilen ortalamalar ve Duncan’a göre oluşan farklılıklar ise Çizelge 4, 5, 6, 7, 8 ve 9’da verilmiştir.

Elde edilen varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 2) çalışmanın yürütüldüğü 2009-2010 yıllarında bitki boyu, 100 tane ağırlığı ve tane verimi, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve ham protein oranı açısından çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Ekim sıklığı yönünden birinci yıl bitkide tane sayısı bakımından %1, incelenen diğer özellikler %5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise tane verimi %5 düzeyinde önemli olurken, diğer özellikler %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Ekim yöntemleri bakımından ise her iki yılda da 100 tane ağırlığı ve tane verimi istatistiksel olarak önemli iken, incelenen diğer özellikler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Çizelge 2. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı ve ekim yöntemlerine ait varyans analiz tablosu

İncelenen Özellikler	Çeşitler		Ekim Sıklığı		Ekim Yöntemleri	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Bitki boyu	86.4**	654.0*	8.938*	53.3**	0.867	1.545
Bitkide bakla sayısı	72.2*	1264.2*	36.4*	217.1**	0.151	5.156
Bitkide tane sayısı	72.7*	22.5**	1262.5*	238.4**	0.085	5.534
Yüz tane ağırlığı	3340.6**	5408.0**	18.3**	9.7**	9.4 **	0.195*
Tane verimi	1666.2**	6956.1*	2041.6**	2191.7**	268.8**	158.8**
Ham protein oranı	72.2*	1264.2*	0.131	0.068	0.158	0.202

*p <0.05 düzeyinde önemli; ** p<0.01 düzeyinde önemli

Çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu incelendiğinde ikinci yıl bitki boyu istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunurken, diğer özellikler önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklığı x ekim yöntemi interaksiyonunda ise tane verimi %1 düzeyinde önemli, diğer özellikler arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmamıştır. Çeşit x ekim yöntemi interaksiyonunda sadece denemenin ikinci yılında bitki boyu %1 düzeyinde önemli iken, incelenen diğer interaksiyonlar önemsiz çıkmıştır. Çeşit x ekim sıklığı x ekim yöntemi interaksiyonu incelendiğinde ise birinci yıl protein oranı %5, ikinci yılda ise bitki boyu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklığı ve ekim yöntemlerine ilişkin varyans analiz tablosu

İncelenen Özellikler	Çeşit x Ekim sıklıkları		Ekim sıklığı x Ekim yöntemi		Çeşit x Ekim yöntemi		Çeşit x Ekim sıklığı x Ekim yöntemi	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
	Bitki boyu	1.669	1.897*	0.303	1.926	1.387	6.848 **	0.889
Bitkide bakla sayısı	10.885	56.591	0.563	1.741	1.940	2.576	1.784	9.977
Bitkide tane sayısı	10.836	64.822	0.515	0.832	2.142	3.705	1.902	9.819
Yüz dane ağırlığı	0.344	0.197	0.083	0.832	0.728	0.051	0.216	0.010
Tane verim	140.385	102.826	10.476	46.45**	6.253	0.508	10.958	15.452
Protein oranı	0.086	0.081	0.271	0.880	0.225	0.069	0.259*	0.044

*p <0.05 düzeyinde önemli; ** p<0.01 düzeyinde önemli

Bitki Boyu

Çeşitlerin bitki boyu değerleri incelendiğinde, 2009 yılında en yüksek bitki boyu Aziziye-94 (25.62 cm) çeşidinde, en düşük ise ILC-482 (22.54 cm) çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek bitki boyu değeri Aziziye-94 (37.89 cm) çeşidinden, en düşük değer ise ILC-482 çeşidinden (31.86 cm) ölçülmüştür. Bitki boyu ile ilgili olarak yıllar arasında bu farklılıkların, vejetasyon döneminde düşen yağış miktarından kaynaklanmaktadır (Çizelge 1). Çiftçi ve ark. (2004), Van ilinde yapmış oldukları çalışmalarında bitki boyunun 21.3 cm ile 36.0 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları ile çalışmadaki bitki boyu değerleri benzerlik göstermektedir. Çukurova bölgesinde değişik hatlarda yapılan çalışmalarda ise bitki boyunun 67.9-84.2 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Anlarsal ve ark., 1999). Yaptığımız çalışma ile araştırmacıların çalışmalarından elde edilen bitki boyu değerlerinin farklı olmasının nedeni bölge, çeşit ve iklim faktörlerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Şehirli (1988), bitki boyunun 20 cm ile 75 cm arasında değişebileceğini, çeşit özelliği ve bölge koşullarının etkili olabileceğini bildirmiştir.

Çizelge 4. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin bitki boyuna ait ortalama değerler (cm) ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Yıllar	Çeşitler	Sıklıklar (t/m ²)	Ekim Yöntemleri				Ortalama	
			Serpme	Sıraya	90°	45°		
2009	Aziziye-94	35	25.43	25.73	26.00	25.93	25.77	
		50	25.73	23.96	25.50	24.86	25.01	
		65	25.46	26.30	26.20	26.33	26.07	
		Ortalama	25.54	25.33	25.90	25.71	25.62 A	
	ILC-482	35	22.30	22.30	21.90	21.66	22.04	
		50	22.80	23.23	21.16	22.43	22.40	
		65	23.23	23.33	22.33	23.86	23.19	
		Ortalama	22.77	22.95	21.80	22.65	22.54 C	
	Canitez-87	35	23.65	23.33	22.56	23.03	23.14	
		50	23.80	23.56	23.70	23.86	23.73	
		65	25.03	23.90	24.23	24.33	24.37	
		Ortalama	24.15	23.60	23.50	23.74	23.75 B	
Genel Ort.(EY)			24.15	23.96	23.73	24.03		
Genel Ort.(ES)		35	23.65 B					
		50	23.71 B					
		65	24.54 A					
2010	Aziziye-94	35	37.03	37.43	35.80	34.56	36.20 c	
		50	38.20	38.50	38.13	36.10	37.73 b	
		65	40.13	40.03	39.26	39.53	39.74 a	
		Ortalama	38.45 A	38.65 A	37.73 AB	36.73 B	37.89 A	
	ILC-482	35	29.80	31.66	29.83	31.50	30.70 f	
		50	32.10	31.26	31.70	32.06	31.78 e	
		65	33.16	32.23	33.16	33.90	33.11 d	
		Ortalama	31.68 C	31.72 C	31.58 C	32.48 C	31.86 B	
	Genel Ort.(EY)			35.07	35.18	34.65	34.61	
	Genel Ort.(ES)		35	33.45 C				
			50	34.75 B				
			65	36.42 A				

* Konulara göre ayrı ayrı olmak üzere, aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Ekim sıklığında bitki boyunun 2009 yılında 23.65-24.54 cm; 2010 yılında ise 33.45-36.42 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. 2009 yılında 65 tohum/m² uygulamasında en yüksek bitki boyu değerine ulaşıırken, en düşük bitki boyu ise 23.65 cm ile 35 tohum/m² sıklığında elde edilmiş, 50 tohum/m² ekim sıklığında çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İkinci yılda ise en yüksek bitki boyu 36.42 cm ile yine 65 tohum/m² uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise yine en seyrek ekim olan 35 tohum/m² ekim sıklığında 33.45 cm olarak elde edilmiştir. Ekim sıklığı arttıkça bitki boyu değerleri de artmıştır. Toğay ve ark. (2005), en yüksek bitki boyu değerini 75 tohum/m² ekim sıklığından (37.7 cm) elde ederken, en düşük değeri 30 tohum/m² ekim sıklığından (32.2 cm) tespit etmişlerdir. Kulaz ve Çiftçi (1999), Van'da yaptıkları sık ekim çalışmasında elde ettikleri en yüksek bitki boyunun 56 tohum/m² ekim sıklığında (30.3 cm), en düşük bitki boyunun ise 28 tohum/m² ekim sıklığında (27.5 cm) elde edildiğini belirtmişlerdir. Birim alanda artan bitki sayısının güneş ışığından faydalanabilmek için kendi aralarında rekabet oluşturdıklarından dolayı buna bağlı olarak bitki boyları da artış göstermiştir.

2009 ve 2010 yılında ekim yöntemlerinin bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kara (2003)'ün ekim yöntemlerinde yaptığı çalışmada, bitki boylarının 37.92-38.23 cm arasında değiştiğini ve ekim yöntemleri arasında farklılığın olmadığını bildirmiştir. Bulgularımız, Karagüllü (1995)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Bitki boyu yönünden 2009 yılında ÇxS interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, 2010 yılında %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. ÇxS interaksyonunda en yüksek değer 2010 yılında Aziziye-94 çeşidinin 65 tohum/m² ekim sıklığında ekilen parsellerden tespit edilirken (39.74 cm), en düşük değer ILC-482 çeşidinin 35 tohum/m² ekim sıklığında ölçülmüştür (30.70 cm). Bitki boyu yönünden 2009 yılında ÇxE interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, 2010 yılında ÇxE %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitki boyu bakımında ÇxE interaksyonunda 38.65 cm ile Aziziye-94 çeşidinin sıraya ekim uygulaması yüksek bulunurken, yine aynı çeşidin ekim derinliğine serpmeye ekim 90° (38.45 cm) ve 45° (36.73 cm) çapraz ekim yöntemiyle arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. ÇxE açısından en düşük değer 31.58 cm ile ILC-482 çeşidinin 90° çapraz ekim uygulamasından elde edilirken, sıraya ekim, ekim derinliğine serpmeye ekim ve 90° çapraz ekim yöntemi arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Toğay (2002), mercimekte farklı bitki sıklıklarının ekim yöntemlerinin etkisini incelediği çalışmada, bitki boyu açısından ÇxE interaksyonunda en yüksek değeri metrekaareye 350 bitki sıklığında, sıraya ve 45° çapraz ekim yöntemlerinden elde etmesi ürün farklı olsa da ekim yöntemleri araştırmadaki bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Bitkide Bakla Sayısı

Çalışmanın ilk yılında çeşitlerin bitkideki bakla sayısı ortalamaları 7.40-9.86 adet arasında değişirken, en yüksek ortalama değer 9.86 adet ile ILC-482 çeşidinde sayılırken, 7.40 adet ile Canitez-87 çeşidinde ise en düşük değer elde edilmiştir. Aziziye-94 ve Canitez-87 çeşitleri istatistiksel olarak aynı Duncan grubunda yer almışlardır. 2010 yılında en yüksek ortalama bitkideki bakla sayısı yine ILC-482 çeşidinde (18.37 bakla) elde edilirken, en düşük değer ise 9.99 bakla ile Aziziye-94 çeşidinden elde edilmiştir. Çiftçi ve ark. (2004), Van'da 14 nohut çeşidiyle yaptıkları araştırmada, bitkide ortalama bakla sayısının 6.5-18.4 adet arasında değiştiğini ve en yüksek değer ILC-482 çeşidinden elde edildiğini bildirmiş olmaları sonuçlarımızla uyum göstermektedir. Yapılan birçok çalışmada benzer sonuçlar araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Kara, 2003; Yücel, 2004; Yiğitoğlu, 2006).

Çizelge 5 incelendiğinde, 2009 yılındaki ortalama bitkide bakla sayısı değerleri 7.25-9.26 adet arasında değişmiştir. En yüksek bitkide bakla sayısı 35 tohum/m²'lik ekim sıklığında (9.26 adet) bulunurken, 50 tohum/m²'lik ekim sıklığı arasında istatistiksel olarak farklılık olmamıştır. En düşük bitkide bakla sayısı ise 7.25 adet ile 65 tohum/m²'lik ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir. İkinci yılda en yüksek değer 17.29 adet bakla olarak 35 tohum/m² ekim sıklığından elde edilirken, en düşük değer ise 11.28 adet ile 65 tohum/m²'lik ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiş olup, istatistiksel olarak 50 tohum/m²'lik ekim sıklığı ile (13.97 bakla) arasında farklılık bulunmamıştır.

Yücel (2004), yaptığı çalışmada bitkide bakla sayısının 30 tohum/m²'lik ekim sıklığında 7.2 adet/bitki ile en düşük, 50 tohum/m²'lik ekim sıklığında 11.3 adet/bitki ile en yüksek değeri elde etmiştir. Metrekarede bitki sayısı arttıkça, bakla sayısında azalma olduğunu birçok çalışmada bildirmişlerdir (Brandon ve ark., 1998; Kulaz ve Çiftçi, 1999; Toğay ve ark., 2005; Yiğitoğlu, 2006). Ekim yöntemlerinin bitkideki bakla sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur. Kara (2003), yaptığı araştırmada bitkideki bakla sayısı ortalamalarının 30.06-35.98 adet/bitki arasında değiştiğini ve ekim yöntemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığını bildirmiştir. Araştırmacının elde ettiği bulgular, çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 5.Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin bitkide bakla sayısına ait ortalama değerler (adet)ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Yıllar	Çeşitler	Sıklıklar(t/m ²)	Ekim Yöntemleri				Ortalama	
			Serpme	Sıraya	90°	45°		
2009	Aziziye-94	35	9.00	10.30	9.53	9.56	9.60	
		50	7.13	5.90	6.53	6.16	6.43	
		65	5.86	7.23	6.06	5.76	6.23	
		Ortalama	7.33	7.81	7.37	7.16	7.42 B	
	ILC-482	35	11.53	8.26	10.10	10.83	10.18	
		50	11.43	10.60	9.80	10.50	10.58	
		65	8.60	8.63	9.16	8.90	8.82	
		Ortalama	10.52	9.16	9.68	10.07	9.86 A	
	Canitez-87	35	7.26	8.53	8.20	8.00	8.00	
		50	7.26	7.96	7.76	7.00	7.50	
		65	6.96	6.36	6.53	6.93	6.70	
		Ortalama	7.16	7.62	7.50	7.31	7.40 B	
	Genel Ort. (EY)		8.34	8.20	8.18	8.18		
	Genel Ort. (ES)	35		9.26 A				
		50		8.17 AB				
		65		7.25 B				
	2010	Aziziye-94	35	12.36	11.36	10.63	11.26	11.40
			50	9.80	10.10	11.50	9.30	10.17
65			7.53	8.96	9.63	7.46	8.40	
Ortalama			9.90	10.14	10.58	9.34	9.99 B	
ILC-482		35	23.26	23.36	25.63	20.43	23.17	
		50	18.66	17.53	17.33	17.56	17.77	
		65	15.93	12.26	13.23	15.26	14.17	
		Ortalama	19.28	17.72	18.73	17.75	18.37 A	
Genel Ort.(EY)			14.59	13.93	14.66	13.55		
Genel Ort.(ES)		35		17.29 A				
		50		13.97 B				
		65		11.28 B				

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Bitkide Tane Sayısı

Çalışmamızın ikinci yılında elde edilen bitkide tane sayısı birinci yıla oranla daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni, çalışmanın ikinci yılı vejetasyon döneminde alınan fazla yağıştan kaynaklanmış olabilir (Çizelge 1). 2009 yılında ortalama tane sayısı 7.35-9.82 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. ILC-482 çeşidi 9.82 adet/bitki olarak en yüksek değer ile ilk grupta yer alırken, Aziziye-94 ve Canitez-87 çeşitleri en düşük değer ile son grupta yer almışlardır. İkinci yıldaki ortalama değerler ise 18.80 adet/bitki ile en yüksek ILC-482 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 10.43 adet/bitki ile Aziziye-94 çeşidinden elde edilmiştir. Nohudun vejetatif ve generatif gelişmesini tamamlayarak birim alanda yüksek tane verimi meydana getirmesi, çeşitlerde var olan genetik yapının yanında çevre ve uygulanan yetiştirme tekniklerine göre de değişiklik göstermektedir. Bitki veriminin, bitkideki tane sayısı ve bakla sayısı arasında pozitif bir ilişki vardır. Bitkideki tane sayısının artması ve buna bağlı olarak bakla sayısı da artıyorsa, bitkide tane verimini de artırmaktadır (Erman ve ark., 1997). Toğay ve ark. (2005)'nin Van koşullarında bitkide bakla sayısının 12.3-15.7 adet/bitki arasında değiştiğini bildirdiği bulguları sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Ekim sıklıklarına göre bitkide tane sayısı 2009 yılı ortalama değerleri 7.21-9.20 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer 35 tohum/m² ekim sıklığından (9.20 adet/bitki) elde edilirken, 50 tohum/m² ekim sıklığı (8.12 adet/bitki) ile aynı Duncan

grubunda yer almıştır. En düşük değer ise 65 tohum/m² ekim sıklığında (7.21 adet/bitki) elde edilmiştir. İkinci yıl ortalama değerleri ise 11.64-17.92 adet/bitki arasında değişim göstermiştir. En yüksek bitkide tane sayısı değeri 35 tohum/m² ekim sıklığından (17.92 adet/bitki) elde edilirken, 50 tohum/m² ekim sıklığı (14.30 adet/bitki) ile 65 tohum/m² ekim sıklığından (11.64 adet/bitki) ortalama en düşük değerler elde edilmiş, bu uygulamalar aynı grupta yer almıştır. Ekim sıklığı arttıkça, bitkide tane sayısındaki azalmanın, bitkilerin yararlandığı su ve besin elementlerin azalmasından kaynaklandığını ifade edebiliriz.

Toğay ve ark. (2005), bitkide tane sayısının 12.5-15.8 adet/bitki arasında değiştiğini, en yüksek tane sayısının 30 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından, 75 tohum/m²'de ise en düşük sonuçlar elde edildiğini bildirmişlerdir. Birim alanda bitki sayısının artmasıyla beraber tane sayısında azalma olduğu (adet/bitki) birçok çalışmada bildirilmiştir (Brandon ve ark., 1998; Yücel, 2004; Yiğitoğlu, 2006).

Çizelge 6.Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin bitkide tane sayısına ait ortalama değerler(adet/bitki) ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Yıllar	Çeşitler	Sıklıklar(t/m ²)	Ekim Yöntemleri				Ortalama	
			Serpme	Sıraya	90°	45°		
2009	Aziziye-94	35	8.93	10.23	9.33	9.60	9.52	
		50	7.06	5.90	6.36	6.20	6.38	
		65	5.70	7.26	6.03	5.66	6.16	
		Ortalama	7.23	7.80	7.24	7.15	7.35 B	
	ILC-482	35	11.50	8.20	10.03	10.80	10.13	
		50	11.56	10.53	9.73	10.56	10.55	
		65	8.50	8.66	9.03	8.96	8.79	
		Ortalama	10.45	9.13	9.60	10.11	9.82 A	
	Canıtez-87	35	7.20	8.53	8.13	8.00	7.96	
		50	6.96	7.96	7.80	7.00	7.43	
		65	6.93	6.33	6.50	7.03	6.70	
		Ortalama	7.03	7.61	7.47	7.34	7.36 B	
Genel Ort.(EY)			8.24	8.18	8.10	8.20		
Genel Ort.(ES)	35	9.20 A						
	50	8.12 AB						
	65	7.21 B						
2010	Aziziye-94	35	12.70	12.13	10.93	12.00	11.94	
		50	10.23	10.13	11.93	9.56	10.46	
		65	7.80	9.53	10.40	7.83	8.89	
		Ortalama	10.24	10.60	11.08	9.80	10.43 B	
	ILC-482	35	23.86	23.93	26.13	21.66	23.90	
		50	19.30	17.60	18.00	17.63	18.13	
		65	16.43	12.70	13.26	15.16	14.39	
		Ortalama	19.86	18.07	19.13	18.15	18.80 A	
	Genel Ort.(EY)			15.05	14.33	15.11	13.97	
	Genel Ort.(ES)	35	17.92 A					
		50	14.30 B					
		65	11.64 B					

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 6'da da izlendiği gibi ekim yöntemlerinin 2009 yılı bitkide tane sayısı ortalamaları 8.1-8.24 adet/bitki, 2010 yılında ise 13.97-15.05 adet/bitki arasında değişmiştir. Yapılan bu çalışmada en yüksek ortalama değer ekim derinliğine serpme ekim yönteminden elde edilmiş olsa da diğer ekim yöntemleri ile arasındaki fark istatistiksel

olarak önemsiz bulunmuştur. Kara (2003), yapmış olduğu çalışmada bitkide tane sayısını 34.80-39.06 adet/bitki arasında tespit etmiştir.

100 Tane Ağırlığı

Çizelge 7 incelendiğinde, 100 tane sayısı ortalama değerlerinin 2009 yılında 31.33-48.15 g arasında değiştiği görülmektedir. Aziziye-94 çeşidi 48.15 g ile en yüksek 100 tane ağırlığına sahip iken, Canitez-87 çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. En düşük değer ise 31.33 g ile ILC-482 çeşidinde tartılmıştır. 2010 yılında ise en yüksek 100 tane ağırlığı 48.13 g ile yine Aziziye-94 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer 30.80 g ile ILC-482 çeşidinden elde edilmiştir. Yücel (2004), yaptığı çalışmada nohut çeşitlerinde 100 tane ağırlığının 33.6-46.0 g, Yiğitoğlu (2006) ise yaptığı çalışmada nohut çeşitlerinin 100 tane ağırlıklarının 36.49-40.28 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Tane iriliğinin genotiplere göre farklı olacağını açıklayan Aydın (1988) ve Sharma ve ark. (1988)'nin çalışmaları elde ettiğimiz bulgular ile paralellik göstermiştir. 100 tane ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılık olabileceği diğer bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir.

100 tane ağırlığı bakımından ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Ekim sıklıklarının 100 tane ağırlığı 2009 yılı ortalama değeri 41.71-43.13 g arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer 35 tohum/m² ekim sıklığından 43.13 g olarak elde edilirken, 65 tohum/m² ekim sıklığından 41.71 g ile ortalama en düşük değer elde edilmiştir. İkinci yıl ortalama değerleri ise 38.79-40.06 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer yine 35 tohum/m² ekim sıklığından 40.06 g olarak elde edilirken, en düşük değer 38.79 g ile 65 tohum/m² ekim sıklığında tartılmıştır (Çizelge 7). Bu çalışmada metrekaresindeki bitki sayısı arttıkça bitki başına düşen tane sayısının da azalmasına karşın 100 tane ağırlığı da azalma göstermiştir. Nitekim bulgularımıza benzer şekilde (Anlarsal ve ark., 1999; Yücel, 2004; Toğay ve ark., 2005; Yiğitoğlu, 2006)'da bitkide tane sayısı ile 100 tane ağırlığı arasında olumsuz bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 7'de de izlendiği gibi ekim yöntemlerinin 100 tane sayısına etkisi her iki deneme yılında da önemli bulunmuştur. 2009 yılı ortalama değerleri 42.19-42.88 g arasında değişim göstermiştir. Yüz tane ağırlığı istatistiksel olarak 2009 yılında farklı iki Duncan grubu oluşturmuştur. En yüksek değer 42.88 g ile sıraya ekim yönteminden elde edilmiş ve diğer ekim yöntemlerinden farklı bir Duncan grubu oluşturmuştur. Diğer ekim yöntemlerinin 100 tane ağırlığı ortalamaları ise 42.19-42.42 g arasında değişmiş ve hepsi aynı Duncan grubunda yer almışlardır. 2010 yılında ise 100 tane ağırlıkları 39.38-39.62 g arasında değişmiştir. En yüksek değer ekim derinliğine serpme ekim yönteminden (39.62 g) elde edilmiş ve diğer ekim yöntemlerinden farklı bir grupta yer almıştır. Diğer ekim yöntemlerinde ise 100 tane ağırlığı 39.38-39.43 g arasında değişmiş ve aralarındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmadığından aynı Duncan grubunda yer almışlardır.

Yapılan bu çalışmada en yüksek ortalama 100 tane ağırlığı bakımından ekim derinliğine yapılan serpme ekim yönteminde elde edilirken, diğer ekim yöntemleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Kaydan (2003), arpa çeşitlerinde farklı ekim yöntemlerini kullandığı çalışmasında, en yüksek değer ekim derinliğine serpme ekim yönteminde elde ettiği şeklindeki sonuçları bulgularımızı destekler niteliktedir. Ekim derinliğine serpme ekim yönteminde, tohumların ekim alanına homojen dağılımı nedeniyle, bitkiler arasındaki olumsuz rekabetin diğer yöntemlere göre daha az olduğu ve en yüksek 100 tane ağırlığı değerlerinin bu yöntemden elde edildiği söylenebilir. Kara (2003), nohut çeşitlerinde farklı ekim yöntemlerinde yaptığı çalışmada 1000 tane ağırlığının 211.1-215.47 g arasında değiştiğini ve ekim yöntemleri arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir.

Çizelge 7. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin 100 tane ağırlığına ait ortalama değerler(g) ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Yıllar	Çeşitler	Sıklıklar (t/m ²)	Ekim Yöntemleri				Ortalama	
			Serpme	Sıraya	90°	45°		
2009	Aziziye-94	35	48.36	49.60	48.30	48.90	48.79	
		50	48.13	49.50	48.13	47.56	48.33	
		65	47.26	47.93	47.36	46.73	47.32	
		Ortalama	47.92	49.01	47.93	47.73	48.15 A	
	ILC-482	35	31.53	32.03	32.10	31.83	31.87	
		50	31.23	31.60	31.53	31.50	31.46	
		65	30.36	30.90	30.66	30.76	30.67	
		Ortalama	31.04	31.51	31.43	31.36	31.33 B	
	Canitez-87	35	48.70	48.86	48.66	48.76	48.75	
		50	47.26	48.00	47.93	47.93	47.78	
		65	46.86	47.50	47.10	47.13	47.15	
		Ortalama	47.61	48.12	47.90	47.94	47.89 A	
	Genel Ort.(EY)			42.19 B	42.88 A	42.42 B	42.34 B	
	Genel Ort.(ES)	35	43.13 A					
		50	42.52 B					
		65	41.71 C					
	2010	Aziziye-94	35	48.93	48.63	48.53	48.56	48.66
			50	48.26	48.13	48.20	48.10	48.17
65			47.76	47.50	47.56	47.43	47.56	
Ortalama			48.32	48.08	48.10	48.03	48.13 A	
ILC-482		35	31.53	31.50	31.30	31.50	31.45	
		50	30.93	30.90	31.03	30.83	30.92	
		65	30.30	29.90	30.00	29.90	30.02	
		Ortalama	30.92	30.76	30.77	30.74	30.80 B	
Genel Ort.(EY)			39.62 A	39.42 B	39.43 B	39.38 B		
Genel Ort.(ES)		35	40.06 A					
		50	39.42 B					
		65	38.79 C					

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Tane Verimi

Çizelge 8’de görülebileceği gibi, çeşitler açısından birim alan tane verimi incelendiğinde 2009 yılındaki ortalama değerlerin 77.2-89.72 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek ortalama tane verimi 89.72 kg/da ile ILC-482 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük ortalama tane verimi ise 77.12 kg/da ile Aziziye-94 çeşidinden elde edilirken Canitez-87 çeşidi ile arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmuş ve aynı grupta yer almışlardır. İkinci yıl ortalama birim alanda tane verimi 126.12-145.78 kg/da arasında değişmiştir. İkinci deneme yılında en yüksek tane verimi ILC-482 çeşidinden (145.78 kg/da) elde edilirken, en düşük ortalama değer ise 126.12 kg/da ile Aziziye-94 çeşidinden elde edilmiştir. Tane veriminin yıllar arasında farklı olmasının iklim verilerinden, özellikle yağıştan kaynakladığı düşünülmektedir. 2009 yılı vejetasyon döneminde yaklaşık 106.1 mm yağış düşerken, 2010 yılı vejetasyonundaki yağış miktarı 157.1 mm ile 2009 yılına göre yaklaşık %50 daha fazla olmuştur. Çeşitlerin verim potansiyelinin yanında adaptasyon yeteneklerinin farklı olması, yıl içerisindeki iklim değerlerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Tane verimi yönünden çeşitler arasında oluşan bu farklılıklar, çeşitlerin çıkış gücü, dal sayısı, bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve tane ağırlıkları ile çeşitlerin bölgenin iklim koşullarına göstermiş olduğu uyum farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan tane verimi bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar ile ilgili olarak bir çok araştırmacı benzer

bulgular elde etmişlerdir (Kara, 2003; Liu ve ark., 2003; Machado ve ark., 2003; Toker ve Çancı, 2003; Yücel, 2004; Toğay ve ark., 2005; Kahrıman, 2007; Atmaca, 2008).

Ekim sıklıklarının birim alan tane verimine etkisi yönünden 2009 yılı ortalama değerleri 75.72-90.31 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek ortalama tane verimi 50 tohum/m² ekim sıklığından (90.31 kg/da) elde edilirken, en düşük ortalama değer ise 35 tohum/m²'lik ekim sıklığından (75.72 kg/da) elde edilmiştir. İkinci yıl tane verimi ortalamaları 128.07-146.58 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek ortalama tane verimi 146.58 kg/da ile 50 tohum/m² ekim sıklığından elde edilirken, en düşük ortalama tane verimi ise 128.07 kg/da ile 35 tohum/m² ekim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 8). Yıllar arasındaki tane verimi farklılığının vejetasyon döneminde alınan yağış farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir.

Çizelge 8. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin birim alan tane verimine ait ortalama değerler(kg/da) ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Yıllar	Çeşitler	Sıklıklar (t/m ²)	Ekim Yöntemleri				Ortalama
			Serpme	Sıraya	90°	45°	
2009	Aziziye-94	35	73.30	74.13	72.53	72.10	77.01
		50	89.10	77.66	81.23	81.56	82.39
		65	79.60	74.46	75.43	74.36	75.96
		Ortalama	80.66	75.42	76.40	76.01	77.12 B
	ILC-482	35	90.53	82.33	81.60	85.10	84.89
		50	104.6	96.50	97.80	99.86	99.69
		65	90.03	81.20	84.16	82.93	84.58
		Ortalama	95.05	86.67	87.85	89.30	89.72 A
	Canitez-87	35	73.40	65.33	66.93	71.40	69.26
		50	92.23	86.76	87.70	88.73	88.85
		65	85.73	75.80	77.13	76.46	78.78
		Ortalama	83.78	75.96	77.25	78.86	78.96 B
Genel Ort.(EY)			86.50A	79.35 C	80.50 BC	81.33 B	
Genel Ort.(ES)		35	75.72 C				
		50	90.31 A				
		65	79.77 B				
2010	Aziziye-94	35	122.50	111.86	116.66	113.43	116.11
		50	139.96	135.43	136.60	135.56	136.89
		65	128.26	121.56	125.50	126.16	125.37
		Ortalama	130.24	122.95	126.25	125.05	126.12 B
	ILC-482	35	150.50	134.23	138.93	136.46	140.04
		50	146.80	155.56	158.66	156.30	156.28
		65	154.30	139.43	140.16	140.43	141.03
		Ortalama	150.50	143.07	145.92	144.40	145.78 A
	ESXEY	35	136.51 b	123.05 f	127.80 de	124.95 ef	
		50	147.28 a	144.50 a	147.62 a	145.93 a	
		65	136.18 b	130.50 cd	132.80 bc	133.30 bc	
		Ortalama	139.99	133.01 C	136.08 B	134.72A	
Genel Ort.(EY)			139.99	133.01 C	136.08 B	134.72A	
Genel Ort.(ES)		35	128.07 C				
		50	146.58				
		65	133.20 B				

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Yiğitoğlu'nun (2006), nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarının etkisini araştırdığı çalışmasında, birim alan tane verimlerinin 211.4-153.4 kg/da arasında değiştiğini ve metrekarede 45 bitki ekim sıklığında en yüksek, metrekarede 15 bitki ekim sıklığında ise

en düşük birim alan tane veriminin elde edildiğini bildirmiştir. Bununla birlikte birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda belli bir sıklığa kadar birim alan tane veriminin arttığını, belli bir sıklıktan sonra ise birim alandan elde edilen tane veriminde düşüşlerin olduğunu bildirmişlerdir (Miccolis ve Scavo, 1985; Güner ve Sepetoğlu, 1994; Brandon ve ark., 1998; Kulaz ve Çiftçi, 1999; Liu ve ark., 2003; Machado ve ark., 2003; Toğay ve ark., 2005).

Çizelge 8’de görüldüğü gibi ekim yöntemlerinin tane verimi 2009 yılı ortalamaları 79.35-86.50 kg/da arasında değişim göstermiştir. Elde edilen en yüksek ortalama tane verimi 86.50 kg/da ile ekim derinliğine serpme ekim yönteminden elde edilirken, en düşük ortalama verim ise 79.35 kg/da ile sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. İkinci yılda ise ortalama birim alan tane verimi 133.01-139.99 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek değer 139.99 kg/da ile yine ekim derinliğine serpme ekim yönteminden, en düşük ortalama değer ise 133.01 kg/da ile sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. Denemenin her iki yılında da 90° ve 45° çapraz ekim yöntemlerinin birim alan tane verimleri sıraya ekim yönteminden yüksek bulunmuştur. Yıllar arasındaki verim farklılığının, 2009 ve 2010 yıllarında düşen yağış miktarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Çizelge 1).

Araştırmada uygulanan ekim yöntemleri içinde, topraktan bitkilerin homojen bir şekilde fayda sağladığı yöntem, ekim derinliğine serpme ekim yöntemidir. Çiftçi geniş alanlarda serpme ekim uygulamakta, pulluk gibi değişik toprak işleme aletleri ile tohumların üstünü kapatmaktadır. Ancak küçük deneme alanında yürütülen bu çalışmada serpme ekim daha özenli yapılmış ve sonuçlar daha yüksek çıkmış olabilir. Bitkiye düşen alanın en uzun dikdörtgen alana sahip yöntem ise sıraya ekim yöntemidir. Çapraz ekimlerde ise sıra arası mesafe, sıraya ekimlerde olduğu gibi 20 cm olmakla birlikte, yapılan çapraz ekimler nedeniyle birim alana atılacak tohum miktarının yarısı sıraya, diğer yarısı da çapraz sıraya (90° ve 45°’lik) ekimde kullanıldığı için sıra üzeri mesafeleri, sıraya ekim şeklindeki uygulamaya göre sıra üzeri mesafenin yaklaşık iki katı kadardır. Bu nedenle çapraz ekim yöntemlerindeki birim alan tane verimlerinin, sıraya ekim yönteminden daha yüksek bulunduğu düşünülebilir (Kaydan, 2003). Bulgularımız, Prasad ve ark. (1991), Sharma ve Malik (1993), Panwar ve ark. (1995), Singh ve Uttam (1995)’ın sonuçları ile uyum göstermektedir. Bu çalışmaların aksine Kara (2003), nohut çeşitlerinde ekim şekilleri çalışmasında birim alan tane verimi ortalama değerlerinin 344-377 g/m² arasında değiştiğini ve istatistiksel olarak farklılığın önemsiz olduğunu bildirmiştir. Bu farklılığın kullanılan çeşit ve çevre şartlarının farklılığından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çizelge 8’de görüldüğü gibi SxE interaksyonu 2009 yılında önemsiz, 2010 yılında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. SxE interaksyonunda 2010 yılı ortalama değerleri 123.05-147.63 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek ortalama değer 50 tohum/m² ekim sıklığının 90° çapraz ekim yönteminden elde edilirken, 50 tohum/m²’likekim sıklığında ekilen tüm ekim yöntemleri aynı Duncan grubunda yer almışlardır. En düşük ortalama değer ise 35 tohum/m² ekim sıklığının kullanıldığı sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir.

Ham Protein Oranı

Çeşitlerin 2009 yılındaki ortalama protein oranı değerleri %22.12-27.07 arasında değişmiştir (Çizelge 9). En yüksek ham protein oranı %27.07 ile Canitez-87 çeşidinden elde edilirken, en düşük ortalama değer ise %22.12 ile ILC-482 çeşidinde ölçülmüştür. Araştırmada kullanılan üç nohut çeşidi de farklı Duncan grupları oluşturmuştur. İkinci yılda ise en yüksek ham protein oranı %25.77 ile Aziziye-94 çeşidinden elde edilmiş, ILC-482 çeşidinden ortalama %22.33 ham protein tespit edilmiştir.

Çizelge 9. Nohut çeşitlerinde farklı ekim sıklıkları ve ekim yöntemlerinin ham protein oranına ait ortalama değerler (%) ve bu ortalamalar arasındaki farklılığı gösteren Duncan grupları

Yıllar	Çeşitler	Sıklıklar (t/m ²)	Ekim Yöntemleri				Ortalama
			Serpme	Sıraya	90°	45°	
2009	Aziziye-94	35	25.20 cd	25.80 c	25.73 cd	25.16 cd	25.47
		50	25.53 cd	25.36 cd	25.26 cd	25.43 cd	25.40
		65	25.76 cd	24.93 d	25.46 cd	25.66 cd	25.45
		Ortalama	25.50	25.36	25.48	25.42	25.44 B
	ILC-482	35	22.20 e	22.10 e	21.30 f	22.36 e	21.99
		50	22.23 e	22.16 e	22.26 e	22.26 e	22.23
		65	22.36 e	22.16 e	22.03 ef	21.93 ef	22.12
		Ortalama	22.26	22.14	21.86	22.18	22.11 C
	Canitez-87	35	26.53 b	26.96 ab	27.20 ab	27.16 ab	26.96
		50	27.10 ab	26.93 ab	27.16 ab	27.40 a	27.15
		65	27.30 ab	26.73 ab	27.10 ab	27.30 ab	27.10
		Ortalama	26.97	26.87	27.15	27.28	27.07 A
Genel Ort.(EY)			24.91	24.79	24.83	24.96	
Genel Ort.(ES)		35	28.81				
		50					
		65					
2010	Aziziye-94	35	25.76	26.10	25.93	25.63	25.85
		50	25.60	25.70	25.66	25.76	25.68
		65	25.66	25.66	25.96	25.80	25.77
		Ortalama	25.67	25.82	25.85	25.73	25.77 A
	ILC-482	35	22.20	22.40	22.46	22.43	22.37
		50	22.16	22.16	22.60	22.60	22.38
		65	22.23	22.13	22.53	22.13	22.25
		Ortalama	22.20	22.23	22.53	22.38	22.33 B
	Genel Ort.(EY)			23.98	24.02	24.19	24.06
	Genel Ort.(ES)		35	24.11			
			50	24.03			
			65	24.01			

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Ekim sıklıklarında ham protein oranı ortalama değerleri 2009 yılı için %24.81-24.92 arasında değişirken, 2010 yılı ortalama değerleri ise %24.01-24.11 arasında değişmiştir. Yücel (2004), nohutta yaptığı sıklık çalışmasında ham protein oranlarının değerlerinin %26.2-26.7 arasında değiştiğini ve ekim sıklıkları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Araştırmacının bulguları sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Çizelge 9'da görüldüğü gibi, ekim yöntemlerinin ham protein oranı 2009 yılı ortalamaları %24.79-24.96 arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl ortalama değerleri ise 23.98-24.19 arasında değişmiş olup, aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Kara (2003), nohutta ekim yöntemleri çalışmasında ham protein oranlarının ortalama değerlerinin %20.99-21.28 arasında değiştiğini ve ekim şekilleri arasında farklılık olmadığını bildirmiştir.

Ham protein bakımından (Çizelge 3) ÇxSxE interaksyonunda 2009 yılı ortalama değerleri %21.30-27.40 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama değer Canitez-87 çeşidinin 50 tohum/m² ekim sıklığının 45° çapraz ekim yönteminden (%27.40) elde edilirken, Canitez-87 çeşidinin 35 tohum/m² ekim sıklığının ekim derinliğine serpme ekim yöntemi dışındaki sıklık ve yöntemlerle aynı Duncan grubunda yer almıştır. En düşük

ortalama ham protein oranı ise %21.30 ile ILC-482 çeşidinin 35 tohum/m² ekim sıklığının 90° çapraz ekim yönteminden elde edilmiştir.

Sonuç

Bu çalışmada, nohut yetiştiriciliğinde bölgede ILC-482 çeşidinin kullanılmasının uygun olacağı ve atılacak tohum miktarının metrekaareye 50 tohum olması gerektiğini söyleyebiliriz. Ekim yöntemi uygulamalarında, sıraya ekimde bitkiler birbirlerine daha yakın geliştiğinden, bitkiler arası rekabet daha fazla olmaktadır, bu nedenle daha düşük değerler elde edilmiştir. Ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde, tohum yatağına bırakılan tohumların ekim alanına homojen bir şekilde dağılmasına bağlı olarak bitkiler arasındaki olumsuz rekabetin diğer ekim yöntemlerine göre daha düşük olduğu söylenebilir. İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesi, gerekli besin maddelerin üretimi ve dengeli dağılımı yanında üretilen besin maddelerin protein oranına da bağlıdır. Protein üretimi amacı ile yapılacak yetiştiricilikte, protein oranı %27.07 olan Canitez-87 çeşidi önerilebilir.

Araştırmanın ikinci yılında bitkinin vejetasyon döneminde etkili olan yağıştan dolayı toprak neminin fazla olması sonucu Canitez-87 çeşidi antraknozdan zarar görmüştür. Ekim yöntemleri ve ekim sıklıkları yönünden araştırılan bu özellikler sonucu bulunan değerler; deneme yılı, deneme yeri, kullanılan çeşit, uygulanan ekim sıklığı ve ekim yöntemlerine göre farklılık gösterebilir.

Teşekkür

Bu çalışmaya maddi destek sunan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Başkanlığı'na teşekkür ederim. Bu makale Yusuf DOĞAN'ın doktora tezinin bir kısmını oluşturmaktadır.

Kaynaklar

- Anlarsal, A. E., Yücel, C., Özveren, D. (1999). Çukurova koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinu L.*) hatlarının verim ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma, Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 3, 342-347.
- Anonim (2010). Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Van.
- Anonim, (2018a). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>-(Erişim tarihi: 02.12.2018).
- Anonim, (2018b). TÜİK. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 16.02.2016.
- 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.
- Aydın, N. (1988). Ankara koşullarında ekim zamanı ve bitki sıklığının verim, verim kompenetleri ve antraknoza olan etkileri. (Doktora tezi, Basılmamış). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Bölümü. Ankara.
- Brandon, N., Russell, J., Brady, J., Clark, T., Jettner, R. (1998). Crop Updates 1998: Department of Agriculture, Western Australia.
- Çiftçi, V., Doğan, Y., Toğay, N., Karkuş, M. (2004). Türkiye'de tescil edilmiş bazı nohut (*Cicer arietinum L.*) çeşitlerinin van ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 2004 19(2): 105-110.
- 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, H. H. (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.
- Güner, Ü., Sepetoğlu, H. (1994). Nohutta yazlık ve kışlık ekim ile bitki sıklığının besin elementleri alımı, büyüme ve verime etkileri üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi. Agronomi Bildirileri I:105-108.

- Kahrıman, F., Egesel, C. O., Gul, M. K., Turhan, H. (2007). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve protein miktarlarının belirlenmesi, Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum, Poster Bildiri.
- 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.
- Karagüllü, E. (1995). Bazı yetiştirme tekniği öğelerinin nohutta verim ve verim unsularına etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı(Doktora Tezi, Basılmamış). Tokat.
- Kaydan, D. (2003). Arpada ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora 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.
- Liu, P. H., Gan, Y., Warkentin, T., Mcdonald, C. (2003). Morpholojic alplasticity of Chickpea in a Semiarid Environment. Crop Science. 43:426-429.
- Machado, S., Humphreys, C., Tuck, B., Darnell, T., Corp, M. (2003). Variety, seeding date, spacing, and seeding rate effects on grain yield and grain size of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) in Eastern Oregon. Agricultural Experiment Station OregonState University Special Report 1047, June 2003.
- Miccolis, V. N., Scavo, M. (1985). The effects of plant density on some population of chickpeas. Field Crop Abstract 038-06600.
- Panwar, R. S., Malik, R. K., Balyan, R. S., Singh, D. P. (1995). Effect of isoproturon, sowing method and seed rate on weeds and yield of wheat. Indian Journal of Agricultural Sciences, 65 (2); 109-111.
- Prasad, K., Singh, P., Prakash, V. (1991). Response of irrigated wheat to planting methods, seed and fertilizer levels. Indian Journal of Agronomy, 36 (1); 44-48.
- Sharma, M. L., Chaukan, Y. S., Bharadwaj, G. S., Sharma, R. K. (1988). Relative performance of chickpea varieties to sowingdates. Indian Journal Agronomy33 (4); 452.
- Sharma, R. P., Malik, C. V. S. (1993). Effect of seed rate, nitrogen and sowing method on yield of late-sown wheat (*Triticum aestivum*). Indian Journal of Agronomy. 38(2): 289-291.
- Singh, K. B., Holly, L., Bejiga, G. (1991). A Catalog of Kabuli Chickpea Germplasm. ICARDA, p. 398.
- Singh, V. P. N., Uttam, S. K. (1995). Comparative performance of sowing methods with different fertility levels on nutrient uptake and yield of wheat varieties. Indian Agriculturist, 39 (1); 37-42.
- Şehirali, S. (1988). Yemelik Tane Baklagiller. Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat. Fakültesi Yayınları, No:224.
- Toğay, N. (2002). Van koşullarında farklı bitki sıklıklarının ve ekim şekillerinin mercimek'te (*Lens culinaris* Medic) verim ve verim öğelerine etkisi. YYU Fen Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi. Van.
- Toğay, N., Toğay Y., Erman, M., Doğan, Y., Çığ, F. (2005). Kuru ve sululu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2005 11(4): 417- 421.
- Toker, C., Çancı, H. (2003). Selection of chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes for resistanceto ascochyta blight [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.], yield and yield criteria. Turkish Journal of Agricultural Forestry 27 (2003)277-283 TUBİTAK.
- 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(Doktora tezi, basılmamış). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.
- 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 (Doktora tezi, basılmamış). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.