

Kuraklık Stresine Dayanıklı Nohut Genotiplerinin Geliştirilmesi

Derya YÜCEL^{1*}

Dürdane MART¹

Meltem TÜRKERİ¹

Nigar ANGIN¹

Celal YÜCEL¹

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü- ADANA

✉: derya.yucel@tarim.gov.tr

Geliş (Received): 04.11.2017

Kabul (Accepted): 15.12.2017

ÖZET: Nohut (*Cicer arietinum* L.), tanelerinin oldukça yüksek düzeyde protein içermesi, özellikle az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde gelir düzeyinin düşüklüğü nedeni ile yeterince hayvansal ürün tüketemeyen insanlar için önemli bir besin maddesidir. Bu projenin amacı, Ülkemizde son yıllarda geliştirilmiş ve yaygın olarak tarımı yapılan bazı nohut çeşitleri ile bölgemizde uzun yıllar yapılan çalışmalarda tane verimi bakımından öne çıkmış genotiplerin, kuraklık stresine toleranslılıklarını belirlemektir. Araştırmada 34 nohut genotipinde, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, bakla bağlamaya kadar geçen gün sayısı, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, yüz tane ağırlığı ve tane verimi incelenmiştir. Araştırma, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışma üç farklı yetiştirme koşulunda (Kışlık ekim, Sulamalı Geç Ekim ve Sulamasız Geç Ekim), 2015-2016 yetiştirme sezonunda ekilmiştir. Her parsel, 4 m uzunluğunda iki sıradan oluşmakta, sıra arası 45 cm sabit tutularak her sıraya 60 tohum gelecek şekilde markör izine elle ekilmiştir. Sonuç olarak, araştırmada yer alan Aksu, Arda, Çakır, İnci ve Hasanbey çeşitleri kuraklık stresine toleranslılık bakımından öne çıkan çeşitler olmuştur. Ayrıca, EN 952, ENA 144-10, ENA 8-2, F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4), F4 09 (X 05 TH 80-16105-31-2) FLIP 03-21 C, EN 766, FLIP 03-108 C, ve FLIP 05-150 C hatlarının da ileride yapılacak kuraklık stres çalışmalarında değerlendirilebileceği sonucu elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nohut, Abiyotik Stres, Toleranslılık ve Verimlilik

Developing Drought Stress Tolerant Chickpea Genotypes

ABSTRACT: Chickpea (*Cicer arietinum* L.) with high protein content is a vital food, especially in under-developed and developing countries for the people who do not consume enough meat due to low income level. The objective of this research is to determine tolerance of chickpea genotypes commonly grown and recently developed chickpea cultivars in TURKEY and commonly grown also genotypes came into prominence in our region against drought stress. For this purpose, a total of 34 chickpea genotypes were investigated in terms of days to flowering, days to podding, plant height, first pod height, 100 seed weight and seed yield. The experiments were conducted according to randomized complete block factorial design with 3 replications at the Eastern Mediterranean Research Institute in 2015-16 growing season. In this study three different growing conditions (winter sowing, irrigated-late sowing and non-irrigated-late sowing) were used. Each plot is going to consist 2 rows with 4 m long. There was 45 cm between two rows, and 60 plants per row. As a result, Aksu, Arda, Çakır, İnci and Hasanbey varieties can be suggested to drought stressed cultivars. Besides EN 952, ENA 144-10, ENA 8-2, F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4), F4 09 (X 05 TH 80-16105-31-2), FLIP 03-21 C, EN 766, FLIP 03-108 C, and FLIP 05-150 C lines can be evaluated for future researches.

Key Words: Chickpea, Drought Stress and Yield

GİRİŞ

Çalışma konusunu oluşturan nohut (*Cicer arietinum* L.), baklagiller (*leguminosae*) familyasından tek yıllık bir bitki olup, özellikle az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde gelir düzeyinin düşüklüğü nedeni ile yeterince hayvansal ürün tüketemeyen insanlar için önemli bir gıda maddesidir (Şehirli, 1988). Son yıllarda biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin bitkisel üretimi olumsuz etkilemesi, bilim insanlarını olası iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak konusunda yeni önlemler almaya yönlendirmiştir (Yücel ve ark. 2012; 2013). Küresel ısınmanın meydana getirdiği iklim değişikliği etkileriyle birlikte artan dünya nüfusunun gelecekte beslenme ve giyinme gereksiniminin sağlanması amacıyla kurağa toleranslı ve daha az su ihtiyacı bulunan bitki genotiplerinin geliştirilmesi gerektiği bildirilmektedir (Sankar ve ark., 2008). Ülkemizin, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde hatta son zamanlarda tüm ülke çapında yağış miktarının yetersiz

veya düzensiz olması nedeniyle, tarımsal ürünlerin su ihtiyacı gerektiği kadar karşılanamamakta ve bunun sonucu olarak önemli ürün kayıpları meydana gelmektedir. Nohutta, kuraklık stresine karşı yapılabilecek ıslah çalışmalarında; genotiplerin potansiyel durumlarını ayırt etmek için etkili seleksiyon tekniklerinin olmaması, genotiplerin kurağa toleranslılıkta genetik çeşitliliği hakkında yetersiz bilgi sahibi olunması ıslah çalışmalarını engelleyici önemli faktörler olarak sıralanmaktadır. Bu çalışma ile değişik nohut genotiplerinin tarla koşullarında kuraklık stresine karşı duyarlılığını saptamak ve stres faktörlerine toleranslılığı yüksek genotiplerin belirlenerek, ileride yapılabilecek ıslah çalışmaları ile yüksek verime sahip kurağa toleranslı yeni çeşitler geliştirerek, kuraklık koşullarda nohut üretiminin artırılması hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Alanında (35° 18' E, 37° 01' N; 23 m rakım), Adana 2015-16 yetiştirme sezonunda, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine uygun olarak 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, üç farklı yetiştirme koşulunda (Kışlık ekim, Sulamalı Geç Ekim ve Sulamasız Geç Ekim), 30 adet nohut genotipi ve 4 de kontrol çeşidi olmak üzere toplam 34 hat ve çeşit kullanılmıştır. Her parsel 4 m uzunluğunda, iki sıradan oluşmakta, sıra arası 45 cm sabit tutularak her sıraya 60 adet tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Ekimden önce taban gübresi olarak dekara 3 kg N (azot) ve 6 kg P₂O₅ (fosfor) gübresi tüm deneme alanına verilmiştir. Araştırmada, kışlık ekimler 21 Aralık 2015; Geç ekimler ise 28 Şubat 2016 tarihinde yapılmıştır. Tarla denemelerinde ICARDA'nın uluslararası baklagil denemelerinde uygulanan ve Singh vd. (1981) tarafından belirtilen yöntemlerle; Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı (gün), Bakla Bağlamaya Kadar Geçen Gün Sayısı (gün), Bitki Boyu (cm), İlk Bakla Yüksekliği (cm), 100 Tane Ağırlığı (g) ve Tane Verimi (kg/da) incelenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yılda en düşük ve yüksek ortalama sıcaklık ile toplam yağış değerleri sırasıyla 8 °C (Ocak) ve 32 °C (Haziran); 0 mm (Temmuz) ve 43.18 mm (Şubat)'dir (Anonim, 2015-2016). Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde denemenin yürütüldüğü toprak yapısı killi-tınlı kahverengi alüvyial topraklar sınıfında olup pH'sı 7.43-8,0; tuz içeriği % 0.23-0.22 ve kireç içeriği ise 12.0- 12.1 arasında değişmektedir (Anonim, 2015).Elde edilen veriler, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre analiz edilmiştir. İstatistikî analizler ve elde edilecek ortalamaların karşılaştırılmasında, JMP paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR, TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada incelenen tüm özelliklerde yapılan analiz sonucunda, çeşit, yetiştirme koşulu ve çeşit x yetiştirme koşulu interaksyonu önemli bulunmuştur. Farklı yetiştirme koşulları altında nohut genotiplerinde saptanan çiçeklenmeye ve bakla bağlamaya kadar geçen gün sayılarına ve bitki boyu değerlerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar, Çizelge 1'de verilmiştir. Farklı yetiştirme koşullarında çiçeklenme süresi 109.39-71.78 gün arasında değişmekte olup, kışlık ekim uygulaması anılan özellik bakımından ilk sırada yer alırken, sulamalı geç ekim ve sulamasız geç ekim uygulamaları istatistikî olarak aynı grubu paylaşmışlardır. Kışlık ekimlerde hava sıcaklığının daha düşük olması çıkış süresi ve vejetatif süreyi uzatmış ve sonuçta çiçeklenme süresi de uzamıştır. Aynı çizelgeden izlendiği gibi, nohut çeşitlerinde saptanan çiçeklenme süresi ise 88.33-66.0 gün arasında değişmiş olup en yüksek değer FLIP 01-54 C çeşidinden elde edilmiştir. Kuraklık stresinden kaçınmak için erken çiçeklenebilen nohut genotiplerinin seçilmesi önemli bir seleksiyon kriteridir. Erken çiçeklenebilen ve erken bakla bağlayabilen genotipler, tane doldurmak için hem daha uzun bir süreye sahip olmakta hem de mevcut nemden daha iyi yararlanabilmektedirler. Erken çiçeklenmenin

kuraklık ve sıcaklık stresinden kaçmada önemli bir özellik olduğu değişik araştırmalarda da bildirilmektedir (Saxenave ark.,1993; Silim ve Saxena, 1993; Devasirvatham, 2012). Bu durum dikkate alındığında EN 952, FLIP 05-150 C, FLIP 03-42 C, FLIP 03-108 C, FLIP 03-21 C, FLIP 01-24, ENA 8-2 ve EN 1685 nohut genotipleri diğer genotiplerden daha erken çiçeklenmişlerdir. Çizelge 1' den izlendiği gibi, çiçeklenme süresi bakımından önemli bulunan çeşit x yetiştirme koşulu interaksyonuna ilişkin ortalama değerler, 111.67-56.0 gün arasında değişmiştir. En yüksek çiçeklenme süresi değeri kışlık ekimlerinde ICC 1205 çeşidi dışındaki tüm çeşitlerden elde edilmiştir. En düşük değer ise ICC- 1205 çeşidinin hem sulamalı hem de sulamasız geç ekimlerden elde edilmiştir.

Farklı yetiştirme koşullarında bakla bağlama süresi 119.97-80.41 gün arasında değişmekte olup, kışlık ekim uygulaması anılan özellik bakımından ilk sırada yer almıştır (Çizelge 1). Aynı çizelgeden izlendiği gibi, nohut çeşitlerinde saptanan bakla bağlama süresi 97.67-84.44 gün arasında değişmiş ve Azkan çeşidi en yüksek değere sahip olmuştur. Nohut tarımında generatif dönem (çiçeklenme ve bakla bağlama) dış çevre değişikliklerine çok hassas olarak bilinmekte ve bu dönemdeki yüksek sıcaklık ve kuraklıklar, tane veriminde önemli düşüslere neden olmaktadır (Summerfield ve ark.1990; Wang ve ark. 2006). Yaz sıcaklarının aniden başladığı Çukurova bölgesi gibi ekolojilerde bitkilerin erken bakla bağlamaları olgunlaşmaya kadar geçen süreyi uzatmaktadır. Böylece, erken bakla bağlama süresine sahip olan çeşitlerin verim ve tane ağırlığı da artmaktadır. Bu durum dikkate alındığında FLIP 05-150 C, EN 1750, F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4), FLIP 01-24 C, FLIP 03-42 C, Hasanbey, FLIP 03-108 C, FLIP 03-21 C nohut genotipleri diğer genotiplerden daha erken sürede bakla bağlamışlardır. Çizelge 1'den izlendiği gibi, bakla bağlama süresi bakımından önemli bulunan çeşit x yetiştirme koşulu interaksyonuna ilişkin ortalama değerler, 124.0-71.0 gün arasında değişmiş olup, kışlık ekim uygulamasında yer alan tüm çeşitler ilk sıralarda yer almışlardır. En düşük bakla bağlama süresi ise ICC 1205 çeşidinin hem sulamalı hem de sulamasız geç ekiminden elde edilmiştir. Çizelge 1'den izlendiği gibi farklı yetiştirme koşullarında saptanan bitki boyu değerleri 54.51-46.38 cm arasında değişmektedir. Bitki boyu bakımından, kışlık ekim uygulaması en yüksek değere sahip olurken sulamasız geç ekim uygulaması ise en düşük değere sahip olmuştur. Nohut çeşitlerinde saptanan bitki boyu değeri 61.94-39.17 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu değeri F4 09 (X 05 TH 69-16124-8) genotipinden elde edilirken, FLIP 87-59 C, EN 766 ve FLIP 01-24 C genotipleri de aynı grupta yer almıştır. En düşük değer ise ICC 1205 çeşidinden alınmıştır. Önemli bulunan çeşit x yetiştirme koşulu interaksyonuna ilişkin ortalama değerler 68.33-33.33 cm arasında değişmiştir (Çizelge 1). Anılan özellik bakımından kışlık ekim uygulamasında F4 09 (X 05 TH 69-16124-8) çeşidi en yüksek değere sahip olmuştur.

Çizelge 1. Farklı Yetiştirme Koşulları Altında Nohut Genotiplerinin Çiçeklenme, Bakla Bağlamaya Kadar Geçen Gün Sayılarına ve Bitki Boyuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

GENOTİPLER	Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı (gün)				Bakla Bağlamaya Kadar Geçen Gün Sayısı (gün)				Bitki Boyu (cm)			
	Kışlık Ekim	Sulamalı Ekim	Sulamalı Ekim	ORT.	Kışlık Ekim	Sulamalı Ekim	Sulamalı Ekim	ORT.	Kışlık Ekim	Sulamalı Ekim	Sulamalı Ekim	ORT.
Aksu	111.67	74.33	73.00	86.33	118.00	84.00	81.33	94.44	49.17	45.83	48.83	47.94
Arda	111.67	75.33	75.00	87.33	119.67	83.00	85.00	95.89	52.50	50.00	49.17	50.56
Azkan	111.33	76.00	73.67	87.00	123.00	86.67	83.33	97.67	51.67	46.67	41.67	46.67
Çağatay	109.67	71.33	74.33	85.11	120.67	83.00	82.00	95.22	55.83	53.33	46.67	51.94
Çakır	111.67	74.33	75.67	87.22	120.67	84.33	81.33	95.44	54.17	47.50	48.33	50.00
Dikbaş	111.33	72.67	74.33	86.11	123.33	83.00	79.00	95.11	51.67	43.33	33.33	42.78
EN 1685	108.67	73.00	69.67	83.78	119.67	83.33	81.33	94.78	52.50	45.83	42.50	46.94
EN 1750	110.67	71.00	70.33	84.00	120.33	81.67	75.67	92.56	51.67	48.33	42.50	47.50
EN 766	111.33	73.67	74.00	86.33	121.67	81.67	80.00	94.44	62.50	56.67	58.33	59.17
EN 808	109.67	75.00	74.00	86.22	121.67	83.67	81.33	95.56	50.00	46.67	41.83	46.17
EN 952	109.00	71.67	69.67	83.44	120.67	82.00	82.00	94.89	56.67	49.83	50.00	52.17
ENA 144-10	110.67	71.67	71.00	84.44	118.33	81.67	81.67	93.89	57.50	54.17	48.33	53.33
ENA 8-2	109.00	69.33	71.00	83.11	121.00	79.33	79.67	93.33	55.83	49.17	49.17	51.39
TH 21 16189-12-4	109.00	71.00	72.33	84.11	116.67	81.00	79.67	92.44	59.17	53.33	49.17	53.89
TH 69-16124-8	110.00	75.33	73.00	86.11	122.00	84.00	84.00	96.67	68.33	56.67	60.83	61.94
TH 80-16105-31-2	110.67	75.67	74.33	86.89	123.00	80.67	81.00	94.89	57.50	45.00	48.33	50.28
FLIP 01-24 C	110.33	70.33	70.33	83.67	118.33	79.00	78.33	91.89	62.50	56.33	55.00	57.94
FLIP 01-39 C	110.67	72.33	76.33	86.44	121.00	82.33	81.00	94.78	52.50	54.17	45.00	50.56
FLIP 01-54 C	111.00	77.67	76.33	88.33	121.33	83.67	84.00	96.33	48.33	46.67	45.00	46.67
FLIP 03-108 C	108.67	67.67	69.67	82.00	117.00	78.33	77.67	91.00	56.67	52.50	47.50	52.22
FLIP 03-126 C	110.33	74.33	74.33	86.33	122.33	83.33	84.00	96.56	52.50	44.17	44.17	46.94
FLIP 03-21 C	109.00	67.33	68.33	81.56	116.67	78.33	76.33	90.44	55.83	52.50	50.00	52.78
FLIP 03-28 C	111.33	70.33	72.33	84.67	120.67	80.67	78.33	93.22	46.67	50.83	44.17	47.22
FLIP 03-42 C	109.00	69.00	68.33	82.11	117.00	78.33	78.33	91.22	54.17	55.00	46.37	51.84
FLIP 05-150 C	109.67	70.00	70.33	83.33	120.00	81.67	76.33	92.67	55.83	48.33	49.17	51.11
FLIP 05-170 C	109.00	73.00	72.33	84.78	120.67	81.67	81.00	94.44	51.67	62.60	39.33	51.20
FLIP 87-59 C	110.00	76.33	74.33	86.89	124.00	82.67	83.67	96.78	66.67	59.17	56.67	60.83
Hasanbey	109.00	73.67	70.67	84.44	117.00	77.00	79.33	91.11	54.17	50.83	42.50	49.17
ICC 1205	86.00	56.00	56.00	66.00	111.33	71.00	71.00	84.44	45.00	35.83	36.67	39.17
ICC 4567	108.33	69.67	67.67	81.89	117.00	81.67	81.00	93.22	53.33	45.83	37.50	45.56
ILC 8617	108.67	67.00	67.00	80.89	117.00	77.67	77.67	90.78	55.00	47.50	44.17	48.89
İnci	110.67	75.33	76.00	87.33	123.00	84.00	83.67	96.89	52.50	49.17	47.50	49.72
İzmir-92	110.33	73.67	70.67	84.89	121.33	82.67	80.00	94.67	60.00	52.50	49.17	53.89
Seçkin	111.33	75.33	74.33	87.00	123.00	84.00	84.00	97.00	43.33	47.33	38.00	42.89
ORTALAMA	109.39	72.07	71.78		119.97	81.50	80.41		54.51	50.11	46.38	
CV (%)	2.19				2.11				7.94			
LSD (0.05)	YK: 0.59	Ç X YK: 6.63	Ç: 3.36	YK:0.63	Ç X YK: 7.11	Ç: 3.59	YK: 1.32	Ç X YK: 14.31	Ç: 7.26			

Çeşit. Ç; Yetiştirme Koşulları YK; Çeşit x Yetiştirme Koşulları İnteraksiyonu; Ç X YK

En düşük bitki boyu değeri ise sulamasız geç ekim uygulamasında Dikbaş çeşidinden elde edilmiştir. Farklı yetiştirme koşulları altında nohut genotiplerinde saptanan ilk bakla yüksekliği, yüz tane ağırlığı ve tane verimi değerlerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar, Çizelge2’de verilmiştir. Farklı yetiştirme koşullarında saptanan ilk bakla yüksekliği değeri 28.95-23.68 cm arasında değişmekte olup, kışlık ekim uygulaması anılan özellik bakımından ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 2). Nohut çeşitlerinde saptanan ilk bakla yüksekliği değerleri 32.78-16.56 cm arasında değişmiştir. Anılan özellik bakımından, FLIP 87-59 C, EN 766, F4 09 (X 05 TH 69-16124-8), İzmir-92, EN 952, ENA 144-10, F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4),

FLIP 01-39 C, FLIP 03-126 C ve FLIP 03-21 C genotipleri ilk sıralarda yer almıştır. En düşük değer ise ICC 1205 çeşidinden alınmıştır. Makineli hasatta hasat kayıplarını azaltabilmek için ilk baklalarını yüksekten bağlayabilen çeşitler tercih edilmektedir. Çeşit x yetiştirme koşuluna ilişkin ortalama değerler, 34.17-14.17 cm arasında değişmiştir (Çizelge 2). Anılan özellik bakımından kışlık ekim uygulamasında F4 09 (X 05 TH 69-16124-8) çeşidi en yüksek değere sahip olmuştur. En düşük ilk bakla yüksekliği değeri ise ILC 8617 çeşidinin sulamasız geç ekiminden elde edilmiştir. Çizelge2’den izlendiği gibi farklı yetiştirme koşullarında saptanan yüz tane ağırlığı değeri 43.64-36.07 g arasında değişmekte olup kışlık ekim

uygulaması anılan özellik bakımından ilk sırada yer almıştır. Aynı çizelgeden izlendiği gibi, nohut çeşitlerinde saptanan yüz tane ağırlığı değeri, 48.68-12.22 g arasında değişmiştir. Yüz tane ağırlığı bakımından F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4) çeşidi en

yüksek değere sahip olmuştur. Bu çeşidi, EN 1685, FLIP 05-170 C, Çağatay, F4 09 (X 05 TH 80-16105-31-2), F4 09 (X 05 TH 69-16124-8), EN 952, EN 766, FLIP 03-42 C, ENA 8-2, EN 1750, Aksu, FLIP 01-24 C, Çakır ve Dikbaş çeşitleri izlemiştir.

Çizelge 2. Farklı Yetiştirme Koşulları Altında Nohut Genotiplerinin İlk Bakla Yüksekliği, Yüz Tane Ağırlığı ve Tane Verimi 'ne İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

GENOTİPLER	İlk Bakla Yüksekliği (cm)				Yüz Tane Ağırlığı (g)				Tane Verimi (kg da ⁻¹)			
	Kışlık Ekim	Sulama lı Ekim	Sulama sız Ekim	ORT.	Kışlık Ekim	Sulamalı Ekim	Sulama sız Ekim	ORT.	Kışlık Ekim	Sulamalı Ekim	Sulama sız Ekim	ORT.
Aksu	33.0	26.67	22.50	27.39	44.83	36.97	43.03	41.61	291.43	85.30	77.60	151.44
Arda	25.0	30.83	28.33	28.06	43.43	37.90	32.83	38.06	291.90	97.23	71.43	153.52
Azkan	28.33	27.5	22.5	26.11	45.10	37.70	36.57	39.79	236.17	49.53	38.77	108.16
Çağatay	29.17	27.5	24.17	26.95	48.30	42.40	40.57	43.76	135.17	73.03	48.47	85.56
Çakır	24.83	24.17	25.0	24.67	47.10	39.07	38.03	41.40	203.30	92.10	77.40	124.27
Dikbaş	22.5	20.83	20.83	21.39	48.20	36.67	39.00	41.29	118.77	52.10	37.97	69.61
EN 1685	27.5	27.5	21.67	25.56	49.93	43.20	40.20	44.44	163.37	78.13	52.97	98.16
EN 1750	26.67	25.0	24.17	25.28	48.03	39.37	38.07	41.82	135.90	52.67	28.17	72.24
EN 766	33.33	32.5	32.5	32.78	47.67	40.03	40.00	42.57	196.53	60.20	48.57	101.77
EN 808	26.67	24.17	23.33	24.72	46.20	38.43	38.00	40.88	157.73	76.23	55.93	96.63
EN 952	29.17	27.5	23.17	26.61	48.10	39.37	40.33	42.60	144.93	72.47	54.13	90.51
ENA 144-10	30.0	29.17	26.0	28.39	45.17	37.43	36.23	39.61	161.60	79.93	53.83	98.46
ENA 8-2	28.33	25.0	22.17	25.17	46.53	40.07	39.63	42.08	176.47	73.60	58.97	103.01
TH 21 16189-12-4	30.83	27.5	22.3	26.89	53.73	47.00	45.30	48.68	235.67	121.10	82.80	146.52
TH 69-16124-8	34.17	31.67	24.17	30.0	52.37	37.73	38.10	42.73	156.70	33.53	26.10	72.11
TH 80-16105-31-2	27.5	26.17	21.67	25.11	50.50	40.67	39.43	43.53	128.40	78.77	45.90	84.36
FLIP 01-24 C	30.83	28.33	24.17	27.78	46.70	39.50	38.33	41.51	203.23	84.73	39.90	109.29
FLIP 01-39 C	30.83	28.33	25.0	28.06	38.90	32.90	35.07	35.62	195.70	98.10	56.43	116.74
FLIP 01-54 C	27.5	24.17	20.83	24.17	37.43	31.50	29.73	32.89	162.07	71.07	39.90	91.01
FLIP 03-108 C	30.0	27.5	26.67	28.06	45.00	37.60	35.57	39.39	258.57	104.07	80.03	147.56
FLIP 03-126 C	31.17	28.83	26.67	28.89	44.40	36.93	35.70	39.01	189.37	85.83	51.23	108.81
FLIP 03-21 C	30.83	28.5	24.17	27.83	46.13	37.50	37.60	40.41	211.10	114.33	88.67	138.03
FLIP 03-28 C	29.17	25.83	19.17	24.72	42.83	36.23	33.37	37.48	243.30	108.03	50.93	134.09
FLIP 03-42 C	30.0	28.33	22.5	26.94	48.17	39.87	39.03	42.36	232.87	108.30	73.60	138.26
FLIP 05-150 C	31.83	27.5	23.33	27.56	42.17	36.43	34.27	37.62	243.07	97.23	72.37	137.56
FLIP 05-170 C	31.83	28.33	21.67	27.28	47.00	42.53	42.67	44.07	250.03	97.23	62.47	136.58
FLIP 87-59 C	33.33	32.5	28.33	31.39	33.87	26.37	27.80	29.34	265.53	94.43	82.53	147.50
Hasanbey	30.83	27.5	25.0	27.78	45.60	37.40	36.93	39.98	270.37	99.20	72.30	147.29
ICC 1205	20.0	15.5	14.17	16.56	13.17	11.80	11.70	12.22	154.23	86.30	79.40	106.64
ICC 4567	25.0	25.0	20.83	23.61	31.63	28.30	28.97	29.63	126.70	47.57	39.60	71.29
ILC 8617	25.0	25.0	25.0	25.0	32.83	30.40	29.43	30.89	143.57	91.67	62.00	99.08
İnci	28.3	24.17	21.5	24.67	37.53	31.90	32.33	33.92	334.47	150.67	90.90	192.01
İzmir-92	31.67	30.0	28.33	30.0	42.73	37.50	36.97	39.07	121.50	79.60	60.03	87.04
Seçkin	29.17	27.5	23.33	26.67	42.43	34.80	35.50	37.58	108.83	95.63	53.63	86.03
ORTALAMA	28.95	26.96	23.68		43.64	36.57	36.07		195.55	85.00	59.26	
CV (%)	9.69				4.95				13.71			
LSD (0.05)	YK: 0.85	Ç X YK : 9.22	Ç: 4.67		YK: 0.61	Ç X YK: 6.89	Ç: 3.48		YK:5.12	Ç X YK: 55.67	Ç: 28.25	

Çeşit. Ç; Yetiştirme Koşulları YK; Çeşit x Yetiştirme Koşulları İnteraksiyonu; Ç X YK

Araştırmada incelenen çeşitler içerisinde yüz tane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin seçilmesi, iri taneli yeni çeşitlerin geliştirilebilmesi için önemli olacaktır. Böylece, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında bu nohut hatlarının kullanılması ticari bakımdan önemli bir kriter olan tane iriliğini artırarak yeni geliştirilecek çeşitlerin iç ve dış pazardaki talebini de arttıracaktır. Önemli bulunan çeşit x yetiştirme koşuluna ilişkin ortalama değerler, ise 53.73-11.7 g arasında değişmiştir

(Çizelge2). Anılan özellik bakımından kışlık ekim uygulamasında yer alan F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4) çeşidi ilk grupta yer almıştır. En düşük değer ise ICC 1205 (sıcağa toleranslı) kontrol çeşidinin sulamasız geç ekiminden elde edilmiştir.

Farklı yetiştirme koşullarında saptanan tane verimi değerleri, 192.55-59.26 kg/da arasında değişmekte olup, kışlık ekim uygulaması anılan özellik bakımından ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 2). Kışlık ekim

uygulanmasında yer alan bitkilerin vejetasyon süresinin daha uzun olması ve buna bağlı olarak kış yağışlarından daha fazla yararlanması, tane verimine olumlu yansımıştır. Aynı çizelgeden izlendiği gibi nohut çeşitlerinde saptanan tane verimi değerleri 192.01-69.61 kg/da arasında değişmiştir. Anılan özellik bakımından, en yüksek değer, İnci çeşidinden alınmıştır. Kurağa toleranslı FLIP 87-59 C çeşidi ise İnci çeşidinden daha düşük tane verimi değerine sahip olmakla birlikte Arda, Aksu, FLIP 03-108 C, Hasanbey, F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4), FLIP 03-42 C, FLIP 03-21 C, FLIP 05-150 C, FLIP 05-170 C ve FLIP 03-28 C çeşitleri ile aynı grupta yer almışlardır. En düşük tane verimi değeri ise Dikbaş çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmada, kurağa toleranslı kontrol çeşidin tane verimi kışlık ekimlerde 265.53 kg/da, sulamasız geç ekimlerde ise 82.53 kg/da'dır. Tane verimi kontrol çeşitte % 31.08, azalma göstermiştir. Kuraklık stresi bakımından Çağatay, Çakır, EN 808, EN 952, ENA 144-10, ENA 8-2, F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4), F4 09 (X 05 TH 80-16105-31-2), FLIP 03-21 C, İzmir-92 ve Seçkin çeşitlerinin verim azalması ise kontrol çeşitten daha az olmuştur. Çizelge2'den izlendiği gibi, tane verimi bakımından önemli bulunan çeşit x yetiştirme koşulu interaksiyonuna ilişkin ortalama değerler, 334.47-26.10 kg/da arasında değişmiştir. Anılan özellik bakımından en yüksek tane verimi değeri kışlık ekim uygulamasında İnci çeşidinden alınırken bunu Arda ve Aksu çeşitleri izlemiş olup aynı grubu paylaşmışlardır. En düşük tane verimi ise sulamasız geç ekim uygulamasında F4 09 (X 05 TH 69-16124-8) çeşidinden elde edilmiştir. Sonuç olarak araştırmada yer alan Aksu, Arda, Çakır, İnci ve Hasanbey çeşitleri nohut tarımının yapıldığı kurak bölgelerde önerilebilmektedir. EN 952, ENA 144-10, ENA 8-2, F4 09 (X 05 TH 21 16189-12-4), F4 09 (X 05 TH 80-16105-31-2) FLIP 03-21 C, EN 766, FLIP 03-108 C, ve FLIP 05-150 C hatları ileride yapılacak kuraklık stres çalışmalarında değerlendirilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TUBİTAK) tarafından desteklenmiştir (Project No. 214 O 049). Katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Anonim 2015-2016. Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Aylık Hava Raporları.
Anonim 2015. Ç.Ü. Zir. Fak. Toprak Bölümü Laboratuvarları Analiz Sonuçları, Adana

- Devasirvatham V 2012. The Basis of Chickpea Heat Tolerance under Semiarid Environments, a thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy Faculty of Agriculture and Environment the University of Sydney. 160 pages
- Sankar B, Abdul Jaleel C, Manivannan PA, Kishorekumar R, Somasundaram R, Panneerselvan, R 2008. "Relative Efficiency of Water Use in Five Varieties of *Abelmoschus esculentus*(L.) Moench. Under Water Limited Conditions". *Biointerfaces*. 62, 125-129
- Saxena NP, Krishnamurthy L, Johansen C 1993. Registration to a drought resistant chickpea germplasm (En.) *Crop Sci.*, 33(6): 14-24.
- Silim SN, Saxena MC 1993. Adaptation of spring sowed chickpea to Mediterranean basin. II. factors influencing drought. *Field Crop Res.*, 34(2): 137-146.
- Singh KB, Hawtin GC, Nene YL, Reddy MV 1981. Resistance in Chickpea to *Ascochyta* blight. *Plant Disease* 65, 586-587.
- Summerfield RJ, Hadley P, Roberts EH, Minchin FR, Rawsthorne S 1990. Sensitivity of Chickpea (*Cicer arietinum*L.) to Hot Temperatures during the Reproductive Period". *Experimental Agriculture* 20, 77-93.
- Şehirli S 1988. Yemelik Tane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1089, Ders Kitabı. Sayfa 314-345.
- Wang J, Gan YT, Clarke F, Mc Donald CL 2006. Response of Chickpea Yield to High Temperature Stress during Reproductive Development. *Crop Sci.* 46, 2171-2178.
- Yücel Özveren D, Ton A, Anlarsal AE 2012. Determining The Yield and Yield Components of Some Winter Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes in Mediterranean Climate Conditions. *Inter. Symposium For Agriculture And Food XXXVII Faculty-Economy Meeting Macedonia Symposium For Viticulture And Wine Production VII Symposium For Vegetable And Flower Production*, December, 12-14 Skopje.
- Yücel C, Yücel D, Ortaş İ, İslam KR 2013. İklim Değişikliklerinin Tarım Üzerine Olası Etkileri, Alınması. Düşünülen Tarımsal Önlemler. Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013 Konya