

Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Nohut (*Cicer arietinum* L.)'un Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi*

Zübeyir TÜRK^{1**}, Tahir POLAT²

¹Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Diyarbakır, TÜRKİYE

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 06.06.2018

Kabul Tarihi/Accepted: 24.12.2018

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

 orcid.org/0000-0002-1420-7999  orcid.org/0000-0001-5754-9684

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: zubeyirturk@gmail.com

Öz: Bu çalışma, 1995-96 ve 1996-97 vejetasyon yıllarında Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada, Diyar-95 nohut çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, 5 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat ve 15 Mart) ve 5 farklı ekim sıklığı (22.2, 27.7, 33.3, 38.8 ve 44.4 bitki m⁻²)'nin Diyar-95 nohut çeşidinin bazı tarımsal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada denemeler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuş olup; ekim zamanları ana parsellere, ekim sıklıkları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, farklı ekim zamanlarına ait bitki başına verim 6.81-13.65 g, bitkide bakla sayısı 16.77-28.56 adet bitki⁻¹, bitkide tane sayısı 14.83-29.00 adet bitki⁻¹, baklada tane sayısı 0.89-1.03 adet bakla⁻¹, biyolojik verim 229.7-444.4 kg da⁻¹, hasat indeksi % 47.58-49.82 ve 100 tane ağırlığı 39.08-41.78 g arasında; farklı ekim sıklıklarına ait bitki başına verim 9.00-13.19 g, bitkide bakla sayısı 19.18-28.36 adet bitki⁻¹, bitkide tane sayısı 18.25-27.90 adet bitki⁻¹, baklada tane sayısı 0.94-0.99 adet bakla⁻¹, biyolojik verim 307.4-400.9 kg da⁻¹, hasat indeksi % 47.48-49.75 ve 100 tane ağırlığı 40.03-41.73 g arasında değiştiği saptanmıştır. İki yıllık çalışma sonucunda, Diyar-95 nohut çeşidinin Diyarbakır ekolojik koşullarında kışlık olarak ekilebileceği ve sıraya ekim yapılacak ise m²'ye 44.4 bitki düşecek şekilde ekim yapılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Cicer arietinum* L., ekim zamanı, ekim sıklığı, verim unsurları

The Effect of Different Sowing Dates and Sowing Densities on Some Agricultural Characteristics of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Diyarbakır Ecological Conditions

Abstract: This study was carried out in Diyarbakır ecological conditions in 1995-96 and 1996-97 vegetation years. Diyar-95 chickpea variety was used in the study. In the study, the effects of 5 different sowing times (November 15, December 15, January 15, February 15 and March 15) and 5 different sowing frequency (22.2, 27.7, 33.3, 38.8 and 44.4 plant m⁻²) on some agricultural properties of Diyar-95 chickpea variety were investigated. The experiment was established with four replications according to the Divided Plots in Random Blocks. In the experiment, sowing times were placed into main parcels and sowing frequencies into sub-parcels. According to the two-year averages, yield per plant for different sowing times was found between 6.81-13.65 g, number of pod was between 16.77-28.56 plant⁻¹, number of seeds per plant was between 14.83-29.00, number of seeds per pod was between 0.89-1.03, biological yield was between 229.7-444.4 kg da⁻¹, harvest index was between 47.58-49.82% and 100 seed weight was between 39.08-41.78 g. For different sowing densities, yield per plant was between 9.00-13.19 g, number of pods per plant was between 19.18-28.36, number of seeds per plant was between 18.25-27.90, number of seeds per pod was between 0.94-0.99, biological yield was between 307.4-400.9 kg

*: Bu çalışma; Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen birinci yazara ait "Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Diyar-95 Nohut Çeşidinin Verim ve Verim Komponentlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma" isimli Doktora Tez çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir.

da⁻¹, harvest index was between 47.48-49.75% and 100 seed weight was found between 40.03-41.73 g. As a result of the two-year study, it was concluded that Diyar-95 chickpea variety can be cultivated in winter in Diyarbakır ecological conditions and planting with a density of 44.4 plants per square meter would be appropriate for cultivation.

Keywords: *Cicer arietinum* L., sowing time, sowing densities, yield components

1. Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.), dünyada fasulyeden sonra en fazla üretimi yapılan ikinci yemeklik tane baklagil bitkisidir (Gülümser, 2016). Türkiye’de 395.310 hektar alanda nohut ekimi yapılmakta olup, üretim miktarı 470.000 ton, verim ise 1.190 kg ha⁻¹’dır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi; nohut ekim alanı 32.494 ha, üretimi 44.609 ton ve ortalama verimi 1460 kg ha⁻¹ olup, ekim alanı yönünden Orta Anadolu (73.000 ha) ve Ege Bölgesi (68.491 ha)’nden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2018).

Nohut; yemeklik tane baklagiller içerisinde, mercimekten sonra sığağa ve kurağa en fazla dayanan, fakir topraklarda yetişebilen bir bitki olması nedeniyle, kışlık tahıl-nadas ekim nöbeti sistemlerinin uygulandığı Türkiye’nin kurak bölgelerinde, ekim nöbetine girerek birim alan verimini arttırmada ve nadas alanlarını azaltmada önemli bir değere sahiptir (Eser, 1978). Nohutun Türkiye için diğer bir önemi de, “Yemeklik Tane Baklagiller” içerisinde, ihraç edilen bir ürün olarak yer almasıdır.

Diğer yandan, nohutun kuru tanesinde; çeşitlere, yetiştirme tekniğine ve çevre koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermekle beraber, insan beslenmesi için çok önemli olan leucine, lysine, isoleucine, phenylalanine, threonine ve valenine gibi amino asitler ve yüksek oranda (% 16.4-31.2) protein bulunmaktadır (Beech, 1977; Şehirali, 1988).

Türkiye genelinde olduğu gibi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde de nohut, diğer ürünlerin zorlukla yetişebildiği marjinal alanlarda yetiştirilebilmekte ve gübreleme, sulama gibi kültürel işlemler uygulanmamaktadır. Bölgede genellikle ilkbaharda ekimi yapılan nohut, kış aylarında yağın ve toprakta birikmiş yağın suları ile gelişimini sürdürmektedir.

Bununla birlikte nohut yetiştiriciliğinde, elde edilen verim, hem ülkesel hem de bölgesel olarak istenilen düzeyde değildir. Nohut üretimini arttırmak için birim alandan alınan ürünü, bir başka ifade ile verimi arttırmak gerekmektedir. Diğer yemeklik tane baklagillerde olduğu gibi nohut verimini sınırlayan çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerin başında; yüksek verimli, sığağa ve

kurağa dayanıklı çeşitlerin geliştirilip çiftçilere ulaştırılmaması, mevcut çeşitler için de farklı ekolojilere uygun ekim zamanı ve ekim sıklığı gibi birtakım kültürel uygulamaların iyi belirlenmemiş olması gelmektedir. Bu nedenle tane veriminin artırılması, yüksek verimli çeşitlerin uygun yöntemlerle yetiştirilmesine bağlıdır.

Bu çalışmada, ekim zamanı ve ekim sıklığının Diyar-95 nohut çeşidinin bazı tarımsal özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma, 1995-96 ve 1996-97 yetiştirme sezonunda, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nün araştırma ve deneme alanında yürütülmüştür. Araştırmada, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilen Diyar-95 nohut çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Diyar-95: Kışa ve kurağa dayanıklı, antraknoz hastalığına toleranslı, geççi karakterli, kuşbaşı tane tipine sahip, 100 tane ağırlığı 40-45 g arasında değişen, kabulü tip nohut sınıfından bir nohut çeşididir.

Araştırmanın yürütüldüğü alanın iklim özelliği, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin karakteristik iklim özelliğini yansıtmakta olup; yazları sıcak ve kurak, kışları ise nispeten soğuk ve yağışlı geçmektedir. Diyarbakır ilinin Eylül-Ağustos ayları arasındaki uzun yıllar ve araştırma yıllarına ait yağış ve nispi nem oranları Tablo 1’de verilmiştir. Uzun yılların ortalaması olarak yıllık yağış 496.8 mm iken, araştırmanın yapıldığı 1995-96 ve 1996-97 yıllarında sırasıyla 557.8 ve 343.3 mm olmuştur. Ürünün tarlada olduğu Kasım-Temmuz döneminde ise 1995-96 yılında toplam 546.4 mm, 1996-97 yılında ise 307.4 mm yağış düşmüştür. Ortalama nispi nem değerleri aylara göre farklılık göstermekle beraber, araştırmanın birinci yılında % 82-38, ikinci yılında ise % 86-26 arasında değişmiş olup, her iki yılın nispi nem oranları uzun yıllar ortalaması (% 77-24)’na göre yüksek olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre; aylık nisbi nem ortalamaları Aralık ve Ocak aylarında en yüksek aylık ortalamayı vererek % 77’lere kadar yükselmekte olup, Temmuz ve Ağustos aylarında

Tablo 1. Diyarbakır ilinin Eylül-Ağustos ayları arasındaki uzun yıllar ve 1995-96, 1996-97 yıllarına ait yağış ve nispi nem değerleri (Anonim, 1995, 1996, 1997)

Aylar	Yağış (mm)			Nispi nem (%)					
	1995-96	1996-97	Uzun yıllar ortalaması	1995-96	1996-97	Uzun yıllar ortalaması			
Eylül	0.0	8.5	3.4	46	46	28			
Ekim	10.9	27.4	31.4	53	68	46			
Kasım	56.2	3.5	55.9	69	72	67			
Aralık	0.0	133.5	71.5	68	86	77			
Ocak	142.8	25.3	80.2	76	77	77			
Şubat	71.7	48.7	68.6	73	81	73			
Mart	210.3	44.7	62.2	82	72	65			
Nisan	54.8	34.6	72.1	72	71	61			
Mayıs	8.0	12.8	42.9	58	66	55			
Haziran	0.2	4.3	7.1	41	52	34			
Temmuz	2.4	0.0	0.9	39	26	24			
Ağustos	0.0	0.0	0.6	38	27	24			
Yıllık toplam yağış (mm)			Yıllık ortalama nispi nem oranı (%)						
557.8			343.3			96.8	59.5	62.0	52.5

ise çok düşük olup % 24'e kadar inmektedir. Ortalama nispi nem ise % 52.5'tür (Tablo 1).

Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'den de görüldüğü gibi araştırma yeri topraklarının, killi-tınlı bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu ve tuzluluk probleminin olmadığı; organik madde içeriğinin "az" ile "orta" düzeyde değiştiği toprakların, kireç içeriğinin "orta kireçli", alınabilir fosfor kapsamının "orta-yüksek" ve alınabilir potasyum kapsamının ise "yeterli" düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özelliği	0-15 cm	15-30 cm
Suyla doygunluk, %	63	63
pH	7.66	7.65
Toplam tuz, %	0.102	0.111
Organik madde, %	1.99	2.08
Kireç, %	8.2	8.5
Alınabilir fosfor, kg P ₂ O ₅ da ⁻¹	6.9	9.5
Alınabilir potasyum, kg K ₂ O da ⁻¹	130	139

2.2. Yöntem

2.2.1. Tarla deneme tekniği ve uygulanan tarımsal işlemler

Çalışmada; 5 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat ve 15 Mart) ve 5 farklı ekim sıklığı (22.2, 27.7, 33.3, 38.8 ve 44.4 bitki m⁻²) araştırma konusu olarak ele alınmıştır. Araştırmada denemeler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede ekim zamanları ana parsellere, ekim sıklıkları ise alt

parsellere gelecek şekilde ekim gerçekleştirilmiştir.

Her iki yılda da deneme, 15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat ve 15 Mart olmak üzere 5 farklı zamanda ekilmiştir. Ekim sıklığı olarak m²'ye; 22.2, 27.7, 33.3, 38.8 ve 44.4 bitki (Sırasıyla; 10.0, 12.5, 15.0, 17.5 ve 20.0 kg da⁻¹ tohum) düşecek şekilde beş farklı ekim sıklığı uygulanmıştır.

Ekimde her parsel alanı 5 m x 1.5 m= 7.5 m² olup, sıra arası mesafe 30 cm olarak sabit tutulmuş ve her parsel 5 sıradan oluşmuştur. Hasatta her parsel için yanlardan birer sıra, parsel başlarından ise 50'şer cm kenar tesiri olarak atılmış olup, hasat 4 m x 0.9 m= 3.6 m²'lik alan üzerinden yapılmıştır. Ekimle beraber dekara 2.5 kg N ve 6 kg P₂O₅ gelecek şekilde diamonyum fosfat (18-46-0, N-P-K) gübresi serpmeye olarak verilmiştir. Parseller otlandıkça elle ot alımı yapılmıştır.

2.2.2. İncelenen bitkisel özellikler ve yöntemleri

Araştırmada; bitki başına verim (g bitki⁻¹), bitkide bakla sayısı (adet bitki⁻¹), bitkide tane sayısı (adet bitki⁻¹), baklada tane sayısı (adet bakla⁻¹), 100 tane ağırlığı (g), biyolojik verim (kg da⁻¹) ve hasat indeksi (%) incelenmiştir.

Tüm tekerrürlerde her parselin ortasındaki üç sıranın başlarından 50'şer cm bırakılarak ortada kalan 3'er m'lik kısımlar çubuklar dikilerek işaretlenmiştir. Bitkilerde bakla bağlama sona erdikten sonra işaretli kısımdan rastgele 10 bitki etiketle belirlenmiştir. Bitki özellikleri ile ilgili tüm işlemler her tekrarlamada işaretlenen bu 10 bitki üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada incelenen özellikler ve bu özelliklere ilişkin değerlerin elde edilmesinde, Tosun ve Eser (1975)'in kullandığı yöntemler esas alınmıştır.

2.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada kullanılan Diyar-95 nohut çeşidinde ait farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen değerler “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre MSTAT-C istatistik paket programıyla varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki En Küçük Güvenilir Fark (EGF) % 5’e göre bulunmuştur. Yıllar hem ayrı ayrı, hem de birleştirilmiş analize tabi tutulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bitki başına verim

Nohut bitkisinde farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen bitki başına verime ilişkin ortalamalar ve istatistik veriler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Bitki başına verime ilişkin ortalamalar (g) ve oluşan istatistik gruplar*

Uygulamalar	I. yıl	II. yıl	Ortalama
Ekim zamanı (EZ)**			
15 Kasım	13.98 b	12.41 a	13.20 a
15 Aralık	15.15 a	12.15 a	13.65 a
15 Ocak	14.71 ab	8.44 b	11.58 b
15 Şubat	10.63 c	7.31 c	8.97 c
15 Mart	7.63 d	5.98 d	6.81 d
LSD (% 5)	1.065	0.796	0.629
Ekim sıklığı (ES)**			
22.2 bitki m ⁻²	15.08 a	11.31 a	13.19 a
27.7 bitki m ⁻²	13.23 b	10.17 b	11.70 b
33.3 bitki m ⁻²	12.10 c	9.04 c	10.57 c
38.8 bitki m ⁻²	11.26 d	8.23 d	9.74 d
44.4 bitki m ⁻²	10.43 e	7.57 e	9.00 e
LSD (% 5)	0.309	0.198	0.182
Değişim katsayısı (%)	3.94	3.38	3.79
EZxES interaksiyonu	**	**	**

*: Aynı sütunda ve aynı grupta farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır, **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık

Tablo 3’ün incelenmesinden görüleceği gibi, ekim zamanı ve ekim sıklığının bitki verimine etkisi her iki yılda ve iki yıllık ortalamalara göre istatistik olarak % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Aynı şekilde, ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonu da her iki yılda ve iki yıllık ortalamalara göre istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Ekim zamanlarına göre, bitki başına verim birinci yılda 7.63-15.15 g bitki⁻¹ arasında, ikinci yılda 5.98-12.41 g bitki⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 6.81-13.65 g bitki⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitki başına verim birinci yılda 15.15 g bitki⁻¹ ile ikinci ekim zamanı (15 Aralık)’ndan, ikinci yılda ise 12.41 g bitki⁻¹ ile birinci ekim zamanı (15 Kasım)’ndan

elde edilmiştir. Ancak, bitki başına verim yönünden ikinci yıl itibarıyla, 15 Kasım ve 15 Aralık ekimleri arasındaki farklılık istatistik açıdan önemsiz bulunmuştur. En düşük bitki başına verim ise birinci yılda 7.63 g bitki⁻¹ ve ikinci yılda ise 5.98 g bitki⁻¹ ile her iki yılda da son ekim tarihi olan 15 Mart ekiminden elde edildiği izlenebilmektedir (Tablo 3).

Ekim sıklıklarına göre, bitki başına verim birinci yılda 10.43-15.08 g bitki⁻¹ arasında, ikinci yılda 7.57-11.31 g bitki⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 9.00-13.19 g bitki⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek bitki başına verim birinci yılda 15.08 g bitki⁻¹, ikinci yılda ise 11.31 g bitki⁻¹ ile her iki yılda da en seyrek ekim olan m²’de 22.2 bitki sıklığından; en düşük bitki başına verim ise birinci yılda 10.43 g bitki⁻¹, ikinci yılda ise 7.5 g bitki⁻¹ ile her iki yılda da en sık ekim olan m²’de 44.4 bitki sıklığından elde edildiği izlenebilmektedir (Tablo 3). Çalışmada, ekim sıklığı arttıkça bitki başına verimin de buna bağlı olarak azaldığı görülmüştür.

Farklı ekim zamanlarında bitki başına verimlerin farklı olmasında, vejetasyon dönemlerinin farklı olmasının büyük etkisi vardır. Tablo 3’ün incelenmesinden de görüleceği gibi, ekim zamanı geciktikçe, bitki başına tane veriminde bir azalma saptanmıştır. Her iki yılda da kışlık ekimlerden daha yüksek bitki başına tane verimi alınmasının nedeni, kışlık ekimde bitki köklerini daha derinlere indirdiği için topraktaki su ve besin maddelerinden yazlık ekime oranla daha fazla faydalanmaktadır. Ayrıca kışlık ekilen bitkiler erken çıkış yapar, kök sistemlerini geliştirerek erken ilkbaharda, daha yazlık ekim yapılmadan havaların ısınmasıyla büyümelerine devam ederler. Yine kışlık ekimde gelişme devrelerinin uzun olması sebebiyle daha iyi tane doldurma imkânı da bulan bitkilerde, bitki başına verimin yüksek olması doğaldır. Bu konuda inceleme yapan araştırmacıların büyük çoğunluğu erken ekimin geç ekime oranla daha verimli olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız, Erman ve Tüfenkçi (2004)’nin bitki başına verimin erken ekimlerde daha yüksek olduğunu belirten araştırma sonuçları ile uygunluk göstermektedir. 1995-96 yılında birinci ekim zamanının (15 Kasım) bitki başına verimi, ikinci ekim zamanı (15 Aralık) ve üçüncü ekim zamanının (15 Ocak) bitki başına verimine göre daha düşük olmuştur. Buna söz konusu yılın çok yağışlı geçmesi dolayısıyla antraknoz hastalığının yoğun olmasının etkili olduğu söylenebilir.

Bitki sıklığının artması ile bitki başına düşen tane sayısında azalma olmakta, dolayısıyla bitki

başına verim düşmektedir. Ekim sıklığının fazla olması bitkiyi en çok generatif gelişme döneminde etkilemektedir. Çünkü bu dönemde bitki bakla oluşturup tane dolduracağından daha fazla su, besin maddesi ve havaya ihtiyaç duymaktadır. Ekim sıklığı arttıkça bitkiler arasındaki beslenme ve büyüme rekabeti hızlanmaktadır. Bu nedenle bitkide tane sayısı önemli ölçüde azalmakta, bu da bitkide tane veriminin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca sıklık arttıkça rekabet fazlaşarak bitkide tanelerin tam doldurulamamasına, yani cılız kalmasına sebep olmaktadır. Seyrek ekimde ise bitki ışıktan ve havadan optimum yararlanabildiği için bitkide bakla sayısı artmakta ve daha fazla fotosentez yaparak tanelerini daha iyi doldurmaktadır. Bütün bu sebeplerden dolayı bitki başına tane veriminin sık ekimlerde seyrek ekimlere göre daha düşük olduğu söylenebilir. Bulgularımız, Hussain (1980), Aydın (1988) ve Biçer ve Tonçer (2012)'in ekim sıklığı arttıkça bitki başına verimin azaldığını belirten araştırma sonuçları ile uygunluk göstermektedir. İkinci yılda bitki başına verim, birinci yıla oranla daha düşük olmuştur. Bu durumun, ikinci yılın ilkbahar yağışlarının az oluşundan kaynaklandığı söylenebilir. Nohutta bitki başına verimi oluşturan başlıca faktörler; bitkide bakla sayısı, bakladaki tane sayısı ve 100 tane ağırlığıdır.

3.2. Bitkide bakla sayısı

Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen bitkide bakla sayısına ilişkin ortalamalar ve istatistiki veriler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Bitkide bakla sayısına ilişkin ortalamalar (adet bitki⁻¹) ve oluşan istatistiki gruplar*

Uygulamalar	I. yıl	II. yıl	Ortalama
Ekim zamanı (EZ)**			
15 Kasım	25.95 a	30.75 a	28.35 a
15 Aralık	26.90 a	30.25 a	28.56 a
15 Ocak	29.10 a	21.35 b	25.23 b
15 Şubat	21.85 b	16.85 c	19.35 c
15 Mart	19.60 b	13.94 d	16.77 d
LSD (% 5)	3.656	2.835	2.191
Ekim sıklığı (ES)**			
22.2 bitki m ⁻²	28.05 a	28.66 a	28.36 a
27.7 bitki m ⁻²	26.05 b	25.01 b	25.53 b
33.3 bitki m ⁻²	24.80 c	22.37 c	23.59 c
38.8 bitki m ⁻²	23.35 d	19.88 d	21.62 d
44.4 bitki m ⁻²	21.15 e	17.21 e	19.18 e
LSD (% 5)	0.895	1.045	0.681
Değişim katsayısı (%)	5.73	7.31	6.51
EZxES etkileşimi	**	**	**

*: Aynı sütunda ve aynı grupta farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır, **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık

Tablo 4'ün incelenmesinden görüleceği gibi, ekim zamanı ve ekim sıklığının bitkide bakla sayısına etkisi, her iki yılda ve iki yıllık ortalamalara göre istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Aynı şekilde, bakla sayısı bakımından ekim zamanı x ekim sıklığı etkileşimini de her iki yılda ve iki yıllık ortalamalara göre istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Ekim zamanlarına göre, bitkide bakla sayısı birinci yılda 19.60-29.10 adet bitki⁻¹ arasında, ikinci yılda 13.94-30.75 adet bitki⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 16.77-28.56 adet bitki⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmanın ilk yılında, en yüksek bitkide bakla sayısı 29.10 adet bitki⁻¹ ile üçüncü ekim zamanından elde edilirken, bitkide bakla sayısı yönünden ilk üç ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiki yönden önemsiz çıkmıştır. İkinci yılda ise 30.75 adet bitki⁻¹ ile birinci ekim zamanından en yüksek bakla sayısı elde edilmiş, ancak 15 Kasım ve 15 Aralık ekimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İki yılın ortalama verileri incelendiğinde ise, en yüksek veriler istatistiki açıdan birinci grubu oluşturan 15 Kasım ve 15 Aralık ekimlerinde belirlenmiştir. Bitkide bakla sayısı yönünden en düşük değerler, gerek yıllar itibarıyla ve gerekse iki yılın ortalama sonuçlarında son ekim zamanı olan 15 Mart ekimlerinde gerçeleşmiştir (Tablo 4).

Ekim sıklıklarına göre, bitkide bakla sayısı birinci yılda 21.15-28.05 adet bitki⁻¹ arasında, ikinci yılda 17.21-28.66 adet bitki⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 19.18-28.36 adet bitki⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 4). Aynı tablodan en yüksek bitkide bakla sayısı birinci yılda 28.05 adet bitki⁻¹, ikinci yıl da ise 28.66 adet bitki⁻¹ ile her iki yılda da en seyrek ekim olan 22.2 adet bitki⁻¹ ekim sıklığından, en düşük bitkide bakla sayısı ise birinci yılda 21.15 adet bitki⁻¹, ikinci yılda ise 17.21 adet bitki⁻¹ ile her iki yılda da en sık ekim olan m²'de 44.4 bitki sıklığından elde edildiği izlenebilmektedir.

Genellikle ekim tarihinin gecikmesi bitkide bakla sayısının azalmasına neden olmuştur. Bulgularımız, Sharma ve ark. (1990), Gill ve ark. (1993), Erman ve Tüfenkçi (2004) ve Topalak ve Ceyhan (2016)'nın ekim tarihinin gecikmesi ile bitkide bakla sayısının azaldığını belirten araştırma sonuçları ile uygunluk göstermektedir. Diğer verim bileşenlerinde olduğu gibi kışlık ekimler bitkide bakla sayısının da yüksek olmasını sağlamıştır. Kışlık ekimlerde bitki kök sistemini çok iyi geliştirdiğinden ve daha uzun bir büyüme

devresine sahip olduğundan bitkiler büyüme devrelerini daha uzun geçirmekte, dolayısıyla dallanma ve çiçeklenme daha fazla olmaktadır. Çiçeklenme ve dölleme zamanı kışlık ekimlerde yazlık ekimlere oranla daha serin zamana denk geldiğinden daha fazla bakla oluştuğu söylenebilir. Bu konuda inceleme yapan araştırmacıların büyük çoğunluğu erken ekimlerden geç ekimlere oranla daha yüksek bakla sayısına sahip bitkiler elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ekim sıklığı arttıkça bitkide bakla sayısı azalmıştır. Bulgularımız, Sharma ve ark. (1990) ve Gill ve ark. (1993), Toğay ve ark. (2005), Biçer ve Tonçer (2012) ve Doğan ve ark. (2015)'nin ekim sıklığı arttıkça bitkide bakla sayısının azaldığını belirten araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir. Ekim sıklığı arttığı zaman bitkiler güneş ışığından ve havadan daha iyi faydalanmak için boylarını uzatmakta birbirleriyle yarışa girmektedirler. Bunun sonucunda cılız ana sapa sahip, yan dal sayısı düşük, az bakla ve tohumla sahip bitkiler oluşmaktadır.

3.3. Bitkide tane sayısı

Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen bitkide tane sayısına ilişkin ortalamalar ve istatistiki sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Bitkide tane sayısına ilişkin ortalamalar (adet bitki⁻¹) ve oluşan istatistiki gruplar*

Uygulamalar	I. yıl	II. yıl	Ortalama
Ekim zamanı (EZ)**			
15 Kasım	23.74 b	29.89 a	26.82 b
15 Aralık	28.45 a	29.56 a	29.00 a
15 Ocak	30.27 a	19.16 b	24.71 c
15 Şubat	21.48 b	15.65 c	18.56 d
15 Mart	17.10 c	12.56 d	14.83 e
LSD (% 5)	2.871	2.789	1.896
Ekim sıklığı (ES)**			
22.2 bitki m ⁻²	28.48 a	27.31 a	27.90 a
27.7 bitki m ⁻²	25.69 b	23.71 b	24.70 b
33.3 bitki m ⁻²	24.21 c	20.96 c	22.59 c
38.8 bitki m ⁻²	22.53 d	18.46 d	20.50 d
44.4 bitki m ⁻²	20.12 e	16.37 e	18.25 e
LSD (% 5)	1.157	1.197	0.823
Değişim katsayısı (%)	7.55	8.86	8.17
EZxES interaksyonu	öd	**	**

*: Aynı sütunda ve aynı grupta farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır, **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık, öd: önemli değil

Tablo 5'in incelenmesinden görüleceği gibi, ekim zamanı ve ekim sıklığının bitkide tane sayısına etkisi her iki yılda ve iki yıllık ortalamalara göre istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Bitkide tane sayısı bakımından ekim zamanı x ekim sıklığı interaksyonu ise

birinci yılda istatistiki olarak önemsiz, ikinci yılda ve iki yıllık ortalamalara göre % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 5).

Ekim zamanlarına göre, bitkide tane sayısı birinci yılda 17.10-30.27 adet bitki⁻¹ arasında, ikinci yılda 12.56-29.89 adet bitki⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 14.83-29.00 adet bitki⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek bitkide tane sayısı birinci yılda 30.27 adet bitki⁻¹ ile üçüncü ekim zamanından elde edilirken, bitkide tane sayısı yönünden 15 Ocak ekimleri ile 15 Aralık ekimleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır. Araştırmanın ikinci yılında ise, bitkide tane sayısı yönünden 15 Kasım ve 15 Aralık ekimleri istatistiki yönden birinci grubu oluşturmuş ve tane sayısı değerleri 29.56-29.89 adet bitki⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. İki yılın ortalama verilerine göre ise, 15 Aralık ekimlerinde en yüksek bitkide tane sayısı (29.00 adet bitki⁻¹) değerleri elde edilmiştir. En düşük bitkide tane sayısı ise birinci yılda 17.10 adet bitki⁻¹, ikinci yılda ise 12.56 adet bitki⁻¹ ile her iki yılda da 15 Mart ekiminden elde edildiği izlenebilmektedir (Tablo 5).

Ekim sıklıklarına göre, bitkide tane sayısı birinci yılda 20.12-28.48 adet bitki⁻¹ arasında, ikinci yılda 16.37-27.31 adet bitki⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 18.25-27.90 adet bitki⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 5). Aynı tablodan en yüksek bitkide tane sayısı birinci yılda 28.48 adet bitki⁻¹, ikinci yıl da ise 27.31 adet bitki⁻¹ ile her iki yılda da en seyrek ekim olan 22.2 bitki/m² ekim sıklığından; en düşük bitkide tane sayısı ise birinci yılda 20.12 adet bitki⁻¹, ikinci yılda ise 16.37 adet bitki⁻¹ ile her iki yılda da en sık ekim olan m²'de 44.4 bitki sıklığından elde edildiği izlenebilmektedir.

Genellikle ekim tarihinin gecikmesi bitkide tane sayısının azalmasına neden olmuştur. Bulgularımız, Saxena ve Johansen (1985), Deore ve ark. (1989) ve Erman ve Tüfenkçi (2004)'nin erken ekimde bitkide tane sayısının arttığını belirten sonuçları ile uyum göstermektedir. Diğer verim komponentlerinde olduğu gibi kışlık ekimler bitkide tane sayısının da yüksek olmasını sağlamıştır. Kışlık ekimlerde bitki kök sistemini çok iyi geliştirdiğinden ve daha uzun bir büyüme devresine sahip olduğundan bitkiler büyüme devrelerini daha uzun geçirmekte dolayısıyla dallanma ve çiçeklenme daha fazla olmaktadır. Çiçeklenme ve dölleme zamanı kışlık ekimlerde yazlık ekimlere oranla daha serin zamana denk geldiğinden daha fazla bakla oluştuğu söylenebilir. Bu konuda inceleme yapan araştırmacıların büyük çoğunluğu erken ekimlerden geç ekimlere oranla

daha yüksek bitkide tane sayısına sahip bitkiler elde edileceğini bildirmişlerdir.

Ekim sıklığının fazla olması bitkiyi en çok generatif gelişme döneminde etkilemektedir. Çünkü bu dönemde bitki bakla oluşturup tane dolduracağından daha fazla su, besin maddesi ve havaya ihtiyaç duymaktadır. Ekim sıklığı arttıkça bitkiler arasındaki beslenme ve büyüme yarışı hızlanmaktadır. Bu nedenle bitkide tane sayısı önemli ölçüde azalmaktadır. Bulgularımız, Toğay ve ark. (2005), Biçer ve Tonçer (2012) ve Doğan ve ark. (2015)'nin ekim sıklığı arttıkça bitkide tane sayısının azaldığını belirten araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir. Ekim sıklığı arttıkça, bitkiler güneş ışığından ve havadan daha iyi faydalanmak için boylarını uzatmada birbirleriyle rekabete girmektedirler. Bunun sonucunda cılız ana sapa sahip, yan dal sayısı düşük, az bakla ve tohum bağlayan bitkiler ortaya çıkmaktadır.

3.4. Baklada tane sayısı

Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen baklada tane sayısına ilişkin ortalamalar ve istatistiki veriler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Baklada tane sayısına ilişkin ortalamalar (adet bakla⁻¹) ve oluşan istatistiki gruplar¹

Uygulamalar	I. yıl	II. yıl	Ortalama
Ekim zamanı (EZ)			
15 Kasım	0.92	0.98 a	0.95 bc
15 Aralık	1.07	0.98 a	1.03 a
15 Ocak	1.05	0.89 c	0.97 ab
15 Şubat	0.99	0.93 b	0.96 abc
15 Mart	0.88	0.91 bc	0.89 c
LSD (% 5)	---	0.03**	0.07*
Ekim sıklığı (ES)			
22.2 bitki m ⁻²	1.02	0.96	0.99 a
27.7 bitki m ⁻²	0.99	0.94	0.97 ab
33.3 bitki m ⁻²	0.98	0.93	0.95 bc
38.8 bitki m ⁻²	0.97	0.92	0.94 c
44.4 bitki m ⁻²	0.95	0.94	0.95 bc
LSD (% 5)	---	---	0.02*
Değişim katsayısı (%)	8.32	5.14	6.99
EZxES interaksiyonu	öd	öd	öd

¹: Aynı sütunda ve aynı grupta farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır, *: p<0.05 ve **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık, öd: önemli değil

Ekim zamanlarına göre, baklada tane sayısı birinci yılda 0.88-1.07 adet bakla⁻¹ arasında değişmiş olup, ekim zamanının baklada tane sayısına etkisi birinci yılda önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda ise en yüksek baklada tane sayısı 0.98 adet bakla⁻¹ ile 15 Kasım ve 15 Aralık ekimlerinde belirlenmiştir. Aynı yıl en düşük değer ise, 0.89 adet bakla⁻¹ ile 15 Ocak ekiminde saptanmıştır. İkinci yıl ekim zamanları arasındaki bu farklılık

istatistiki açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yılın ortalama verilerine göre, baklada tane sayısı üzerine ekim zamanının etkisi % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Buna göre en yüksek baklada tane sayısı 1.03 adet bakla⁻¹ ile 15 Aralık ekiminde gerçekleşirken, 15 Aralık, 15 Ocak ve 15 Şubat ekimleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalara göre en düşük baklada tane sayısı değeri 0.89 adet bakla⁻¹ ile son ekim tarihinde saptanmıştır (Tablo 6).

Ekim sıklıklarına göre, baklada tane sayısı birinci yılda 0.95-1.02 adet bakla⁻¹ ve ikinci yılda 0.92-0.96 adet bakla⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Ekim sıklığının bakla tane sayısına etkisi her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz olmuştur. İki yıllık ortalamaya göre en yüksek baklada tane sayısı 0.99 adet bakla⁻¹ ile en seyrek ekim olan m²'de 22.2 bitki sıklığından, en düşük baklada tane sayısı ise 0.94 adet bakla⁻¹ ile m²'de 38.8 bitki sıklığından elde edildiği izlenebilmektedir. İki yıllık ortalamaya göre ekim sıklıkları arasındaki bu farklılık istatistiki açıdan % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 6).

Baklada tane sayısı çeşide özgü bir karakter olup bakla oluşum devresinde belirlenmektedir. Daha sonraki gelişme devrelerinde ekolojik çevreden etkilenecek düşüş gösterebilir. Denemenin ikinci yılında en düşük baklada tane sayısının üçüncü ekim zamanından elde edilmesinin nedeni, söz konusu ekim zamanında fazla sayıda bakla oluşması, ancak sıcakların ani basması ile bir kısım baklanın tane doldurmamasından kaynaklandığı şeklinde düşünülebilir. İki yıllık ortalamaya göre, yaşanan olumsuz iklim koşullarından dolayı birinci ekim zamanı (15 Kasım) hariç, ekim zamanı geciktikçe baklada tane sayısı azalmıştır. Öte yandan, iki yıllık ortalamaya göre, ekim sıklığı arttıkça baklada tane sayısı azalmıştır. Bulgularımız, Toğay ve ark. (2005) ve Doğan ve ark. (2015)'nin ekim sıklığı arttıkça baklada tane sayısının azaldığını belirten araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir.

3.5. Biyolojik verim

Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen biyolojik verim ilişkin ortalamalar ve istatistiki sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7'nin incelenmesinden görüleceği gibi, ekim zamanı ve ekim sıklığının biyolojik verime etkisi her iki yılda ve iki yıllık ortalamalara göre istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Aynı şekilde, biyolojik verim bakımından ekim zamanı x ekim sıklığı interaksiyonu da her iki yılda

ve iki yıllık ortalamalara göre istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Biyolojik verime ilişkin ortalamalar (kg da⁻¹) ve oluşan istatistiki gruplar*

Uygulamalar	I. yıl	II. yıl	Ortalama
Ekim zamanı (EZ)**			
15 Kasım	477.0 a	411.8 a	444.4 a
15 Aralık	473.1 a	406.7 a	439.9 a
15 Ocak	467.3 a	286.9 b	377.1 b
15 Şubat	336.2 b	248.0 c	292.1 c
15 Mart	257.2 c	202.2 d	229.7 d
LSD (% 5)	42.58	25.17	23.43
Ekim sıklığı (ES)**			
22.2 bitki m ⁻²	344.6 e	270.3 e	307.4 e
27.7 bitki m ⁻²	371.7 d	298.3 d	335.0 d
33.3 bitki m ⁻²	404.3 c	313.0 c	358.6 c
38.8 bitki m ⁻²	432.3 b	330.1 b	381.2 b
44.4 bitki m ⁻²	457.9 a	343.9 a	400.9 a
LSD (% 5)	11.76	5.87	6.50
Değişim katsayısı (%)	4.62	2.98	4.12
EZxES interaksyonu	**	**	**

*: Aynı sütunda ve aynı grupta farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır, **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık

Ekim zamanlarına göre, biyolojik verimi birinci yılda 257.2-477.0 kg da⁻¹ arasında, ikinci yılda 202.2-411.8 kg da⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 229.7-444.4 kg da⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek biyolojik verim birinci yılda 477.0 kg da⁻¹ ile 15 Kasım ekiminde elde edilirken, 15 Kasım, 15 Aralık ve 15 Ocak ekimleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. İkinci yıl ve iki yılın ortalama sonuçlarında ise, sırasıyla 411.8 kg da⁻¹ ve 444.4 kg da⁻¹ ile birinci ekim zamanından en yüksek biyolojik verim elde edilmiş, ilk iki ekim zamanları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. En düşük biyolojik verimin ise birinci yılda 257.2 kg da⁻¹, ikinci yılda ise 202.2 kg da⁻¹ ile her iki yılda da beşinci ekim (15 Mart) zamanından elde edildiği izlenebilmektedir (Tablo 7).

Ekim sıklıklarına göre, biyolojik verim birinci yılda 344.6-457.9 kg da⁻¹ arasında, ikinci yılda 270.3-343.9 kg da⁻¹ arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 307.4-400.9 kg da⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 7). Aynı tablodan da görüleceği üzere, en yüksek biyolojik verim; birinci yılda 457.9 kg da⁻¹, ikinci yılda 343.9 kg da⁻¹ ve iki yılın ortalama sonuçlarında ise 400.9 kg da⁻¹ ile en sık ekim olan m²'de 44.4 bitki sıklığından; en düşük biyolojik verim ise birinci yılda 344.6 kg da⁻¹, ikinci yılda ise 270.3 kg da⁻¹ ile her iki yılda da en seyrek ekim olan m²'de 22.2 bitki sıklığından elde edilmiştir.

Her iki yılda da kışlık ekimlerden daha fazla biyolojik verim elde edilmiştir. Kışlık ekimlerde

bitkinin kök sistemi daha derinlere indiğinden topraktaki su ve besin maddelerinden daha iyi yararlanmaktadır. Ayrıca, kışlık ekimlerde bitki daha uzun bir gelişme periyodu yaşadığından büyüme devreleri daha uzun geçmektedir. Büyüme dönemlerini uzun geçiren bitkiler daha rahat bir gelişme ortamı bulduklarından daha fazla dal ve daha fazla bakla oluşturup tanelerini daha iyi doldurmaktadırlar. Bütün bu sebeplerden dolayı kışlık ekimden yazlık ekime oranla daha fazla biyolojik verim alındığı söylenebilir. Ekim zamanının biyolojik verim üzerindeki etkilerini inceleyen Haddad (1983), Saxena (1983), Photiodes (1984) ve Erman ve Tüfenkçi (2004)'nin erken ekimlerde biyolojik verimin daha yüksek olduğunu belirten araştırma bulguları sonuçlarımızı doğrular niteliktedir. Öte yandan ekim sıklığı arttıkça birim alanda biyolojik verimin azaldığını bildiren Kamel ve ark. (1980)'nin bildirimleri ise bulgularımıza ters düşmektedir. Bu durumun araştırmacıların farklı çevre koşullarında farklı genotiple ve farklı ekim sıklıklarında çalışmalarından ileri geldiği düşünülebilir.

Her iki yılda da seyrek ekimden sık ekime doğru biyolojik verim artmıştır. Saxena ve Singh (1971), Donald ve Hamblin (1976), Hussain (1980), Haddad (1983) ve Siddique ve ark. (1984), Aydın (1988)'in ekim sıklığı arttıkça, birim alandan elde edilen saplı ağırlıkların da (biyolojik verim) arttığını belirtmeleri sonuçlarımızı desteklemektedir. Ekim sıklığı arttıkça m²'de bulunan bitki sayısı da artacağından m²'deki toplam vejetatif organların miktarı (sap ağırlığı) artmaktadır.

3.6. Hasat indeksi

Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen hasat indeksine ilişkin ortalamalar ve istatistiki sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8'in incelenmesinden görüleceği gibi, ekim zamanının hasat indeksine etkisi birinci yılda ve iki yıllık ortalamaya göre istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli, ikinci yılda ise istatistiki olarak önemsiz, ekim sıklığının ise her iki yılda ve iki yıllık ortalamaya göre istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli olduğu izlenebilmektedir. Hasat indeksi bakımından ekim zamanı x ekim sıklığı interaksyonu ise her iki yılda ve iki yıllık ortalamaya göre istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Tablo 8).

Ekim zamanlarına göre, hasat indeksi birinci yılda % 47.30-51.64 arasında, ikinci yılda % 47.04-48.40 arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise % 47.58-49.82 arasında değiştiği tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamaya göre, en yüksek

hasat indeksi % 49.82 ile ikinci ekim zamanından elde edilirken, üçüncü ve dördüncü ekim zamanları ile aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük hasat indeksi ise % 47.58 ile beşinci ekim zamanından elde edildiği izlenebilmektedir (Tablo 8). Ekim zamanının hasat indeksi üzerine etkisi pek araştırılmamıştır. Saxena ve Sheldrake (1980)'ın geç ekimde hasat indeksinin düşük olduğunu bildiren bulguları, araştırmamız bulgularını kısmen desteklemektedir.

Tablo 8. Hasat indeksine ilişkin ortalamalar (%) ve oluşan istatistiki gruplar*

Uygulamalar	I. yıl	II. yıl	Ortalama
Ekim zamanı (EZ)			
15 Kasım	47.34 b	48.40	47.87 b
15 Aralık	51.64 a	47.99	49.82 a
15 Ocak	51.02 a	47.04	49.03 a
15 Şubat	50.91 a	47.53	49.23 a
15 Mart	47.30 b	47.86	47.58 b
LSD (% 5)	1.432**	---	0.981**
Ekim sıklığı (ES)**			
22.2 bitki m ⁻²	48.44 d	46.52 d	47.48 e
27.7 bitki m ⁻²	49.06 c	47.18 c	48.12 d
33.3 bitki m ⁻²	49.59 b	48.05 b	48.82 c
38.8 bitki m ⁻²	50.43 a	48.30 b	49.36 b
44.4 bitki m ⁻²	50.73 a	48.76 a	49.75 a
LSD (% 5)	0.327	0.349	0.237
Değişim katsayısı (%)	1.04	1.16	1.10
EZxES interaksiyonu	öd	öd	öd

*: Aynı sütunda ve aynı grupta farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır, **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık, öd: önemli değil

Ekim sıklıklarına göre, hasat indeksi birinci yılda % 48.44-50.73 arasında, ikinci yılda % 46.52-48.76 arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise % 47.48-49.75 arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 8). Aynı tablodan en yüksek hasat indeksi değeri birinci yılda % 50.73, ikinci yılda ise % 48.76 ile her iki yılda da en sık ekim olan m²'de 44.4 bitki sıklığından; en düşük hasat indeksi değeri ise birinci yılda % 48.44, ikinci yılda ise % 46.52 ile her iki yılda da en seyrek ekim olan m²'de 22.2 bitki sıklığından elde edildiği izlenebilmektedir.

Her iki yılda da kışlık ekimlerden daha fazla biyolojik verim elde edilmiştir. Kışlık ekimlerde bitkinin kök sistemi daha derinlere indiğinden topraktaki su ve besin maddelerinden daha iyi yararlanmaktadır. Ayrıca, kışlık ekimlerde bitki daha uzun bir gelişme periyodu yaşadığından büyüme devreleri daha uzun geçmektedir. Büyüme dönemlerini uzun geçiren bitkiler daha rahat bir gelişme ortamı bulduklarından daha fazla dal ve daha fazla bakla oluşturup tanelerini daha iyi doldurmaktadırlar.

Araştırmamızda en sık ekimde (44.4 bitki m⁻²) en yüksek hasat indeksi değeri bulunmuştur (Tablo 8). Bulunan sonuçlar ekim sıklığı arttıkça hasat indeksinin arttığını bildiren Aydın (1988)'ın bulguları ile uyum göstermektedir. Ayrıca ekim sıklığı belli bir sınıra kadar arttığında hasat indeksi de artmaktadır, bu sınırın üzerine çıktığında tane veriminde azalma görülmekte oysa biyolojik verim yaklaşık aynı kalmakta dolayısıyla hasat indeksi azalmakta olduğunu bildiren Donald ve Hamblin (1976), Toğay ve ark. (2005) ve Doğan ve ark. (2015)'nin bulguları da sonuçlarımızı kısmen desteklemektedir. Öteyandan, birim alanda bitki sayısı arttıkça hasat indeksinin azaldığını bildiren Hussain (1980) ve Siddique ve ark. (1984)'nin bulguları bizim bulgularımıza ters düşmektedir. Bu durumun; araştırmacıların farklı çevre koşullarında, farklı genotiple ve farklı ekim sıklıklarında çalışmalarından ileri geldiği düşünülebilir. Ekim sıklığı arttıkça bitkiler arasındaki rekabet (özellikle generatif devrede) artacağından tanelerini yeterince dolduramayan bitkilerde tane verimi düşük gerçekleşmektedir. Bitkiler arasındaki rekabetten vejetatif aksam fazla etkilenmediğinden sap verimi sıklıkla birlikte artmaktadır. Tane veriminin biyolojik verime oranı olan hasat indeksinin de bu sebeplerden dolayı sıklık arttıkça düştüğü söylenebilir.

3.7. 100 tane ağırlığı

Farklı ekim zamanı ve ekim sıklıklarından elde edilen 100 tane ağırlığına ilişkin ortalamalar ve istatistiki sonuçlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. 100 tane ağırlığına ilişkin ortalamalar (g) ve oluşan istatistiki gruplar*

Uygulamalar	I. yıl	II. yıl	Ortalama
Ekim zamanı (EZ)			
15 Kasım	43.10	40.45 a	41.78 a
15 Aralık	43.35	39.80 ab	41.58 ab
15 Ocak	43.75	38.60 c	41.18 bc
15 Şubat	43.05	38.95 bc	41.00 c
15 Mart	42.80	35.35 d	39.08 d
LSD (% 5)	---	0.870**	0.563**
Ekim sıklığı (ES)**			
22.2 bitki m ⁻²	44.40 a	39.05 a	41.73 a
27.7 bitki m ⁻²	43.50 b	39.05 a	41.28 b
33.3 bitki m ⁻²	43.35 b	38.65 ab	41.00 b
38.8 bitki m ⁻²	42.70 c	38.45 b	40.58 c
44.4 bitki m ⁻²	42.10 d	37.95 c	40.03 d
LSD (% 5)	0.474	0.434	0.318
Değişim katsayısı (%)	1.73	1.78	1.76
EZxES interaksiyonu	öd	öd	öd

*: Aynı sütunda ve aynı grupta farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında fark vardır, **: p<0.01 düzeyinde önemli farklılık, öd: önemli değil

Ekim zamanlarına göre, 100 tane ağırlığı birinci yılda 42.80-43.75 g arasında değişiklik göstermiş olup, birinci yılda ekim zamanının 100 tane ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemsiz olmuştur. İkinci yıl ve iki yılın ortalama sonuçlarında ise, sırasıyla 40.45 g ve 41.78 g ile birinci ekim zamanından en yüksek 100 tane ağırlığı değeri tespit edilmiş, ancak 15 Aralık ekimleri ile aralarındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Ekim zamanlarının 100 tane ağırlığına etkisi, ikinci yıl ve iki yılın ortalama sonuçlarında % 1 seviyesinde önemli olmuştur. Araştırmada en düşük 100 tane ağırlığı ise, gerek her iki yıl kurulan denemelerde ve gerekse iki yılın ortalama sonuçlarında beşinci ekim zamanından elde edildiği izlenebilmektedir (Tablo 9).

Ekim sıklığının 100 tane ağırlığına etkisi ise, her iki yılda ve iki yıllık ortalamaya göre istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada, 100 tane ağırlığı bakımından ekim zamanı x ekim sıklığı interaksyonu ise her iki yılda ve iki yıllık ortalamaya göre istatistiki olarak önemsiz çıktığı izlenebilmektedir (Tablo 9).

Ekim sıklıklarına göre ise 100 tane ağırlığı birinci yılda 42.10-44.40 g arasında, ikinci yılda 37.95-39.05 g arasında, iki yıllık ortalamaya göre ise 40.03-41.73 g arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 9). Aynı tablodan en yüksek 100 tane ağırlığı birinci yılda 44.40 g, ikinci yılda ise 39.05 g ile her iki yılda da en seyrek ekim olan 22.2 bitki m⁻²'lik ekim sıklığından, en düşük 100 tane ağırlığı ise birinci yılda 42.10 g, ikinci yılda ise 37.95 g ile her iki yıl da en sık ekim olan 44.4 bitki m⁻²'lik ekim sıklığından elde edildiği izlenebilmektedir. Sıklık arttıkça düzenli olmasa da 100 tane ağırlığında bir düşüş olduğu gözlenmektedir (Tablo 9).

Yüz tane ağırlığı bitkinin genetik yapısından birinci derecede etkilense de çevre koşulları da 100 tane ağırlığını belli bir ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle değişik ekim zamanlarında elde edilen 100 tane ağırlığının birbirinden farklı olması beklenen bir sonuçtur. Bulgularımızda da en düşük ve en yüksek 100 tane ağırlıkları; farklı ekim tarihlerinden elde edilmiştir. Aynı şekilde ekim zamanının 100 tane ağırlığı üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmacıların bulguları arasında benzerlik görülmemektedir. Sonuçlarımız; Deore ve ark. (1989), Sharma ve ark. (1990), Gill ve ark. (1993), Erman ve Tüfenkçi (2004) ve Topalak ve Ceyhan (2016) ve Biçer ve ark. (2017)'nin erken ekimde 100 tane ağırlığının daha yüksek olduğunu belirten araştırma bulguları ile uyum göstermektedir. Kışlık ekimlerde büyüme devrelerinin uzunluğu ve generatif devrenin yazlık

ekime oranla nispeten serin geçmesi tane doldurma süresini uzattığı ve bitki tarafından tanelerin daha iyi doldurulduğu söylenebilir. Geç ekimlerde ise bunun tersi söz konusu olduğundan 100 tane ağırlıklarının daha düşük olduğu söylenebilir. Öteyandan, Saxena ve Sheldrake (1979) ve Haddad (1983)'in ekim zamanının 100 tane ağırlığı üzerine etkili olmadığını, Photiodes (1984)'in en yüksek 100 tane ağırlığının geç ekimde gerçekleştiğini, Saxena (1983), Bennet ve Mcneil (1985)'in erken ekimde tane iriliğinin arttığını, Ageeb ve Ayoub (1977)'un geç ekimde toprak profilindeki neme göre 100 tane ağırlığının değiştiğini bildiren bulguları, 100 tane ağırlığına çeşidin genetik özelliği yanında iklim ve toprak koşullarının da etkili olduğunu göstermektedir. O nedenle de bu özelliğe ilişkin değişik sonuçların elde edilmesi doğal karşılanmalıdır.

Ekim sıklığı arttıkça 100 tane ağırlığı azalmıştır. Sonuçlarımız, Kaul ve Sekhon (1976) ve Hussain (1980), Abdul-Aziz ve ark. (1990), Poma ve ark. (1991), Toğay ve ark. (2005), Doğan ve ark. (2015) ve İşlek ve Ceyhan (2016)'ın ekim sıklığı arttıkça 100 tane ağırlığının azaldığını bildiren bulguları ile uyum göstermektedir. Sık ekimlerde bitkiler birbirlerinin ışıklanmasını olumsuz yönde etkilemekte ve bitki başına daha az alan düştüğünden topraktan alabildikleri su ve besin maddesi miktarı azalmaktadır. Ayrıca sık ekimlerde olgunlaşmanın erken olması nedeniyle (Van Der Maesen, 1972; Kamel ve ark., 1980) taneye besin maddesi birikimi süresi kısalmaktadır. Ayrıca birim alandaki bitki sayısı arttıkça, bitkiler toprakta daha az su ve besin maddesi bulabileceklerinden tanelerini tam olarak dolduramayacaklardır. Taneleri cılız kalan bitkilerde de tabii olarak 100 tane ağırlığı düşük olacaktır. Bütün bunların sonucu olarak sık ekimlerde 100 tane ağırlığı daha düşük olmaktadır. Buna karşılık ekim sıklığının 100 tane ağırlığı üzerine etkili olmadığını bildiren Tosun ve Eser (1975), Saxena ve Sheldrake (1979), Haddad (1983), Photiodes (1984) ve Aydın (1988)'in bulguları sonuçlarımıza ters düşmektedir. Söz konusu araştırmacıların kullandıkları çeşit ve ekolojik çevrenin farklı olması böyle bir sonucu elde etmelerine neden olduğu söylenebilir.

4. Sonuçlar

Birim alandan elde edilen tohum verimini artırmak için yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlere ait tohumlukların kullanımının yanında, kaliteli çeşitlerin en yüksek verimi verecek yetiştirme tekniklerinin bilinmesi ve uygulanması büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada Diyarbakır

ekolojik koşullarına uyum sağlamış olan Diyar-95 nohut çeşidi için en uygun ekim zamanı ve bitki sıklığı tespit edilmeye çalışılmıştır. İki yıllık çalışma sonucunda, Diyar-95 nohut çeşidinin Diyarbakır ekolojik koşullarında kışlık olarak (Aralık ayında) ekilebileceği ve sıraya ekim yapılacak ise m²'ye 44.4 bitki (20 kg da⁻¹ tohumluk) düşecek şekilde ekim yapılmasının daha uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Teşekkür

Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne sağladıkları imkânlardan dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abdul, A., Aslam, K., Muhammad, S., 1990. Chickpea seed yield influenced by seeding densities. *Field Crop Abstracts*, 43(5): 432.
- Ageeb, O.A.A., Ayoub, A.T., 1977. Effect of sowing date and soil type on plant survival and grain yield of chickpeas (*Cicer arietinum* L.). *The Journal of Agricultural Science*, 88(3): 521-527.
- Anonim, 1995. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları. Diyarbakır.
- Anonim, 1996. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları. Diyarbakır.
- Anonim, 1997. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları. Diyarbakır.
- Anonim, 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Kuru Baklagiller. Türkiye İstatistik Kurumu (<http://www.tuik.gov.tr>), (Erişim tarihi: 06.11.2018).
- Aydın, N., 1988. Ankara koşullarında nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim zamanı ve bitki sıklığının verim, verim komponentleri ve antraknoza olan etkileri. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Beech, D.F., 1977. Influence of date of sowing on chickpea yields. *Tropical Grain Legume Bulletin*, 9: 21.
- Bennett, D., Mcneil, D.L., 1985. Effect of time of planting on irrigated chickpea yield in Northern Australia. *International Chickpea Newsletter*, 12: 19-21.
- Biçer, B.T., Tonçer, Ö., 2012. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta bitki sıklığı ve tane iriliği etkileşimi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26(2): 18-24.
- Deore, B.P., Bharud, R.W., Kharde, V.N., 1989. Physiological basis for yield differences in chickpea under different seeding periods. *Annals of Plant Physiology*, 3(2): 181-187.
- Doğan, Y., Çiftçi V., Ekinci, B., 2015. Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1): 73-81.
- Donald, C.M., Hamblin, J., 1976. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Advanced in Agronomy*, 28: 361-404.
- Erman, M., Tüfenkçi, Ş., 2004. Farklı ekim zamanlarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim ile ilgili karakterlere etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(3): 342-345.
- Eser, D., 1978. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu, Ankara.
- Gill, D.S., Brar, H.S., Verma, M.M., Bains, T.S., 1993. Physiological evaluation of chickpea genotypes for temperature tolerance. *Crop-I improvement*, 20(1): 101-106.
- Gülümser, A., 2016. Dünyada ve Türkiye'de yemelik tane baklagillerin durumu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel sayı-1): 292-298.
- Haddad, N., 1983. Effect of date of planting and plant population on the yield of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) in Jordan. *Dirasat Journal*, 5(1): 117-128.
- Hussain, S.A., 1980. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta ekim sıklığı ile verim arasındaki ilişkiler. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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.
- Kamel, M.S., Mahmoud, E.A., Hassan, M.Z., 1980. Effect of plant density on growth attributes of two Egyptian chickpea varieties. *Field Crop Abstracts*, 33(2): 155.
- Kaul, J.N., Sekhon, H.S., 1976. Performance of three chickpea genotypes, as affected by the dates of sowing and row spacing. *Crop Improvement*, 3(1-2): 22-26.
- Photiodes, I., 1984. The Effects of Sowing Date and Plant Population on The Performance of Chickpeas. Ministry of Agriculture and Natural Resources. Agricultural Research Intitute, Miscellaneous, Reports 14, Nicosia, Cyprus.
- Poma, I., Sarno, R., Noto, F., Zora, D., 1991. Effects of sowing date on yield and quality characteristics of chickpeas. *Field Crop Abstracts*, 44(9): 861.
- Saxena, M.C., 1983. Plant Population and Plant Geometry. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Annual Report, Aleppo, Syria.
- Saxena, N.P., Johansen, C., 1985. Extending chickpea adaptation early in Peninsular India. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Annual Report, Patancheru, India.
- Saxena, N.P., Sheldrake, A.R., 1979. Response to plant population as affected by dates of sowing at Hisar. Pulse Physiology Annual Report, Part II. Chickpea physiology. International Crops Research Institute

- for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Hyderabad, India.
- Saxena, N.P., Sheldrake, A.R., 1980. Effects of plant density in November and December sowing at Hissar. Pulse Physiology Progress Report, Part II. Chickpea Physiolojy. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Hyderabad, India.
- Saxena, M.C., Singh, N.P., 1971. Response of Gram to Plant Populations and Planting Geometry. G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Annual Report. Uttarakhand, India.
- Sharma, M.L., Chauhan, Y.S., Bharadwaj, G.S., Sharma, R.K., 1990. Relative performance of chickpea varieties to sowing dates. *Field Crop Abstracts*, 43(3): 256.
- Siddique, K.H.M., Sedgley, R.H., Marshall, C., 1984. Effect of plant density on growth and harvest index of branches in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Field Crops Research*, 9: 193-203.
- Şehirli, S., 1988. Yemelik Dane Baklagiller, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1089, Ankara.
- Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y., Çığ, F., 2005. Kuru ve sulu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(4): 417-421.
- Topalak, C., Ceyhan, E., 2016. Nohutta farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(2): 128-135.
- Tosun, O., Eser, D., 1975. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) ekim sıklığı araştırmaları, I. Ekim sıklığının verim üzerine etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 25(1): 171-180.
- Van Der Maesen, L.J.G., 1972. *Cicer arietinum* L., A monograph of the genus, with special refrence to the chickpea (*Cicer arietinum* L.) its ecology and cultivation. Wageningen University, Staff Publications, Netherland.