



Yarı kurak iklim koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi

Determination of yield and yield components of some chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines and varieties in semi-arid climate conditions

Serap DOĞAN¹ , Yusuf DOĞAN^{2*} 

^{1,2}Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Mardin, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-1099-6919>, ²<https://orcid.org/0000-0002-3557-3840>

To cite this article:

Doğan, S. & Doğan, Y. (2023). Yarı kurak iklim koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 27(1):73-82.

DOI:10.29050/harranziraat.1226284

*Address for Correspondence:

Yusuf DOĞAN

e-mail:

yusufdogan@artuklu.edu.tr

Received Date:

29.12.2022

Accepted Date:

22.02.2023

© Copyright 2018 by Harran University Faculty of Agriculture. Available on-line at www.dergipark.gov.tr/harranziraat



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

ÖZ

Araştırma, Mardin ilinde yarı kurak iklim koşullarında sıcaklık stresine karşı toleranslı yetiştirilen bazı nohut hat ve çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. 2017-18 ve 2018-19 yetiştirme sezonunda kurak koşullarda yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak 12 nohut hattı ile 3 standart çeşit (Arda, Azkan ve Diyar-95) kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çeşitler ve hatlar arasında çıkış süresi, bitki boyu, ana dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitkide tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve tane verimi bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre; en yüksek tane verimi Arda çeşidinde (226.1 kg da^{-1}) elde edilirken, en düşük verim 4 nolu hattan (118.2 kg da^{-1}) elde edilmiştir. Standart çeşitlerin tane verimleri hatlara göre daha yüksek olmuştur. Sonuç olarak G8, G11 ve G12 nolu hatlar, tane verimi özellikleri bakımında dikkate alınarak ümit var olarak bu çeşitlerin verim denemelerine alınabilir.

Anahtar Kelimeler: Adaptasyon, Nohut (*Cicer arietinum* L.), Sıcaklık, Tane verimi

ABSTRACT

The research was carried out to determine the yield and some yield components of some chickpea lines and varieties grown tolerant to heat stress in semi-arid climatic conditions in Mardin province. It was conducted in dry conditions during the 2017-18 and 2018-19 growing seasons. In this study, 12 chickpea lines and 3 standard varieties (Arda, Azkan and Diyar-95) were used as material. Experiment was set up to randomize complete block design with 3 replicates. Statistical differences were found between cultivars and lines in terms of emergence time, plant height, number of main branches, first pod height, number of grains per plant, hundred-seed weight and grain yield. According to the average of two years; According to average of two years the highest grain yield was obtained from Arda variety (226.1 kg da^{-1}), whereas the lowest grain yield was at line 4 (118.2 kg da^{-1}). Grain yields of standard cultivars were higher than the lines. As a result: G8, G11 and G12 lines can be taken into yield trials by emphasizing these cultivars, considering their grain yield characteristics.

Key Words: Adaptation, Chickpea (*Cicer arietinum* L), Temperature, Seed yield

Giriş

Küresel iklim değişikliği, Dünya'da tarımsal üretimi etkilemekte olup, artan sıcaklık ekonomik öneme sahip olan bitkilerin üretimi ve ürünün

kalitesini kısıtlayan en önemli stres faktörlerinden biridir. Tarımsal üretimdeki düşüşle birlikte Dünya nüfusunun giderek artıyor olması gelecekte insanların yetersiz beslenme sorunu ile karşı karşıya getirecektir. Ayrıca son yıllarda

yaşadığımız ve şimdi de etkisi sürmekte olan Covid-19 pandemi sonrası toplumlarda sağlıklı beslenmenin ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi beslenme programlarında daha önemli bir hal almıştır.

Nohut bitkisi kendine döllenmiş diploid ($2n=16$) tek yıllık olup, Güneydoğu Anadolu gen merkezinin olduğu bilinmektedir (Auckland ve Maesen, 1980). Ülkemizde Hacılar köyünde nohuttun yabani türüne ilişkin ilk bilgiler olduğu bilinmektedir (Helbaek, 1970). Nohut yüksek protein ve mineral madde içeriğine sahip olması, beslenmemizde bağışıklık sistemimizin güçlendirilmesinde ve gıda ihtiyacın karşılanmasında önemli role sahip olması yanı sıra, bir baklagil bitkisi olması ile de toprağa azot kazandırması nedeniyle sürdürülebilir çevre ve tarım için önemi her geçen gün artmaktadır. Yemelik tane baklagiller içinde beslenme açısından önemli bir yere sahip olan nohut, eski yıllardan günümüze kadar insan ve hayvan beslenmesinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Nohut kuru tanesinde yüksek oranda (% 17-30) bitkisel protein bulundurmaktadır (Wallace ve ark. 2016). Ayrıca nohudun kuru tanesinde karbonhidrat içeriği fazla, esansiyel aminoasitler, vitamin ve mineraller bakımında zengindir (Akçin 1988).

Nohut üretimi Türkiye ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir bitkisel üründür. Türkiye'de nohut ekim alanı 4.878.857 da, üretimi 475 bin ton ve ortalama verim 99 kg/da'dır. Mardin ilinde nohut ekim alanı 51.660 dekar, üretim 2.349 ton elde edilen ortalama verim ise 45.0 kg/da elde edilmektedir (Anonim, 2021). Mardin ilinin 2021 yılı verileri Türkiye ortalama verimin altında olmuştur, bunun nedeni son yıllarda meydana gelen kuraklıktan kaynaklanmaktadır. Bölgemizde nohut ekim alanlarında artış olmasına rağmen küresel ısınmadan kaynaklı yaşanan iklimsel sorunlar önemli ölçüde verim miktarlarında azalma yaşanmasına neden olmuştur. Nohut daha çok küçük ölçekli çiftçiler tarafından yetiştiriciliği yapılırken, doğal yağışlarla ve orta elverişli bölgelerde yetiştiricilik yapılmakta elde edilen

verim çok düşük olmakla beraber tüketim talebini karşılamamakta, bu durum esas olarak biyotik/abiyotik faktörler, sertifikalı tohumların kullanımının düşük olması, yetiştirme ile bakım teknikleri (geliştirilmiş çeşitler, yabancı ot mücadelesi, hastalık kontrolü ve mekanizasyon) tekniklerinde kaynaklanmaktadır (Hossain ve ark. 2020).

Sıcaklık stresi bitkilerde vejetatif ve generatif hasara, çeşitli fizyolojik değişikliklere neden olarak, bitkilerde çok önemli miktarda verim kayıplarına yol açmaktadır (Bita ve Gerats, 2013; Teixeira vd., 2013; Hemantaranjan vd., 2014). Generatif dönem (çiçeklenme ve tohum doldurma) yüksek sıcaklık stresine en duyarlı dönem olup çiçeklenme sırasında sıcaklığın birkaç derece artması tüm ürünün kaybına neden olabilmektedir (Asseng ve ark, 2011). Üreme sırasında, kısa bir yüksek sıcaklık evresi, çiçek tomurcuğu sayısını azaltabilir ve çiçek dökülmesini önemli ölçüde artırabilir, ancak bitki türlerinin yanı sıra genotipler içinde ve arasında sıcaklık stresine tepkide farklılıklar vardır (Annisa vd., 2013; Sage vd., 2015).

İslah çalışmaları ile çeşitli türlerde sıcağa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinde önemli ilerlemeler kaydetmiş olsa da, özellikle baklagillerde, sıcağa toleransının genetik temeli ve aralığı büyük ölçüde açıklanmamıştır. Yeni çeşitlerin geliştirilmesi zaman alıcı ve maliyetlidir. Bu nedenle, sıcağa toleransı mekanizmalarını anlamak, sıcağa tolerans ile ilgili özellikler için çeşitli baklagillerin germplazmını taramak için stratejiler geliştirmek sıcağa toleranslı çeşit geliştirmeyi kolaylaştıracaktır. Fakat özellikle son yıllarda etkisinin daha da fazla hissedilmeye başladığı iklim değişikliği ve küresel ısınma nedeni ile nohut üretim alanları ve verimler azalmaya başlamıştır. Küresel gıda güvenliğinin sürdürülebilirliğini sağlayabilmek için baklagillerin yüksek veya düşük sıcaklıklara verdiği tepkileri anlamak önemlidir. Nohut üretimini artırılması, hem gıda güvenliğini hem de çiftçileri destekleyecek bir yaklaşım olacaktır.

Bu çalışma, sadece nohut yüksek sıcaklıklara karşı korumak için sağlam bir temel oluşturmaya

yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecekte daha iyi kalitede tohum temin etmelerini de sağlayacaktır. Nohut üretiminde çevre koşullarında; çeşit, genotip, hat veya bitki popülasyonu içinde yüksek verimliliğin yanında bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin önceden belirlenmesi oldukça önemli olup ıslah çalışmalarının temel esasını oluşturur. Mardin bölgesinde yarı kurak iklim koşullarında tarımsal açıdan yetiştirilebilecek en uygun olan nohut çeşidi ve bazı ICARDA kökenli hatların Mardin ve bölgesine uyum sağlayabilecek ümitvar olanların belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Mardin merkezine yaklaşık olarak 30 km uzaklıkta Tilkitepe köyünde 2017-2018 ve 2018-2019 yetiştirme döneminde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede ICARDA (The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas)'dan temin edilmiş 12 nohut hattı ile 3 adet tescilli (Arda, Azkan ve Diyar-95) nohut çeşidi olmak üzere 15 çeşit/hat kullanılmıştır.

Ön bitki hasadından sonra pulluk ile ilk toprak işleme yapılmış, daha sonra toprak hazırlığı yapılarak ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 5 m uzunluğunda, her parsel 6 sıra olacak şekilde sıra arası 30 cm olarak planlanmıştır. Ekim normu olarak metrekaresine 55 tohum olacak şekilde ayarlanmış el markörü ile sıralar açıldıktan sonra

ekim 25 Kasım 2017 ve 22 Kasım 2018 tarihlerinde el ile yapılmıştır. Ekim öncesi alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre saf olarak 4 kg/da azot (N) ve 6 kg/da fosfor (P₂O₅) olacak şekilde hesaplanarak ekim ile beraber verilmiştir. Çalışmanın yürüttüğü yıllarda ihtiyaç duyduğu dönemlerde yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Çiçeklenme ve olgunlaşma dönemindeki gözlemler parseldeki tüm bitkiler üzerinden alınmış, bitki özellikleri ise parseli temsil eden 10 bitkiden alınmıştır. Hasat işlemi her parsel başları ve sonunda 50 cm bırakılarak ve parsel kenarlarında sağlı ve sollu olarak bir sıra bırakıldıktan sonra kalan kısımlarda yapılmıştır. Hasat birinci yıl 19.06.2018, ikinci yıl ise 15.06.2019 tarihlerinde elle yapılmıştır. Ekimden itibaren parselde bulunan tüm bitkilerin %50'sinin çıkış yaptığı süre çıkış süresi olarak, bitkinin kök kısmından uzayan ana dallar sayılarak ana dal sayıları, Bitki boyu, ilk bakla yüksekliği ve tane sayısı değerleri her bir parselden rastgele seçilen 10 bitki üzerinden değerlendirilmiştir. Her parselden alınan ve her birinden 4 x 100 adet sayılarak hassas teraziyle ayrı ayrı tartılmış ve dört tartımın ortalaması alınarak 100 tane ağırlığı elde edilmiştir. Bitki ölçümünde kullanılmak üzere alınan 10 adet bitkide bulunan taneler ve parselde ait diğer bitkilerde bulunan tüm taneler ayrı ayrı hassas teraziyle tartılmış ve bu iki ölçümün toplamı tane verimi olarak ele alınmıştır. Denemenin yürütüldüğü aylara ait Mardin ili iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim. 2019).

Çizelge 1. Mardin ili 2017-2018 ve 2018-2019 yılı iklim verileri ve uzun yıllar ortalaması (1960-2019).

Table 1. Climate data during 2017-2018 and 2018-2019 and the long-term average (1960-2019) at Mardin.

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2017-18	2018-19	UYO	2017-18	2018-19	UYO	2017-18	2017-18	UYO
Kasım	19.8	21.4	10.7	46.1	21.5	69.7	44.0	38.8	57.0
Aralık	11.1	13.5	5.3	104.3	148.6	106.9	73.1	38.1	67.0
Ocak	6.3	5.7	3.0	99.4	109.8	112.3	85.6	74.1	70.0
Şubat	8.0	5.9	4.0	94.3	90.5	108.1	66.9	78.7	66.0
Mart	13.0	7.6	8.0	7.2	147.8	96.8	67.1	68.1	61.0
Nisan	16.7	11.1	13.4	32.5	138.7	83.6	54.1	72.9	56.0
Mayıs	19.6	21.7	19.6	226.6	32.4	40.4	41.6	70.5	45.0
Toplam				610.4	689.3	617.8			
Ortalama	13.5	12.4	9.1				61.8	63.0	60.3

UYO: Uzun yıllar ortalaması

Çalışmanın yapıldığı dönemlere ait aylar ve uzun yıllar ortalamasına göre veriler incelendiğinde sıcaklık bakımında çalışmanın yapıldığı dönemler arasında ortalama değerler 2017-18 yılında 13.5 °C ve 2018-19 yılı ortalaması 12.4°C olarak gerçekleşirken uzun yıllar ortalaması ise 9.1 °C olarak gerçekleşirken, araştırmacının yapıldığı yıllara ait ortalama değerlerin uzun yıllara göre yüksek gerçekleşmiştir. Yağış bakımından 2017-18 yılı araştırmacının yapıldığı dönemde toplamda 610.4 mm olarak yağış düşerken, 2018-19 yılında ise daha düşük olduğu (689.3 mm) ve her iki yılda da uzun yıllar ortalamasına yakın bir değer olduğu görülmektedir. Nispi nem bakımından ise

çalışmanın yapıldığı 2017-18 yılında % 61.8, 2018-19 yılında ise bu oran % 63.0 olarak ölçülmüş olup uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olmuştur (Çizelge 1.).

Ekim öncesi 0-30 cm'den toprak örneği analizinde; deneme alanı toprağı alüvyal ana materyalli, eğim düz ve düze (%0.0-1.5) yakın, kırmızı renkli, toprak bünyesi kili-tınlı yapıda, kahverengi, pH değeri 8.0 civarında, alkalın reaksiyon göstermektedir. Organik madde bakımında eksik, kireç oranı yüksek, hafif tuzlu yapıda, potasyum bakımında yeterli ve fosfor bakımında biraz düşük olduğu saptanmıştır. Toprakların özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçları

Table 2. Some physical and chemical properties of the experimental area soils.

Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür	pH	Kireç (%)	Fosfor (kg da ⁻¹)	Pot. (kg da ⁻¹)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)
0-30	38.27	27.65	34.08	Killi-Tınlı	7.90	14.51	2.81	34.10	1.52	0.047

Araştırmada elde edilen veriler tesadüf bloklarında deneme desenine göre "JMP 5.0" istatistik paket programını kullanılarak varyans analizine yapılmış, ortalamaların karşılaştırılmasında "LSD Çoklu Karşılaştırma" testi yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan nohut hat ve çeşitlerin, çıkış süresi, bitki boyu, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bitkide tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerini incelenmiştir.

Çıkış süresi

Nohut çeşit/hatların çıkış süresine ait sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. Çeşit ve hatların çıkış süresi bakımında birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler arasında (p<0.01) istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Çıkış süresi bakımından ortalama değerler 25.8 gün ile 31.1 gün arasında değişmiş olup, en düşük

çıkış süresi G1 hattında en yüksek G11 hattında olmuştur (Çizelge 3). Bitkilerde çıkış süresi, ıslah çalışmalarında erkencilik, çiçeklenme süresi, bakla bağlama ve vejetasyon süresi özelliklerini pozitif yönde etkilemektedir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Erden ve ark., (2021)'de Siirt'te yaptıkları çalışmada 14 nohut çeşidinde ortalama çıkış sürelerinin 20.3 gün ile 22.7 gün, Sözen ve ark., (2021) 15.26-16.62 gün arasında olduğunu bildirmişler. Yine çıkış süresinin Elazığ ekolojik koşullarında 14.7-19.3 gün (Kaya 2014), Diyarbakır şartlarında 24.5 ile 26.8 gün (Biçer ve Anlarsal, 2005), Adana-Çukurova'da 35.1-36.5 gün (Karaköy, 2011) arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmada elde edilen bitkinin çıkış süresi ortalama değerlerin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu tespit edilmiş, Bu durum çalışılan materyal sayısı ile ekolojik farklılıkların oluşmasında kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 3. Mardin koşullarında 2017-2018 ve 2018-2019 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen nohut çeşit/hatların çıkış süresi ve bitki boyuna ait değerler

Table 3. Values for the emergence time and plant height of chickpea cultivars/lines grown in Mardin conditions in 2017-2018 and 2018-2019 growing seasons.

Hat/Çeşit	Çıkış süresi			Bitki boyu		
	2017-18	2018-19	Ortalama	2017-18	2018-19	Ortalama
G1	26.0	25.7	25.8 G	42.4	46.1	44.2 JK
G2	31.7	29.0	30.3 AC	57.3	59.6	58.5 DE
G3	29.7	27.0	28.3 DE	48.6	54.3	51.5 GH
G4	32.7	29.0	30.8 AB	46.0	49.1	47.5 IJ
G5	27.7	25.7	26.6 EG	49.3	51.9	50.6 GI
G6	29.3	29.3	29.3 BD	52.6	54.5	53.5 FG
G7	29.3	29.0	29.1 BD	63.1	64.8	63.9 AB
G8	26.3	26.0	26.1 FG	53.8	58.4	56.1 DF
G9	26.0	25.7	25.8 G	54.8	56.1	55.5 EF
G10	28.7	27.0	27.8 DF	57.4	61.1	59.2 CD
G11	31.7	30.7	31.1 A	48.1	51.0	49.53HI
G12	28.7	29.7	29.1 BD	41.9	45.7	43.8 K
Arda	29.7	28.0	28.8 CD	66.2	67.7	66.9 A
Azkan	30.0	30.3	30.1 AC	56.0	58.1	57.0 DF
Diyar-95	27.0	26.3	26.6 EG	59.9	65.9	62.9 BC
Yıl Ortalamaları	29.0	27.9	28.4	53.18B	56.29A	54.74
D.K. %	5.35			5.86		
AÖF Yıl	Ö.D.			2.01*		
AÖF Çeşit	1.76**			3.7**		
AÖF Yıl*Çeşit	Ö.D.			Ö.D.		

0.05* seviyesinde önemli. **: 0.01 seviyesinde önemli, Ö.D; istatistiksel olarak önemli değildir.

Bitki boyu

Nohut çeşit/hatların bitki boyuna ait sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. Çeşit ve hatların bitki boyu bakımından birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler ($p < 0.01$) ve yıl ($p < 0.05$) arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Bitkide tane verimini pozitif yönde etkileyen bitki boyu bakımından en yüksek bitki boyu çalışmanın yapıldığı birinci yıl da 66.2 cm ile Arda çeşidinde, en düşük G12 hattında 41.9 cm olarak ölçülmüştür. İkinci deneme yılında ise en yüksek Arda çeşidinde (67.7 cm), en düşük bitki boyu ise G12 (45.7) hattında saptanmıştır. Bitki boyu bakımından ortalama değerler 43.8- 66.9 cm arasında değişmiş olup, en düşük bitki boyu G12 hattında, en yüksek ise Arda çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 3). Mart ve Öktem (2022), farklı lokasyonlarda nohut hat ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmada bitki boyu sırasıyla 54.1-78.6 cm (Adana), 50.98-57.63 cm (Şanlıurfa) olarak elde ettiklerini bildirirken, Sözen ve ark., (2021) yaptıkları çalışmada bitki boyunun 49.46 ile

60.05 cm, Erden ve ark., (2021) Siirt'te 38.1-52.8 cm, Doğan, (2014) Mardin şartlarında 51.6-70.4 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Konu ile alakalı olarak birçok araştırmacı farklı yörelerde nohut çeşitleriyle yapılan çalışmalarda bitki boyunun Doğan ve ark. (2015) 43.2 ile 49.9 cm, Güngör ve Dumlupınar (2018) 40.1 ile 51.8 cm, Demirci ve Bildirici (2020) ise 39.0 ile 48.3 cm arasında değiştiğini bildirmektedir. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir.

Ana dal sayısı

Nohut çeşit/hatların bitkide ana dal sayısına ait sonuçlar Çizelge 4'te verilmiştir. Çeşit ve hatların ana dal sayısı bakımından birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler ($p < 0.01$) ve yıl ($p < 0.05$) arasında düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Bitkide ana dal sayısı her iki yılın birleştirilmiş ortalama değeri incelendiğinde 2.5 adet/bitki ile 4.3 adet/bitki olarak saptanmıştır. En düşük değer Diyar-95 çeşidinde ve en yüksek G11 hattında

saptanmıştır (Çizelge 4). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Siirt koşullarında ana dal sayısının 2.6-4.2 adet/bitki (Erden ve ark., 2021), Mardin’de 3.2 ile 3.9 adet/bitki arasında olduğunu bildirmişlerdir (Doğan, 2014). Yine bitkide ana dal sayısının Singh (1991) 3.3-4 adet/bitki, Naseem ve ark. (1995) 2.2-4.4 adet/bitki, Kaçar ve ark. (2005) 2.58-3.23 adet/bitki ve Yiğitoğlu (2006) 2.66-3.34

adet/bitki arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada yer alan çeşitlerin farklı genetik yapıya sahip olmaları farklı sayıda dal oluşturmalarına neden olurken, dallanma özelliği bitkinin çevre koşullarında değişmekle beraber uygulanan kültürel uygulamalar da ana dal sayısı üzerinde etkili olabilmektedir (Yücel, 2004; Doğan, 2014).

Çizelge 4. Mardin koşullarında 2017-2018 ve 2018-2019 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen nohut çeşit/hatların bitkide ana dal sayısı ve ilk bakla yüksekliğine ait değerler

Table 4. Values for the number of main branches per plant and first pod height of chickpea cultivars/lines grown in Mardin conditions in 2017-2018 and 2018-2019 growing seasons.

Hat/Çeşit	Bitkide ana dal sayısı			İlk bakla yüksekliği		
	2017-18	2018-19	Ortalama	2017-18	2018-19	Ortalama
G1	3.7	3.7	3.7 AC	30.7	30.6	30.6 A
G2	2.3	3.0	2.7 DE	18.9	21.4	20.1 D
G3	2.3	3.0	2.7 DE	21.2	23.0	22.1 CD
G4	3.0	4.3	3.7 AC	31.3	32.1	31.7 A
G5	3.0	2.7	2.8 DE	27.8	30.0	28.9 AB
G6	3.7	4.0	3.8 AB	30.0	32.7	31.3 A
G7	3.0	3.7	3.3 BD	31.9	32.8	32.3 A
G8	3.0	3.7	3.3 BD	28.2	32.6	30.3 A
G9	4.0	4.3	4.2 A	23.4	27.0	25.2 BC
G10	3.0	3.7	3.3 BD	31.2	33.8	32.5 A
G11	4.0	4.7	4.3 A	18.7	20.7	19.7 D
G12	3.7	3.7	3.7 AC	24.0	25.7	24.8 C
Arda	3.3	4.0	3.7 AC	30.7	30.9	30.8 A
Azkan	3.0	3.0	3.0 CE	24.4	24.9	24.6 C
Diyar-95	2.3	2.7	2.5 E	25.7	24.5	25.2 BC
Yıl Ortalamaları	3.2 B	3.6 A	3.4	26.5	28.3	27.4
D.K. %	17.90			12.5		
AÖF Yıl	0.26*			Ö.D.		
AÖF Çeşit	0.68**			3.96**		
AÖF Yıl*Çeşit	Ö.D.			Ö.D.		

0.05* seviyesinde önemli. **: 0.01 seviyesinde önemli, Ö.D; istatistiksel olarak önemli değildir.

İlk bakla yüksekliği

Nohut çeşit/hatların ilk bakla yüksekliğine ait sonuçlar Çizelge 5’te verilmiştir. Çeşit ve hatların ilk bakla yüksekliği bakımından birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

İlk bakla yüksekliği birleştirilmiş analizde ortalama 19.7 cm ile 32.5 cm arasında değişmiştir. En düşük değer G11 hattında elde edilirken G2 hattı ile aynı istatistiksel grupta yer almışlar. En yüksek ilk bakla yüksekliği 32.5 cm ile G10 hattında olup bunu sırasıyla G4, G7, Arda ve G1 genotipleri izlemiş ve aynı istatistiksel grupta yer almışlar (Çizelge 4). Makinalı hasat bakımında nohut bitkisinde ilk bakla yüksekliğinin yüksek

olması istenilen bir özelliktir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Sözen ve ark., (2021) nohut çeşitlerinde ilk bakla yüksekliğinin 29.41-38.13 cm, Yalçın (2017), farklı lokasyonlarda (Afyonkarahisar ve Yozgat) bu değerlerin Afyonkarahisar’da 16.5 ile 25.5 cm arasında, Yozgat’ta ise 20.8-27.0 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Yine ilk bakla yüksekliğinin Güngör ve Dumlupınar (2018) 19.6-30.0 cm, Topalak ve Ceyhan (2015) 20.9-30.4 cm, Doğan (2014) Mardin ekolojik koşullarında 21.5 ile 34.0 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacıların elde etmiş oldukları sonuçlar çalışmamızla uyum göstermektedir.

Bitkide tane sayısı

Nohut çeşit/hatların bitkide tane sayısına ait sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir. Çeşit ve hatların çıkış süresi bakımında birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Bitkide tane sayısı iki yıl birleştirilmiş ortalama değerleri 19.4 adet ile 38.2 adet olarak saptanmıştır. En düşük değer G2 hattında, en yüksek 38.2 adet ile Arda ve 35.5 adet ile Azkan çeşidi ile aynı istatistiksel gurupta yer almışlardır (Çizelge 6). Bitkide tane sayısı özelliği tane verimi için önemli bir parametredir. Aynı zamanda tane verimi etkileyen bitkideki tane sayısı ve yüz tane ağırlığı iklim ve çevre faktörlerinde etkilense de

genotipin genetik potansiyelinin önemli olduğunu bildirmişlerdir (Cinsoy ve Yaman, 1994). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Sözen ve ark., (2021) nohut çeşitlerinde tane sayısının 22.2-46.4 adet/bitki, Siirt'de 8.7-24.4 adet arasında değiştiği (Erden ve ark., 2021) bildirilmiştir. Mardin'de yapılan çalışmada bitkide tane sayısı 21.5 ile 35.2 adet (Doğan, 2014), Anlarsal ve ark. (1999) 17.0 ile 37.5 adet, Beysarı (2012) 15.9 ile 29.8 adet, Erden ve Kulaz (2014) 27.6 ile 44.4 adet, Doğan ve ark. (2018) 22.4 ile 30.2 adet, Biçer ve ark. (2017) 11.8-29.8 adet olarak bildirmişlerdir. Bitkide bakla sayısı bakımından yapılan çalışmalarda ortaya çıkan farklılıklar araştırma yapıldığı yerin ekolojik koşulları ve genotiplerin farklı olması ile açıklanabilir.

Çizelge 5. Mardin koşullarında 2017-2018 ve 2018-2019 yetiştirme sezonlarında yetiştirilen nohut çeşit/hatların bitkide tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve tane verimi ait değerler

Table 5. The number of seeds per plant, hundred grain weight and grain yield of chickpea cultivars/lines grown in Mardin conditions in 2017-2018 and 2018-2019 growing seasons.

Hat/Çeşit	Bitkide tane sayısı			Yüz tane ağırlığı			Tane verimi		
	2017-18	2018-19	Ortalama	2017-18	2018-19	Ortalama	2017-18	2018-19	Ortalama
G1	26.5	28.8	27.6 CE	43.8	43.1	43.4 CD	155.5	168.0	161.7 EF
G2	19.1	19.8	19.4 G	46.2	44.8	45.4 A	115.7	123.2	119.4 H
G3	23.2	24.7	23.9 F	44.5	44.1	44.2 BC	117.2	119.7	118.5H
G4	23.5	25.2	24.3 F	38.6	38.8	38.7 I	113.7	122.7	118.2 H
G5	25.3	26.3	25.8 EF	41.9	42.5	42.2 EG	138.3	158.0	148.1 G
G6	30.8	30.8	30.8 B	41.6	41.3	41.4 GH	175.1	180.4	177.7 CD
G7	24.3	25.9	25.0 EF	42.5	42.5	42.5 DG	147.4	153.3	150.3 FG
G8	29.5	30.9	30.2 BC	42.1	41.7	41.8 FG	180.8	190.6	185.7C
G9	27.3	26.7	26.9 DF	40.2	40.7	40.4 H	165.6	174.4	170.0 DE
G10	25.3	27.7	26.5 EF	41.6	41.5	41.5 GH	151.6	163.6	157.6 EG
G11	28.1	28.0	28.0 BE	43.5	42.8	43.1 CE	181.0	191.0	186.0 C
G12	26.2	26.5	26.3 EF	43.7	43.2	43.4 CD	182.6	185.7	184.1 C
Arda	37.9	38.6	38.2 A	42.8	43.0	42.8 DF	219.6	232.7	226.1A
Azkan	34.7	36.4	35.5 A	44.6	44.8	44.6 AB	202.0	203.5	202.7B
Diyar-95	29.1	30.2	29.6 BD	42.6	42.2	42.4 DG	157.8	165.8	161.8EF
Yıl Ortalamaları	27.4	28.4	27.9	42.7	42.5	42.56	160.2 B	168.8 A	
D.K. %	9.66			2.3			6.7		
AÖF Yıl	Ö.D.			Ö.D.			7.3*		
AÖF Çeşit	3.1**			1.14**			12.7**		
AÖF Yıl*Çeşit	Ö.D.			Ö.D.			Ö.D.		

0.05* seviyesinde önemli. **: 0.01 seviyesinde önemli, Ö.D; istatistiksel olarak önemli değildir.

Yüz tane ağırlığı

Nohut çeşit/hatların yüz tane ağırlığına ait sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir. Çeşit ve hatların çıkış süresi bakımında birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler arasında 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Yüz tane ağırlığı iki yıl birleştirilmiş ortalama

değerleri 38.7 ile 45.4 g olarak saptanmıştır. En düşük değer G4 hattında, en yüksek yüz tane ağırlığı G2 hattında saptanmıştır (Çizelge 5). Yüz tane ağırlığı önemli bir özellik olup, çeşidin genetik özelliği yanında ekolojik faktörlerden de etkilenebilmektedir (Süzen ve ark., 2021). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Sözen ve ark., (2021) nohut çeşitlerinde yüz tane ağırlığının 24.7-42.8 g,

Siirt'de 27.9-40.7 g arasında değiştiğini (Erden ve ark., 2021) bildirmişler. Yalçın ve ark. (2018) Afyonkarahisar'da yüz tane ağırlığını 39.7 ile 45.1 g, Yozgat'ta 37.6 ile 44.6 g olarak bildirmişler. Biçer (2001) 9.61-39.82 g, Arshad ve ark., (2004) 16.98-23.98 g, Ceyhan ve ark., (2012) 34.92-43.19 g ve Topalak ve Ceyhan (2015) 31.0 ile 40.1 g olarak bildirmişlerdir.

Tane verimi

Nohut çeşit/hatların tane verimine ait sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir. Çeşit ve hatların tane verimi bakımından birleşik varyans analiz sonucuna göre hatlar/çeşitler ($p<0.01$) ve yıl ($p<0.05$) arasında düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Tane verimi iki yıl birleştirilmiş ortalama değerleri incelendiğinde 118.2 ile 226.1 kg/da olarak saptanmıştır. En düşük değer G4 hattında ve G2 ve G3 hatları ile aynı istatistiksel grupta yer alırken, en yüksek tane verimi Arda çeşidinde elde edilmiştir. Tane verimi agronomik parametreler içinde en önemli özellik olup çeşit geliştirmede ilk sırada yer almaktadır. Bitki ıslahçıları tarafından çeşit adaylarının geliştirilmesinde bir üst generasyona geçişte tane verimini dikkate alarak karar verirler. Tane verimi bitkide bakla ve tane sayısı ile olumlu ve önemli bir ilişkilidir (Sözen ve ark., 2021). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda Mart ve Öktem (2022), farklı lokasyonlarda nohut hat ve çeşitlerinde yaptıkları çalışmada tane verimi 37.4-317.4 kg/da (Adana) ve 86.75 ile 209.56 kg/da (Şanlıurfa) elde ettiklerini bildirirken, Sözen ve ark., (2021) yaptıkları çalışmada nohut çeşitlerinde tane verimi ortalama değerleri 77.0-201.0 kg/da arasında değişim gösterdiği belirtirken, Siirt de yapılan çalışmada yüz tane ağırlığı ortalama değerlerinin 85.7-200.5 kg/da arasında değiştiği (Erden ve ark., 2021) bildirmişler. Doğan ve Çiftçi (2019) ise Van ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada 65.3-158.6 kg/da olarak, Doğan ve ark., (2018) Mardin ekolojisinde farklı nohut genotiplerin verim ve bazı verim özelliklerinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada tane verimi 72.4 ile 108.2 kg/da aralığında değiştiğini bildirmişler. Bu

çalışmaya benzer yapılan araştırmalarda; Upadhyaya ve ark., (2007) 86.6-160.8 kg/da arasında, Babagil (2010) çalışmasında 94.9-132.8 kg/da arasında, Yalçın ve ark. (2018) ise 116.4-211.6 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Mardin ekolojik koşullarında bazı nohut hatları ve çeşitleri ile yürütülen verim ve bazı verim öğelerin performansını belirlemek amacı ile 2017-2018 ve 2018-19 yılları arasında yürütülmüştür. Birim alanda tane verimini bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve yüz tane ağırlığı doğrudan etkileyen özelliklerdir. Bu incelenen özellikler hatlar ve çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. İki yıllık deneme sonuçlarına göre; bitki boyu 43.8-66.9 cm, ilk bakla yüksekliği 19.7-32.5 cm arasında, yüz tane ağırlığı 38.7-45.4 g arasında, bitkide tane sayısı 19.4-38.2 adet ve tane verimi 118.2 arasında değişiklik göstermiştir. Bitkide çıkış süresi bakımında ortalama değerler 25.8 gün ile 31.1 gün arasında, en düşük çıkış G1 hattında en uzun G11 hattında çıkışlar olmuştur. Bitki boyu bakımında bakımın da ortalama değerler 43.8-66.9 cm arasında, en kısa boylu bitkiler G12 hattında en uzun Arda çeşitlerinde ölçüm yapılmıştır. Bitkide tane sayısı iki yılın birleştirilmiş ortalama değerleri 19.4-38.2 adet/bitki olarak en düşük değer G2 hattında elde edilirken, en yüksek bitkide tane sayısı 38.2 adet ile Arda çeşidinde elde edilmiştir. Yüz tane ağırlığı bakımında her iki yılın birleştirilmiş ortalama değerleri bakımında incelendiğinde 38.7 ile 45.4 g olarak ve tane verimi ortalama değerleri bakımında incelendiğinde 118.2 ile 226.1 kg/da olarak tarttırmış, en yüksek tane verimi Arda çeşidinde elde edilirken, hat olarak Arda çeşidine yakın tane verimi G8, G11 ve G12 hatlarında elde edilmiştir. Standart çeşitlerin tane verimleri hatlara göre daha yüksek olmuştur. Sonuç olarak: G8, G11 ve G12 nolu hatlar, tane verimi özellikleri dikkate alınarak ümitvar olarak bu çeşitlerin üzerinde durularak verim denemelerine alınabilir. Son yıllarda meydana gelen küresel ısınma ve

iklim değişiklikleri ile birlikte tarımsal üretimde abiyotik stres koşullarına dayanıklılık önemli konuma gelmiştir. Ayrıca ülkemizde nohut üretimi her geçen gün düşmektedir. Bu çalışma kapsamında abiyotik koşullara adaptasyonu yüksek nohut genotiplerinin belirlenmesi ile ileriki dönemlerde yapılacak ıslah veya agronomik çalışmalar için önemli bir bitkisel kaynak oluşturacaktır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı: Çalışmanın planlanması, kurulması, yürüttürmesi, verilerin elde edilmesi, verileri incelenmesi ve makaleyi yazılması Yusuf DOĞAN ve Serap DOĞAN tarafında ortak yapılmıştır.

Kaynaklar

- Akçin, A., (1988). Yemeklik Dane Baklagiller. S. Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 8. s. 377. Konya.
- Anonim, (2019). Mardin Meteoroloji Müdürlüğü Verileri. Mardin.
- Anonim, (2021).Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 23.10.2022).
- Arshad, M., Bakhsh, A., & Ghafoor, A. (2004). Path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under rainfed conditions. *Pakistan Journal of Botany*, 36 (1): 75-81.
- Asseng, S., Foster, I., & Turner, N.C. (2011) The impact of temperature variability on wheat yields. *Global Change Biology* 17, 997–1012.
- Annisa, A., Chen, S., Turner, N.C., & Cowling, W.A. (2013). Genetic variation for heat tolerance during the reproductive phase in *Brassica rapa*. *J. Agr. Crop Sci.* 199, 424–435. doi: 10.1111/jac.12034
- Auckland, L.J.G., & Maesen, V.D. (1980). Hybridization of Crop Plants Chickpea:249-259.
- Babagil, G.E. (2010). Muş ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3): 181-186.
- Beysarı, V. (2012). *Bazı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinin Bingöl koşullarındaki verim ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Bingöl.
- Biçer, B.T. (2001). Diyarbakır yöresinde toplanan bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) yerel çeşitlerinde önemli bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, 130.
- Biçer, B.T., & Anlarsal, A.E. (2005). Bazı nohut (*Cicer*

- arietinum* L.) köy çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 10 (4): 289-396.
- Biçer, B.T., Albayrak, Ö., & Akıncı, C. (2017). Farklı ekim zamanlarının nohutta verim ve verim unsurlarına etkisi. *ADÜ Ziraat Dergisi*. 14 (1): 51-57.
- Bitá, C.E., & Gerats, T. (2013). Plant tolerance to high temperature in a changing environment: scientific fundamentals and production of heat stress-tolerant crops. *Front. Plant Sci.* 4, 1–18.
- Ceyhan, E., Önder, M., Kahraman, A., Topak, R., Ateş, M.K., Karadaş, & S., Avcı, M.M. (2012). Effects of drought on yield and some yield components of chickpea, *World Academy of Science, Engineering and Technology*. 66: 378-382.
- Cinsoy, S., & Yaman, M. (1994). Fasulyede verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkiler. *Tarla Bitkileri 1. Kongresi*, İzmir. s: 164–167
- Demirci, Ö., & Bildirici, N. (2020). Şanlıurfa ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20): 656-662.
- Doğan, Y. (2014). Mardin Kızıltepe ekolojik koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilecek nohut çeşitlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 31 (1). 37–46.
- 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.
- Doğan, S., Doğan, Y., & Kendal, Y. (2018). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerin Mardin koşullarındaki verim ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *Anadolu Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*. 918-922.
- Doğan, Y., & Çiftçi, V. (2019). Van ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıkları ve ekim şekillerinin bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 8(1), 91-105.
- Erden, Z., Erman, M., Ölmez, M., & Çöçen, E. (2021). Bazı nohut çeşitlerinin Siirt ili ekolojik koşullarındaki adaptasyonunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(1), 65-72.
- Erdirin, F., & Kulaz, H. (2014). Van-Gevaş ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin ikinci ürün olarak yetiştirilmesi. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Science*. 1: 910- 914.
- Güngör, H., & Dumlupınar, Z. (2018). Bazı nohut çeşit ve hatlarının verim ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi. *Derim*, 35 (2): 194-200.
- Hemantaranjan, A., Bhanu, A.N., Singh, M.N., Yadav, D.K., Patel, P.K., Singh, R., & Katiyar, D. (2014). Heat stress responses and thermotolerance. *Adv. Plants Agri. Res.* 3, 1–10.
- Helbaek, H. (1970). Excavations at Hacilar. In Mellart. J. (ed) *Edinburg: University Pres.* p:189-244.
- Hossain, S., Ford, R., McNeil, D., Pittock, C., & Panozzo, J.F. (2020) inheritance of seed size in chickpea (*Cicer arietinum* L.) and identification of QTL based on 100-seed weight and seed size index. *Aust. J. Crop Sci.* 4:

- 126–135.
- Kaçar, O., Göksu, E., & Azkan, N. (2005). Bursa’da kışlık olarak yetiştirilebilecek nohut (*Cicer arietinum* L.) hatların belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2005. 19(2):33-45
- Karaköy, T. (2011). Kışlık yetiştirilen bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin Çukurova ekolojik koşullarında verim ve verim komponentleri açısından değerlendirilmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi Bursa. 1: 619-624.
- Karakan, Kaya, F. (2014). *Bazı nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinin Elazığ koşullarındaki verim ve adaptasyon yeteneklerinin belirlenmesi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)* Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Mart, D., & Öktem, A. G. (2022). Evaluation of agricultural characteristics of some winter chickpea (*Cicer arietinum* L.) varieties in different ecological conditions. *MAS Journal of Applied Sciences*, 2022, 7.3: 788-795.
- Naseem, B.A., Rehman, A., & Iqbal, T. (1995). Evaluation of kabuli chickpea germplasm. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter* 2:13-14.
- Sage, T. L., Bagha, S., Lundsgaard-Nielson, V., Branch, H. A., Sultmanis, S., & Sage, R. F. (2015). The effect of high temperature stress on male and female reproduction in plants. *Field Crop Res.* 182, 30–42.
- Sözen, Ö., Yağmur, M., & Aydoğan, Y. (2021). Eskişehir ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin tarımsal özellikleri yönünden değerlendirilmesi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 11(1), 35-47.
- Singh, K.B. (1991). Winter Sowing; Performance of Newly Bred Lines at ICARDA Sites. *Legume Program, Annual Report for 1991*, 31-33, ICARDA.
- Teixeira, E.I., Fischer, G., van Velthuisen, H., Walter, & C., Ewert, F. (2013). Global hot-spots of heat stress on agricultural crops due to climate change. *Agric. Forest Meteorol.* 170, 206–215.
- Topalak, C., Ceyhan, E. (2015). Nohutta farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*. 2 (2): 130-139.
- Upadhyaya, H.D., Dwivedi, S.L., Gowda, C.L.L., & Singh, S. (2007). Identification of diverse germplasm lines for agronomic traits in a chickpea (*Cicer arietinum* L.) core collection for use in crop improvement. *Field Crops Research*, 100 (2-3). pp. 320-326.
- Wallace, T., Murray, R., & Zelman, K. (2016) The nutritional value and health benefits of chickpeas and hummus. *Nutrients* 8:766. <https://doi.org/10.3390/nu8120766>
- Yalçın, F. (2017). *Nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinde verimce bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)*. Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yozgat, 74.
- Yalçın, F., Mut, Z., Doğanay, Ö., & Köse, E. (2018). Afyonkarahisar ve Yozgat koşullarında yüksek verim sağlayacak uygun nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Ziraat Fakültesi Dergisi*. 35 (1): 46-59.
- 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 (Yayınlanmamış doktora tezi)* 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 (Yayınlanmamış doktora tezi)*. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.