



Türkiye Orijinli Yabani Nohut (*Cicer reticulatum* L.) Genotiplerinin Agro-Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

İlker YÜCE^{1*}, Tolga KARAKÖY¹

¹ Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Sivas

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): ilkeryuce001@gmail.com

Özet

Nohut (*Cicer arietinum* L.) yüksek protein içeriğiyle insan gıdası olarak Türkiye’de önemli bir yere sahiptir. Bu araştırma 2022 ve 2023 yetiştirme sezonunda, Sivas ekolojik koşullarında 10 standart çeşit ve 86 yabancı nohut genotipi kullanılarak, Augmented deneme desenine göre yürütülmüştür. İncelenen bütün özellikler bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre; ilk çıkış süresi (İÇGS) 21.7 gün, çiçeklenme süresi (ÇGS) 57.1 gün, ilk bakla bağlama süresi (İBGS) 65.89 gün, olgunlaşma süresi (OGS) 101.64 gün, bitki boyu (BB) 32.35 cm, ilk bakla yüksekliği (İBY) 8.20 cm, bitkide bakla sayısı (BBS) 102.02 adet, bitkide tane sayısı (BTS) 97.94 adet, bitkide tane ağırlığı (BTA) 13.30 g, yüz tane ağırlığı (100TA) 14.72 g, biyolojik verim (BV) 622.1 kg da⁻¹, tane verimi (TV) 132.96 kg da⁻¹ ve hasat indeksi (Hİ) % 20.55 olarak saptanmıştır. Yapılan temel bileşenler biplot analizinde 1. ana bileşen varyasyonun % 48.6’sını, 2. ana bileşen varyasyonun % 24.4’ünü ve toplamda varyasyonun % 73’ünü oluşturmuştur. Biplot grafiği incelendiğinde İÇGS, ÇGS, İBGS ve OGS kendi aralarında pozitif, BB, İBY, 100TA, BV, TV ve Hİ kendi aralarında pozitif, BBS ve BTS kendi aralarında pozitif bir ilişki içerisindedir. BBS, BTS, BTA, BV ve TV bakımından ILWC81 yabancı nohut genotipi, ÇGS bakımından 73 numaralı yabancı nohut genotipi, İBGS bakımından 473 numaralı yabancı nohut genotipi ve OGS bakımından 53 numaralı yabancı nohut genotipi öne çıkmıştır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :10.03.2024
Kabul Tarihi :26.04.2024

Anahtar Kelimeler

Cicer arietinum
Cicer reticulatum
yabancı nohut
agro-morfolojik özellikler

Determination of Agro-morphological Characteristics of Turkey Origin Wild Chickpea (*Cicer reticulatum* L.) Genotypes

Abstract

Chickpea (*Cicer arietinum* L.) has an important place with its high protein content as food in Türkiye. This research was conducted in 2022 and 2023 growing seasons under Sivas ecological conditions using 10 standard varieties and 86 wild chickpea genotypes in an augmented experimental design. Differences among genotypes were found significant for all traits examined. The mean days to emergence (DE) was 21.7 days, days to flowering (DF) was 57.1 days, days to first pod setting (DFP) was 65.89 days, days to maturity (DM) was 101.64 days, plant height (PH) was 32.35 cm, first pod height (FPH) was 8.20 cm, number of pods per plant (NPP) was 102.02, number of grains per plant (NGP) was 97.94, grain weight per plant (GWP) was 13.30 g, hundred grain weight (100GW) was 14.72 g, biological yield (BY) was 622.1 kg da⁻¹, grain yield (GY) was 132.96 kg da⁻¹ and harvest index (HI) was 20.55 %. In the principal components biplot analysis, the first main component accounted for 48.6 % of the variation, the second main component accounted for 24.4 % of the variation and 73 % of the total variation. In the biplot graph, DE, DF, DFP and DM were positively correlated with each other, PH, FPH, 100GW, BY, GY and HI were positively correlated with each other, NPP and NGP were positively correlated with each other. ILWC81 wild chickpea genotype stood out in terms of NPP, NGP, GWP, BY and GY, number of 73 wild chickpea genotype in terms of DF, 473 wild chickpea genotype in terms of DFP, and 53 wild chickpea genotype in terms of DM.

Research Article

Article History

Received :10.03.2024
Accepted :26.04.2024

Keywords

Cicer arietinum
Cicer reticulatum
chickpea
Agro-morphological traits

1. Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.), kendine döllen, diploid ($2n=2x=16$) kromozomlu, dünya çapında önemli bir gıda ürünü olarak kabul edilir (Arumuganathan ve Earle, 1991). *Cicer* cinsine ait 9 adet tek yıllık ve 34 adet çok yıllık yabancı tür mevcuttur (Singh ve ark., 2008). Kültürü yapılan nohuta bu türler arasında en yakın (progenitörü) tür *Cicer reticulatum*'dur (Çancı ve Toker, 2009). Özellikle Akdeniz Havzası ve Güney Asya'da yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bu bölgedeki geleneksel diyetlerin temel bir parçası olan nohut, dünyada en önemli üçüncü baklagil türüdür ve özellikle Hindistan, Pakistan, İran ve Türkiye gibi ülkelerde önemli bir tarım ürünüdür (Anonim, 2017). Tarihsel olarak, *C. arietinum*'un ataları yaklaşık 11.000 yıl önce Verimli Hilal bölgesinde kültüre alınmıştır ve günümüzde de sadece bu türün kültürü yapılmaktadır (Zohary ve Hopf, 2000). *Cicer arietinum* ile melezlenebilen *Cicer reticulatum*, kültürü yapılan nohudun yabancı progenitörü olarak kabul edilmektedir (Ladizinsky ve Adler, 1976). *C. reticulatum* ve *C. echinospermum* türleri, soğuğa ve hastalıklara karşı direnç gösteren genlere sahiptir (Robertson ve ark., 1995), ve bu özellikleriyle tarımsal genetik çeşitliliği artırmak için önemli bir potansiyel sunmaktadırlar.

Nohudun dünya çapındaki ortalama verimi, teorik potansiyelinin oldukça altında kalmaktadır. FAO'nun 2022 yılı verilerine göre hektar başına ortalama 1221.8 kg'dır (Anonim, 2022). Bu düşük verimlilik, çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır ancak en belirgin sebep, genetik çeşitliliğin yetersizliği ve geçmişte yaşanan evrimsel süreçlerdeki selektif darboğazlardır (Abbo ve ark., 2003, 2014). Nohudun yetersiz genetik çeşitliliği, hastalıklara ve soğuğa karşı duyarlılığı artırmakta, bu da genel verimliliği olumsuz etkilemektedir. Yabancı *Cicer* türleri, bu sorunun üstesinden gelmek için potansiyel

sunmaktadır. *C. reticulatum* ve *C. echinospermum* gibi türler, kültürü yapılan nohut ile yüksek derecede melezlenebilir özellikler gösterir ve bu türler biyotik ve abiyotik streslere karşı dirençli genlere sahiptir (Ladizinsky ve Adler, 1976; Robertson ve ark., 1995). Bu türler, özellikle antraknoz ve fusarium gibi hastalıklara ve çeşitli zararlılara karşı dayanıklılık genleri barındırmaktadır.

Bu yabancı türlerin kullanımı, nohudun genetik çeşitliliğini genişletmekle kalmaz, aynı zamanda çeşitli çevresel stres koşullarına adaptasyonunu artırabilir. *C. echinospermum*'un kurak koşullara toleransı ve *C. reticulatum*'un soğuk koşullarda daha iyi gelişebilme yeteneği, bu türlerin çeşitlendirilmiş gen havuzlarından yararlanılarak yeni nohut çeşitlerinin geliştirilmesine imkân tanımaktadır (Kahraman ve ark., 2017). Bu yeni çeşitler, sadece hastalıklara ve zararlılara karşı daha dirençli olmakla kalmayıp, aynı zamanda daha geniş iklim koşullarına uyum sağlayarak küresel gıda güvenliğini destekleyebilir.

Dünya gen bankalarındaki sınırlı sayıda örneğe rağmen, son yıllarda yapılan genotip toplama çalışmaları, *C. reticulatum* ve *C. echinospermum* türlerinin erişim sayılarını önemli ölçüde artırmıştır (Toker ve ark., 2014). Bu çalışmalar, Türkiye'nin güneydoğusundan ve Kuzey Irak'tan yeni örnekler toplayarak, bu türlerin gen havuzlarındaki çeşitliliği daha geniş bir şekilde belgelemiştir. Bu yeni toplanan genetik materyaller, nohut ıslah programlarında kullanılarak, genetik çeşitliliği artırma ve tarımsal özellikleri iyileştirme potansiyeli taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı nohut ıslahında kullanılmak üzere *C. reticulatum* genotiplerinin agro-morfolojik özelliklerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2022 ve 2023 yıllarında Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Tarımsal Ar-Ge Merkezi arazisinde iki yıl süreyle yazlık ürün yetiştirme sezonunda

yürütülmüştür. Çalışmada 10 adet ticari (Aksu, Azkan, Çakır, Diyar, Hasanbey, Hisar, Işık, İnci, Seçkin ve Yaşa) nohut çeşidi kontrol olarak ve 86 adet yabancı nohut genotipi (*Cicer reticulatum*) materyal olarak kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Denemede kullanılan genotiplere ait bilgiler

Genotip	Tür	Form	Genotip	Tür	Form
Aksu	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	315	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Azkan	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	321	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Çakır	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	328	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Diyar	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	332	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Hasanbey	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	335	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Hisar	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	352	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Işık	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	367	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
İnci	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	373	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Seçkin	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	374	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
Yaşa	<i>Cicer arietinum</i> L.	Kültür	377	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
14	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	391	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
16	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	402	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
36	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	414	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
41	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	444	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
42	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	473	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
46	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	482	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
47	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	483	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
49	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	490	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
53	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	497	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
56	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	555	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
59	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	563	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
73	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	582	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
75	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	645	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
78	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	651	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
108	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	699	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
110	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	737	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
111	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC 0	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
112	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC 21	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
120	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC 81	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
123	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC114	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
125	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC116	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
131	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC117	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
146	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC122	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
160	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC124	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
171	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC126	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
174	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC129	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
182	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC130	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
189	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC134	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
218	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC136	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
222	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC137	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
230	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC140	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
234	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC141	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
267	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC216	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
273	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC219	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
285	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC229	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
290	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC233	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
300	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC257	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani
301	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani	ILWC290	<i>Cicer reticulatum</i>	Yabani

Deneme, augmented deneme desenine göre her tekerrürde 10 kontrol çeşidi ile 29 yabancı nohut genotipinin yer aldığı 3 tekerrürden oluşmuştur (Federer, 2005). Denemede her bir genotip 2 m uzunluğunda, sıra üzeri 10 cm ve sıra arası 70 cm'den oluşan 1'er sıradan oluşmuştur.

Denemenin ekimleri ilk yıl 25 Nisan, ikinci yıl ise 12 Mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Deneme alanı, ekim sırasında dekara 4 kg azot ve 10 kg fosfor (P_2O_5) oranında Diamonyum fosfat (DAP) ile gübrelenmiştir.

Tablo 2. Deneme yıllarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri*

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	2022	2023	Uzun Yıllar	2022	2023	Uzun Yıllar	2022	2023	Uzun Yıllar
Nisan	4.3	74.8	33.7	12.2	9.1	8.9	44.5	92.8	62.3
Mayıs	5.6	56.4	54.7	12.5	13.0	13.5	53.1	93.6	61.1
Haziran	116.6	51.4	43.4	18.8	17.3	17.0	55.8	95.3	58.3
Temmuz	0	3.0	6.2	19.1	20.1	20.0	51.9	82.8	54.0
Ağustos	11.4	3.6	4.5	23.7	23.4	20.3	47.5	76.6	53.0
Toplam/Ortalama	137.9	189.2	142.5	17.3	16.6	15.9	50.6	88.2	57.7

*Sivas İl Meteoroloji Müdürlüğü

Sivas ilinin iklimi, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı olan karasal iklimdir. Çalışma dönemi için nispi nem, toplam yağış ve sıcaklık gibi temel iklim değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Toplam yağış miktarı, 2022 yılında en düşük temmuz ayında (0 mm), en yüksek ise haziran ayında (116.6 mm) gerçekleşmiştir. 2023 yılında ise toplam yağış en düşük temmuz ayında (3.0 mm) gerçekleşirken, en yüksek nisan ayında (74.8 mm) gerçekleşmiştir. Gözlenen ortalama sıcaklık 2022 yılında en düşük nisan ayında (12.2 °C) gerçekleşirken, en

yüksek ağustos ayında (23.7 °C) gerçekleşmiştir. 2023 yılında ise en düşük ortalama sıcaklık Nisan ayında (9.1 °C) gerçekleşirken, en yüksek ağustos ayında (23.4 °C) gerçekleşmiştir. Ortalama nispi nem değeri 2022 yılında en düşük nisan ayında (% 44.5) gerçekleşirken, en yüksek Haziran ayında (% 55.8) gerçekleşmiştir. 2023 yılında ise en düşük ortalama nispi nem değeri ağustos ayında (% 76.6) gerçekleşirken, en yüksek ortalama nispi nem değeri ise haziran ayında (% 95.3) gerçekleşmiştir.

Tablo 3. Deneme alanı toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik	Tekstür	pH	Kireç (% $CaCO_3$)	Tuz (%)	Fosfor (P_2O_5 $kg da^{-1}$)	Potasyum (K_2O $kg da^{-1}$)	Organik madde (%)
0-30 cm	Siltli killi tın	7.28	19.6	0.33	3.40	93.59	1.7

Deneme alanının kimyasal ve fiziksel özellikleri Tablo 3'de verilmiştir. Sivas bölgesindeki siltli killi tın toprağın pH değeri 7.28'dir. Ayrıca düşük organik madde (% 1.7), yüksek potasyum (93.59 $kg da^{-1}$), düşük fosfor (P_2O_5), kireç (19.6) ve

düşük tuz (% 0.33) içermesi ile dikkat çekmektedir. Çalışma sırasında herhangi bir yeraltı suyu sorunu yaşanmamış ve arazi yeterince drene edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi JMP 13 istatistik paket programında yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar “LSMeans Differences Student's t” testine göre karşılaştırılmıştır. Varyans analizi yapılmadan önce yıllar arasında homojenite testi uygulanmış ve sonuç olarak önemli bir farklılık olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiş olup, bu sonuca göre yıllar birleştirilerek varyans analizi yapılmıştır (Levene, 1960). Temel Bileşen analizleri JMP 13 istatistik paket programında ortalama veriler kullanılarak yapılmıştır (SAS Institute Inc. 2019).

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada materyal olarak kullanılan nohut kontrol çeşitleri (*Cicer arietinum* L.) ile yabancı nohut (*Cicer reticulatum*) genotiplerinin incelenen ilk çıkış süresi (İÇGS), çiçeklenme süresi (ÇGS), ilk bakla bağlama süresi (İBGS), olgunlaşma süresi (OGS), bitki boyu (BB), ilk bakla yüksekliği (İBY), bitkide bakla sayısı (BBS), bitkide tane sayısı (BTS), bitkide tohum ağırlığı (BTA), yüz tane ağırlığı (100TA), biyolojik verim (BV), tane verimi (TV) ve hasat indeksi (HI) özelliklerine ait ortalama değerler tablosu Tablo 5 ve Tablo 7’de sunulmuştur.

İlk çıkış süresi bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu arasında önemli bir varyasyon bulunduğu belirlenmiştir ($p<0.01$) (Tablo 4). Ortalama İÇGS ilk yıl 23.33 gün, ikinci yıl 20.03 gün olarak gerçekleşirken iki yılın ortalaması ise 21.7 gün olarak gerçekleşmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasında İÇGS 19.4-25.5 gün arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında İÇGS 15.5-17.5 gün arasında değişiklik göstermiştir. En kısa İÇGS yabancı nohut genotipleri arasında 367 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Yaşa çeşidinde gözlemlenmiştir. En uzun İÇGS yabancı nohut genotipleri arasında ILWC126 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında Seçkin çeşidinde gözlemlenmiştir (Tablo

5). Daha önce yapılan çalışmada ilk çıkış gün süresini Karaköy (2008) 35.1-36.5 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma bulgularımızın daha önce yapılan çalışmaya kıyasla daha kısa ilk çıkış süresine sahip olduğu görülmektedir.

Çiçeklenme süresi bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p<0.01$) (Tablo 4). Ortalama ÇGS ilk yıl 59.94 gün, ikinci yıl 54.25 gün olarak gerçekleşirken iki yılın ortalaması ise 57.1 gün olarak gerçekleşmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasında ÇGS 52.25-62.15 gün arasında farklılık gösterirken, kontrol çeşitleri arasında ÇGS 56.16-60.83 gün arasında farklılık göstermiştir. En kısa ÇGS yabancı nohut genotipleri arasında 73 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Aksu çeşidinde gerçekleşmiştir. En uzun ÇGS yabancı nohut genotipleri arasında ILWC229 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında Diyar çeşidinde saptanmıştır (Tablo 5). Yürütülen benzer çalışmalar incelendiğinde çiçeklenme süresini Jaafar (2015) 193-223 gün arasında, Aydın (2019) ve Çakmak (2019) Şanlıurfa ekolojik koşullarında sırasıyla 126.67-140 gün ve 121-142 gün arasında, Singh ve ark. (2022) Hindistan’da Bhopal ve Ludhiana lokasyonlarında yürüttükleri çalışmada sırasıyla 61.14-90.14 gün ve 80-106.71 gün arasında değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımız farklı araştırmacılar tarafından bildirilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu farklılığın temel nedeni, nohutta çiçeklenme süresi çevre şartlarına, ekim zamanına ve genotiplere göre değişiklik gösterebilmektedir (Summerfield ve ark., 1987).

İlk bakla bağlama süresi bakımından genotip x yıl interaksyonu ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotip ve yıllar arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p<0.01$)

(Tablo 4). Ortalama İBGS ilk yıl 70.19 gün, ikinci yıl 61.57 gün olarak gerçekleşirken iki yılın ortalaması ise 65.89 gün olarak gerçekleşmiştir. Yabani nohut genotipleri arasında İBGS 57.35-77.50 gün arasında farklılık gösterirken, kontrol çeşitleri arasında İBGS 65.50-72.83 gün arasında farklılık göstermiştir. En kısa İBGS yabani nohut genotipleri arasında 473 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Aksu çeşidinde saptanmıştır. En uzun İBGS yabani nohut genotipleri arasında 285 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Diyar çeşidinde saptanmıştır (Tablo 5). Daha önce yapılan çalışmalarda

ilk bakla bağlama süresini Jaafar (2015) 205-322 gün, Talip ve ark. (2018) 90-107 gün ve Çakmak (2019) 132-149 gün olarak bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarımızın önceki çalışmalarda bildirilen sonuçlardan daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak ekim zamanlarının farklı olması ve çevre koşullarının etkisinin olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında erken bakla bağlama özelliğine sahip olan yabani genotiplerin erkenci nohut ıslahında kullanılmasının yeni çeşitlerin geliştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Tablo 4. Araştırmada incelenen özelliklerin genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonuna ait kareler toplamı değerleri

	İÇGS	ÇGS	İBGS	OGS	BB	İBY	BBS
Genotip	1774**	1021**	3065**	4991**	8989**	3393**	189505**
Yıl	560.08**	1674**	3849**	6253**	1.43	0.41	3191
Genotip x Yıl	943.16**	981.5**	2005	1586**	1159	251.52	85762**

İÇGS: ilk çıkış süresi, ÇGS: çiçeklenme süresi, İBGS: ilk bakla bağlama süresi, OGS: olgunlaşma süresi, BB: bitki boyu, İBY: ilk bakla yüksekliği, BBS: bitkide bakla sayısı

Olgunlaşma süresi bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonu arasında önemli bir varyasyon bulunduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$) (Tablo 4). Ortalama OGS ilk yıl 107.15 gün, ikinci yıl 96.14 gün olarak gerçekleşirken iki yılın ortalaması ise 101.64 gün olarak gerçekleşmiştir. Yabani nohut genotipleri arasında OGS 96.50-109.00 gün arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 108.00-114.00 gün arasında değişiklik göstermiştir. En kısa OGS yabani nohut genotipleri arasında 53 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Aksu çeşidinde saptanmıştır. En uzun OGS yabani nohut genotipleri arasında 367 numaralı

genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Diyar çeşidinde saptanmıştır (Tablo 5). Aydın (2019) 174-213 gün, Singh ve ark. (2022) Hindistan'da Bhopal ve Ludhiana lokasyonlarında yürüttükleri çalışmada sırasıyla 109.05-128.38 ve 142.62-155.62 gün arasında olgunlaşma süresi bildirmişlerdir. Olgunlaşma süresi, yabani nohut genotiplerinin eş zamanlı olgunlaşmaması nedeniyle geniş bir zaman dilimine yayılmaktadır. Bunun sonucunda yabani nohut genotipleri ile kültürü yapılan nohut genotiplerinin olgunlaşma sürelerinde farklılıklar meydana gelebilmektedir (Çakmak, 2019).

Tablo 5. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler

Genotip	İÇGS	ÇGS	İBGS	OGS	BB	İBY	BBS
Aksu	16.8 ^{uv}	56.16 ^{t-o}	65.50 ^{i-s}	108.00 ^g	43.67 ^{a-d}	14.30 ^{a-f}	69.70 ^{m-r}
Azkan	16.5 ^v	57.83 ^{e-k}	66.00 ^q	110.50 ^c	46.50 ^{ab}	16.28 ^{a-c}	81.87 ^{k-r}
Çakır	16.0 ^w	59.67 ^{a-e}	67.67 ^{e-o}	109.00 ^e	41.83 ^{a-h}	12.67 ^{a-h}	63.13 ^{o-r}
Diyar	17.3 ^t	60.83 ^{a-c}	72.83 ^{a-d}	114.00 ^a	42.18 ^{a-g}	18.28 ^a	72.37 ^{l-r}
Hasanbey	17.2 ^{tu}	57.16 ^{f-m}	65.83 ^{t-r}	111.00 ^b	43.37 ^{a-e}	13.72 ^{a-g}	77.30 ^{k-r}
Hisar	16.0 ^w	60.66 ^{a-d}	69.33 ^{e-h}	110.50 ^c	48.38 ^a	17.85 ^{ab}	52.77 ^r
Işık	16.5 ^v	59.33 ^{b-f}	66.50 ^{g-p}	109.00 ^e	40.17 ^{a-t}	14.72 ^{a-e}	59.23 ^{p-r}
İnci	16.8 ^{uv}	58.83 ^{c-h}	69.33 ^{e-h}	111.00 ^b	40.92 ^{a-t}	16.10 ^{a-d}	80.90 ^{k-r}
Seçkin	17.5 ^t	56.66 ^{g-n}	66.67 ^{f-o}	110.00 ^d	44.20 ^{a-c}	14.82 ^{a-e}	71.43 ^{m-r}
Yaşa	15.5 ^x	59.33 ^{b-f}	67.33 ^{e-n}	109.00 ^e	43.02 ^{a-f}	14.27 ^{a-f}	63.80 ^{o-r}
14	21.0 ^{l-o}	56.25 ^{t-o}	66.20 ^{e-u}	102.50 ^l	26.55 ^{l-n}	2.60 ^l	87.40 ^{j-q}
16	23.5 ^{c-e}	60.75 ^{a-d}	70.70 ^{a-h}	100.50 ^p	23.40 ⁿ	4.20 ^{hi}	123.40 ^{c-l}
36	22.0 ^{h-k}	57.25 ^{f-m}	70.70 ^{a-h}	102.50 ^l	33.40 ^{c-n}	6.30 ^{e-1}	148.70 ^{a-e}
41	22.0 ^{h-k}	54.75 ^{m-q}	64.20 ^{j-x}	98.50 ^t	33.10 ^{d-n}	6.65 ^{e-1}	86.30 ^{j-q}
42	19.5 ^{r-s}	58.25 ^{d-k}	69.70 ^{e-k}	100.50 ^p	33.20 ^{d-n}	4.45 ^{hi}	132.73 ^{b-h}
46	21.5 ^{j-m}	56.75 ^{g-n}	65.70 ^{f-v}	100.50 ^p	31.80 ^{g-n}	6.61 ^{e-1}	117.10 ^{c-n}
47	20.0 ^{p-s}	53.75 ^{o-q}	63.20 ^{m-y}	98.50 ^t	28.85 ^{k-n}	2.85 ^t	94.00 ^{h-p}
49	22.0 ^{h-k}	56.25 ^{t-o}	67.20 ^{e-q}	97.50 ^v	27.15 ^{k-n}	3.90 ^{hi}	95.80 ^{h-p}
53	20.0 ^{p-s}	56.75 ^{g-n}	63.20 ^{m-y}	96.50 ^x	30.35 ⁱ⁻ⁿ	4.20 ^{hi}	89.20 ^q
56	22.5 ^{f-1}	57.75 ^{e-l}	66.70 ^{e-s}	98.50 ^t	28.95 ^{k-n}	4.05 ^{hi}	123.90 ^{c-l}
59	23.0 ^{d-g}	54.75 ^{m-q}	67.20 ^{e-q}	102.50 ^l	31.70 ^{g-n}	4.25 ^{hi}	121.90 ^{c-m}
73	20.0 ^{p-s}	52.25 ^q	61.70 ^{q-z}	99.50 ^f	25.70 ^{l-n}	3.75 ^{hi}	108.90 ^{e-p}
75	22.5 ^{f-1}	57.75 ^{e-l}	66.70 ^{e-s}	100.50 ^p	33.20 ^{d-n}	6.55 ^{e-1}	123.10 ^{c-l}
78	20.5 ^{n-q}	55.25 ^{l-p}	62.20 ^{o-z}	102.50 ^l	25.65 ^{l-n}	3.65 ^t	85.00 ^{j-q}
108	20.5 ^{n-q}	56.75 ^{g-n}	67.20 ^{e-q}	100.50 ^p	28.45 ^{k-n}	4.80 ^{g-1}	120.70 ^{c-m}
110	20.0 ^{p-s}	52.75 ^{pq}	60.20 ^{v-z}	101.00 ^o	26.20 ^{l-n}	3.55 ^t	98.50 ^{g-p}
111	20.5 ^{n-q}	60.75 ^{a-d}	70.20 ^{a-f}	98.50 ^t	25.60 ^{l-n}	2.65 ^t	114.00 ^{c-o}
112	21.5 ^{j-m}	53.75 ^{o-q}	61.20 ^{s-z}	100.50 ^p	29.80 ^{j-n}	4.74 ^{g-1}	105.40 ^{e-p}
120	19.5 ^{r-s}	54.75 ^{m-q}	66.20 ^{e-u}	99.00 ^s	31.70 ^{g-n}	4.35 ^{hi}	98.90 ^{g-p}
123	21.0 ^{l-o}	56.25 ^{t-o}	64.70 ^{t-x}	102.00 ^m	26.60 ^{l-n}	2.90 ^t	121.50 ^{c-m}
125	20.5 ^{n-q}	57.75 ^{e-l}	65.20 ^{g-x}	98.00 ^u	30.50 ⁱ⁻ⁿ	4.45 ^{hi}	130.80 ^{b-1}
131	21.0 ^{l-o}	56.75 ^{g-n}	61.70 ^{q-z}	99.00 ^s	30.10 ⁱ⁻ⁿ	5.50 ^{f-1}	118.50 ^{c-n}
146	21.5 ^{j-m}	55.75 ^{j-o}	61.70 ^{q-z}	103.00 ^k	30.45 ⁱ⁻ⁿ	5.00 ^{g-1}	125.50 ^{c-l}
160	21.0 ^{l-o}	57.75 ^{e-l}	64.20 ^{j-x}	101.50 ⁿ	26.10 ^{l-n}	3.30 ^t	100.00 ^{g-p}
171	20.5 ^{n-q}	52.75 ^{pq}	67.20 ^{e-q}	100.50 ^p	27.95 ^{k-n}	4.90 ^{g-1}	101.60 ^{f-p}
174	23.5 ^{c-e}	55.75 ^{j-o}	67.50 ^{e-n}	99.50 ^f	25.05 ^{mn}	4.90 ^{g-1}	101.30 ^{f-p}
182	22.0 ^{h-k}	55.75 ^{j-o}	62.20 ^{o-z}	99.50 ^f	25.10 ^{mn}	3.90 ^{hi}	68.40 ^{n-r}
189	23.0 ^{d-g}	59.25 ^{b-h}	70.70 ^{a-h}	105.50 ^h	32.30 ^{f-n}	4.95 ^{g-1}	98.90 ^{g-p}
218	21.5 ^{j-m}	55.25 ^{l-p}	63.70 ^{l-x}	101.50 ⁿ	28.35 ^{k-n}	3.25 ^t	94.00 ^{h-p}
222	19.4 ^s	58.10 ^{d-k}	67.85 ^{e-o}	100.50 ^p	39.23 ^{a-j}	7.57 ^{c-1}	111.21 ^{d-o}
230	22.9 ^{e-h}	56.10 ^{t-o}	66.35 ^{e-t}	96.50 ^x	33.83 ^{c-n}	7.72 ^{c-1}	104.01 ^{f-p}
234	20.4 ^{o-r}	57.60 ^{e-l}	63.35 ^{m-y}	100.50 ^p	36.23 ^{b-l}	10.07 ^{a-1}	113.11 ^{c-o}
267	21.4 ^{k-n}	55.60 ^{j-o}	63.35 ^{m-y}	103.50 ^j	35.23 ^{b-m}	9.37 ^{a-1}	137.11 ^{b-f}
273	22.5 ^{g-j}	57.60 ^{e-l}	66.85 ^{e-s}	100.00 ^q	34.43 ^{c-n}	9.57 ^{a-1}	127.41 ^{c-k}
285	23.5 ^{d-f}	57.10 ^{f-m}	77.50 ^a	101.50 ⁿ	30.88 ⁱ⁻ⁿ	8.07 ^{c-1}	112.81 ^{d-o}
290	25.0 ^{ab}	59.10 ^{b-h}	77.00 ^{ab}	101.50 ⁿ	26.08 ^{l-n}	7.12 ^{d-1}	113.16 ^{c-o}
300	19.9 ^{q-s}	57.60 ^{e-l}	62.85 ^{n-z}	100.50 ^p	32.53 ^{e-n}	9.87 ^{a-1}	97.71 ^{g-p}
301	20.4 ^{o-r}	56.60 ^{g-n}	61.35 ^{t-z}	100.50 ^p	27.08 ^{k-n}	7.82 ^{c-1}	75.11 ^{l-r}
315	24.0 ^{cd}	59.60 ^{c-1}	65.85 ^{f-v}	101.50 ⁿ	29.98 ⁱ⁻ⁿ	8.72 ^{c-1}	80.31 ^{k-r}
321	21.9 ^{l-1}	57.60 ^{e-l}	66.85 ^{e-s}	97.00 ^w	29.83 ^{j-n}	7.92 ^{c-1}	95.91 ^{h-p}
328	20.4 ^{o-r}	54.60 ^{m-q}	62.35 ^{o-z}	99.00 ^s	33.88 ^{c-n}	9.27 ^{b-1}	155.61 ^{a-d}
332	22.9 ^{e-h}	58.10 ^{d-k}	65.85 ^{f-v}	97.00 ^w	36.68 ^{b-l}	12.02 ^{a-1}	126.81 ^{c-k}
335	20.9 ^{m-p}	54.10 ^{n-q}	61.35 ^{t-z}	99.00 ^s	31.08 ^{h-n}	10.37 ^{a-1}	89.61 ^{t-q}
352	22.5 ^{g-j}	55.60 ^{j-o}	60.85 ^{t-z}	103.00 ^k	34.18 ^{c-n}	8.02 ^{c-1}	110.21 ^{d-o}
367	19.4 ^s	53.60 ^{o-q}	60.85 ^{t-z}	109.00 ^e	33.93 ^{c-n}	6.57 ^{e-1}	105.81 ^{e-p}
373	22.5 ^{g-j}	56.60 ^{g-n}	62.85 ^{n-z}	102.00 ^m	30.78 ⁱ⁻ⁿ	8.97 ^{b-1}	77.11 ^{k-r}

374	24.0 ^{cd}	55.60 ^{j-o}	60.85 ^{t-z}	102.00 ^m	33.73 ^{c-n}	9.72 ^{a-1}	80.51 ^{k-r}
377	22.9 ^{e-h}	59.60 ^{e-1}	67.85 ^{e-o}	102.00 ^m	34.23 ^{c-n}	10.27 ^{a-1}	110.71 ^{d-o}
391	22.5 ^{g-j}	60.10 ^{a-e}	67.35 ^{e-q}	102.00 ^m	32.78 ^{d-n}	10.17 ^{a-1}	95.01 ^{h-p}
402	22.9 ^{e-h}	55.10 ^{l-p}	60.35 ^{w-z}	99.00 ^s	34.18 ^{c-n}	9.62 ^{a-1}	73.61 ^{l-r}
414	20.9 ^{m-p}	55.60 ^{j-o}	59.85 ^{w-z}	99.00 ^s	33.13 ^{d-n}	10.37 ^{a-1}	128.81 ^{c-j}
444	24.5 ^{bc}	57.10 ^{f-m}	67.85 ^{e-o}	102.50 ^l	34.33 ^{c-n}	8.62 ^{c-1}	125.01 ^{c-l}
473	20.9 ^{m-p}	55.10 ^{l-p}	57.35 ^z	97.00 ^w	33.58 ^{c-n}	9.72 ^{a-1}	102.11 ^{f-p}
482	21.9 ^{t-l}	58.10 ^{d-k}	66.35 ^{e-t}	100.00 ^q	32.38 ^{f-n}	8.22 ^{c-1}	197.71 ^{ab}
483	24.5 ^{bc}	60.60 ^{a-d}	69.35 ^{d-l}	99.00 ^s	28.18 ^{k-n}	8.62 ^{c-1}	115.61 ^{c-o}
490	21.4 ^{k-n}	56.10 ^{j-o}	61.85 ^{q-z}	99.00 ^s	30.68 ⁱ⁻ⁿ	10.32 ^{a-1}	110.71 ^{d-o}
497	21.4 ^{k-n}	54.60 ^{m-q}	57.85 ^{y-z}	99.00 ^s	31.53 ^{g-n}	8.57 ^{c-1}	110.21 ^{d-o}
555	22.9 ^{e-h}	56.10 ^{j-o}	61.85 ^{q-z}	100.50 ^p	30.88 ⁱ⁻ⁿ	8.06 ^{c-1}	132.61 ^{b-h}
563	21.9 ^{t-l}	56.15 ^{i-o}	75.00 ^{a-c}	101.50 ⁿ	27.83 ^{k-n}	7.44 ^{c-1}	62.79 ^{p-r}
582	24.5 ^{bc}	56.65 ^{g-n}	64.95 ^{h-x}	100.50 ^p	34.02 ^{c-n}	8.44 ^{c-1}	129.49 ^{b-1}
645	22.9 ^{e-h}	57.65 ^{e-l}	65.45 ^{f-w}	99.50 ^r	31.07 ^{h-n}	8.94 ^{b-1}	111.59 ^{d-o}
651	24.0 ^{cd}	58.65 ^{c-1}	65.95 ^{f-v}	99.50 ^r	26.57 ^{l-n}	8.24 ^{c-1}	70.49 ^{m-r}
699	25.0 ^{ab}	59.15 ^{b-h}	69.95 ^{e-j}	99.50 ^r	30.62 ⁱ⁻ⁿ	8.99 ^{b-1}	79.09 ^{k-r}
737	20.4 ^{o-r}	56.15 ^{i-o}	64.45 ^{i-x}	108.50 ^f	32.52 ^{e-n}	8.19 ^{c-1}	90.79 ^{i-q}
ILWC 0	24.0 ^{cd}	61.65 ^{ab}	70.95 ^{a-g}	102.50 ^l	33.67 ^{c-n}	8.99 ^{b-1}	88.29 ^{i-q}
ILWC 21	24.0 ^{cd}	56.15 ^{i-o}	67.95 ^{e-o}	100.50 ^p	32.97 ^{d-n}	7.44 ^{c-1}	132.39 ^{b-h}
ILWC 81	19.9 ^{q-s}	55.65 ^{j-o}	59.45 ^{x-z}	101.50 ⁿ	40.72 ^{a-1}	11.89 ^{a-1}	214.19 ^a
ILWC114	25.0 ^{ab}	61.15 ^{a-c}	68.00 ^{d-n}	99.50 ^r	31.12 ^{h-n}	9.54 ^{a-1}	86.79 ^{j-q}
ILWC116	25.0 ^{ab}	59.15 ^{b-h}	70.45 ^{b-1}	99.50 ^r	33.37 ^{c-n}	9.29 ^{b-1}	98.39 ^{g-p}
ILWC117	22.5 ^{g-j}	57.65 ^{e-l}	65.45 ^{f-w}	99.50 ^r	33.17 ^{d-n}	10.14 ^{a-1}	109.29 ^{d-o}
ILWC122	21.4 ^{k-n}	56.15 ^{i-o}	66.95 ^{e-s}	99.50 ^r	34.17 ^{c-n}	8.09 ^{c-1}	97.89 ^{g-p}
ILWC124	22.5 ^{g-j}	57.65 ^{e-l}	70.45 ^{b-1}	101.50 ⁿ	32.97 ^{d-n}	9.99 ^{a-1}	112.49 ^{d-o}
ILWC126	25.5 ^a	61.15 ^{a-c}	70.45 ^{b-1}	99.50 ^r	26.62 ^{l-n}	8.79 ^{c-1}	70.29 ^{m-r}
ILWC129	24.5 ^{bc}	57.65 ^{e-l}	64.45 ^{i-x}	99.50 ^r	27.07 ^{l-n}	8.29 ^{c-1}	64.29 ^{o-r}
ILWC130	22.9 ^{e-h}	52.65 ^{p-q}	60.45 ^{w-z}	99.50 ^r	30.77 ⁱ⁻ⁿ	7.49 ^{c-1}	52.99 ^r
ILWC134	25.0 ^{ab}	56.65 ^{g-n}	63.95 ^{k-x}	99.50 ^r	30.72 ⁱ⁻ⁿ	7.69 ^{c-1}	71.59 ^{m-r}
ILWC136	23.5 ^{d-f}	56.65 ^{g-n}	65.95 ^{f-v}	101.50 ⁿ	30.62 ⁱ⁻ⁿ	9.44 ^{a-1}	89.39 ^{i-q}
ILWC137	23.5 ^{d-f}	59.65 ^{a-f}	69.95 ^{e-j}	100.50 ^p	31.07 ^{h-n}	8.54 ^{c-1}	68.59 ^{n-r}
ILWC140	22.5 ^{g-j}	56.15 ^{i-o}	67.45 ^{e-q}	102.50 ^l	27.92 ^{k-n}	6.69 ^{e-1}	72.99 ^{l-r}
ILWC141	22.5 ^{g-j}	55.65 ^{j-o}	61.95 ^{p-z}	101.50 ⁿ	34.07 ^{c-n}	10.39 ^{a-1}	121.79 ^{c-m}
ILWC216	23.5 ^{d-f}	54.15 ^{m-q}	59.45 ^{x-z}	100.50 ^p	38.07 ^{a-k}	9.19 ^{b-1}	55.89 ^{qf}
ILWC219	24.0 ^{cd}	61.65 ^{ab}	71.95 ^{a-e}	103.50 ^j	33.02 ^{d-n}	10.14 ^{a-1}	158.49 ^{a-c}
ILWC229	22.9 ^{e-h}	62.15 ^a	71.95 ^{a-e}	104.50 ⁱ	35.62 ^{b-m}	10.39 ^{a-1}	122.59 ^{c-m}
ILWC233	24.5 ^{bc}	59.65 ^{a-f}	69.45 ^{d-l}	103.00 ^k	38.27 ^{a-k}	8.94 ^{b-1}	115.09 ^{c-o}
ILWC257	23.5 ^{d-f}	58.15 ^{d-k}	68.00 ^{d-n}	101.00 ^o	24.87 ⁿ	6.89 ^{e-1}	136.39 ^{b-g}
ILWC290	22.9 ^{e-h}	56.15 ^{i-o}	64.95 ^{h-x}	102.00 ^m	25.22 ^{mn}	7.74 ^{c-1}	65.69 ^{o-r}
Ortalama	21.7 ^{**}	57.1 ^{**}	65.89 ^{**}	101.64 ^{**}	32.35 ^{**}	8.20 ^{**}	102.02 ^{**}
2022 Ort.	23.33	59.94	70.19	107.15	32.45	8.16	98.12
2023 Ort.	20.03	54.25	61.57	96.14	32.26	8.24	105.91
CV	1.88	2.31	4.12	1.25	8.12	24.25	14.91
Standart Sapma	4.16	4.46	6.77	8.11	6.75	4.14	35.60

İÇGS: ilk çıkış süresi, ÇGS: çiçeklenme süresi, İBGS: ilk bakla bağlama süresi, OGS: olgunlaşma süresi, BB: bitki boyu, İBY: ilk bakla yüksekliği, BBS: bitkide bakla sayısı

Bitki boyu bakımından yıl ve genotip x yıl interaksiyonu ortalamalarına göre istatistik olarak önemsiz bulunurken, genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p < 0.01$) (Tablo 4). Ortalama BB ilk yıl 32.45 cm, ikinci yıl 32.26 cm olurken iki yılın ortalaması ise

32.35 cm olarak saptanmıştır. Yabani nohut genotipleri arasında BB 23.40-40.72 cm arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 40.17-48.38 cm arasında değişiklik göstermiştir. En kısa BB yabani nohut genotipleri arasında 16 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Işık

çeşidinde saptanmıştır. En uzun BB yabancı nohut genotipleri arasında ILWC81 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Hisar çeşidinde saptanmıştır (Tablo 5). Daha önce yürütülen çalışmalarda bitki boyunu Adak ve ark. (2017) *C. arietinum* genotiplerinde 40-62 cm, *C. reticulatum* genotiplerinde 27-38 cm, Talip ve ark. (2018) 6-65 cm ve Singh ve ark. (2022) Hindistan'da Bhopal ve Ludhiana lokasyonlarında yürüttükleri çalışmada sırasıyla 31.29-68.62 cm ve 31.62-59.82 cm arasında bildirmişlerdir. Araştırmada elde etmiş olduğumuz bulgular, önceki yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

İlk bakla yüksekliği bakımından yıl ve genotip x yıl interaksyonu ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p<0.01$) (Tablo 4). Ortalama İBY ilk yıl 8.16 cm, ikinci yıl 8.24 cm olurken iki yılın ortalaması ise 8.20 cm olarak saptanmıştır. Yabancı nohut genotipleri arasında İBY 2.60-12.02 cm arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 12.67-18.28 cm arasında değişiklik göstermiştir. En kısa İBY yabancı nohut genotipleri arasında 14 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Çakır çeşidinde saptanmıştır. En uzun İBY yabancı nohut genotipleri arasında 332 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Diyar çeşidinde saptanmıştır (Tablo 5). Nohutta ilk bakla yüksekliği, genotiplerin makineli hasada uygun olması bakımından önemli özelliklerden biridir. Doğan ve ark. (2015) 13-15.3 cm, Güngör ve Dumlupınar (2018) bazı nohut hat ve çeşitleri ile yaptıkları çalışmada ilk bakla yüksekliğini standart çeşitlerde 19.6-30 cm, hatlarda ise 17.6-35.3 cm, Demirci ve Bildirici (2020) 28.8-38.8 cm ve Özcan ve Yücel (2022) 14.5-30 cm olarak bildirmişlerdir. Bitkide bakla sayısı bakımından yıl ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotip ve genotip x yıl interaksyonu

arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p<0.01$) (Tablo 4). Ortalama BBS ilk yıl 98.12 adet, ikinci yıl 105.91 adet olurken iki yılın ortalaması ise 102.02 adet saptanmıştır. Yabancı nohut genotipleri arasında BBS 52.99-214.19 adet arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 52.77-81.87 adet arasında değişiklik göstermiştir. En az BBS yabancı nohut genotipleri arasında ILWC130 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Hisar çeşidinde belirlenmiştir. En fazla BBS yabancı nohut genotipleri arasında ILWC81 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Azkan çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 5). Bitkide bakla sayısını, Adak ve ark. (2017) *C. arietinum* genotiplerinde 19-40 adet, *C. reticulatum* genotiplerinde 23-90 adet, Bhavyasree ve ark. (2018) 12-174 adet, Talip ve ark. (2018) 9-712 adet ve Demirci ve Bildirici (2020) 6.9-13 adet olarak bildirmişlerdir. Bitkide tane sayısı bakımından genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu arasında önemli bir varyasyon bulunduğu belirlenmiştir ($p<0.01$) (Tablo 6). Ortalama BTS ilk yıl 92.00 adet, ikinci yıl 103.88 adet olurken iki yılın ortalaması ise 97.94 adet olarak belirlenmiştir. Yabancı nohut genotipleri arasında BTS 53.03-215.03 adet arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 50.47-87.40 adet arasında değişiklik göstermiştir. En az BTS yabancı nohut genotipleri arasında ILWC216 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Hisar çeşidinde belirlenmiştir. En fazla BTS yabancı nohut genotipleri arasında ILWC81 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise İnci çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 7). Daha önce yapılan çalışmalarda bitkide tane sayısını Erdin ve Kulaz (2014) 27.6-44.4 adet, Adak ve ark. (2017) *C. arietinum* genotiplerinde 14-34 adet, *C. reticulatum* genotiplerinde 20-76 adet, Köseoğlu ve ark. (2017) *C. arietinum* genotiplerinde 14-23 adet, *C. reticulatum* genotiplerinde 26-76 adet ve Yalçın ve ark. (2018) 20.8-21.5 adet olarak bildirmişlerdir.

Tablo 6. Araştırmada incelenen özelliklerin genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonuna ait kareler toplamı değerleri

	BTS	BTA	100TA	BV	TV	Hİ
Genotip	172350**	11556**	30961**	3578611**	1155638**	8347**
Yıl	7374**	477.0	62.08	312569**	47699**	237.62**
Genotip x Yıl	77172**	2360	336.65	1093994	236030	1596

BTS: bitkide tane sayısı, BTA: bitkide tohum ağırlığı, 100TA: yüz tohum ağırlığı, BV: biyolojik verim, TV: tane verimi, Hİ: hasat indeksi

Bitkide tane ağırlığı bakımından yıl ve genotip x yıl interaksiyonu ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p < 0.01$) (Tablo 6). Ortalama BTA ilk yıl 11.79 g, ikinci yıl 14.80 g olurken iki yılın ortalaması ise 13.30 g olarak saptanmıştır. Yabani nohut genotipleri arasında BTA 6.64-30.59 g arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 19.49-28.62 g arasında değişiklik göstermiştir. En az BTA yabani nohut genotipleri arasında 301 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Hisar çeşidinde belirlenmiştir. En fazla BTA yabani nohut genotipleri arasında ILWC81 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Aksu çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 7). Daha önce yapılan çalışmalarda bitkide tane ağırlığını Adak ve ark. (2017) 14-34 g, Talip ve ark. (2018) 0.06-41.94 g ve Singh ve ark. (2022) 10.63-32.5 g arasında bildirmişlerdir.

Yüz tane ağırlığı bakımından yıl ve genotip x yıl interaksiyonu ortalamalarına

göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotipler arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p < 0.01$) (Tablo 6). Ortalama 100TA ilk yıl 14.17 g, ikinci yıl 15.27 g olurken iki yılın ortalaması ise 14.72 g olarak saptanmıştır. Yabani nohut genotipleri arasında 100TA 9.16-15.64 g arasında değişiklik gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 32.26-41.13 g arasında değişiklik göstermiştir. En az 100TA yabani nohut genotipleri arasında ILWC233 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise İnci çeşidinde belirlenmiştir. En fazla 100TA yabani nohut genotipleri arasında ILWC141 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Çakır çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 7). Yüz tane ağırlığını Jaafar (2015) 0.04-70 g, Archak ve ark. (2016) 3.5-45 g, Adak ve ark. (2017) *C. arietinum* genotiplerinde 30-35 g, *C. reticulatum* genotiplerinde 15-16 g, Erol ve Okant (2020) 10.45-44.61 g, Soysal ve ark. (2020) 30.7-33.3 g ve Singh ve ark. (2022) 9.42-23.44 g arasında bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları ile önceki çalışmalarda bildirilen sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Tablo 7. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler

Genotip	BTS (adet)	BTA (g)	100TA (g)	BV (kg da ⁻¹)	TV (kg da ⁻¹)	Hİ (%)
Aksu	72.47 ^{m-r}	28.62 ^a	39.54 ^{ab}	844.0 ^{a-f}	286.18 ^a	33.35 ^{ab}
Azkan	69.77 ^{m-r}	26.61 ^{a-c}	38.76 ^{ab}	852.7 ^{a-e}	266.09 ^{a-c}	31.19 ^{a-g}
Çakır	66.90 ^{n-r}	27.74 ^a	41.13 ^a	801.3 ^{b-h}	277.40 ^a	33.95 ^a
Diyar	70.77 ^{m-r}	27.37 ^{ab}	38.50 ^{a-c}	914.0 ^{ab}	273.66 ^{ab}	28.13 ^{a-j}
Hasanbey	74.97 ^{l-r}	28.62 ^a	39.21 ^{ab}	888.7 ^{a-c}	286.17 ^a	31.88 ^{a-f}
Hisar	50.47 ^r	19.49 ^{b-f}	38.01 ^{bc}	707.3 ^{c-m}	194.93 ^{b-f}	26.74 ^{a-k}
Işık	62.20 ^{n-r}	24.82 ^{a-d}	40.32 ^{ab}	740.7 ^{b-j}	248.18 ^{a-d}	32.66 ^{a-c}
İnci	87.40 ^{j-p}	28.34 ^a	32.26 ^d	859.3 ^{a-d}	283.41 ^a	32.40 ^{a-d}
Seçkin	72.07 ^{m-r}	25.47 ^{a-d}	35.63 ^c	788.0 ^{b-i}	254.65 ^{a-d}	32.18 ^{a-e}
Yaşa	63.90 ^{n-r}	24.24 ^{a-d}	37.52 ^{bc}	782.0 ^{b-i}	242.41 ^{a-d}	30.94 ^{a-h}
14	82.55 ^{k-p}	11.05 ^{e-h}	12.75 ^{e-h}	561.9 ^{m-s}	110.52 ^{e-h}	18.94 ^{f-k}
16	129.17 ^{b-h}	13.94 ^{e-h}	10.16 ^{f-j}	608.4 ^{i-q}	139.38 ^{e-h}	20.85 ^{a-k}

36	141.17 ^{a-e}	13.38 ^{e-h}	10.07 ^{f-j}	726.4 ^{b-l}	133.80 ^{e-h}	18.21 ^{g-k}
41	86.67 ^{j-p}	11.65 ^{e-h}	13.20 ^{e-h}	574.4 ^{l-s}	116.45 ^{e-h}	19.66 ^{c-k}
42	130.42 ^{b-h}	18.12 ^{b-h}	13.71 ^{e-g}	724.4 ^{c-l}	181.15 ^{b-h}	24.86 ^{a-k}
46	109.97 ^{d-n}	11.52 ^{e-h}	10.03 ^{g-j}	588.4 ^{l-r}	115.20 ^{e-h}	19.08 ^{e-k}
47	86.87 ^{j-p}	12.26 ^{e-h}	14.12 ^{ef}	620.4 ^{t-q}	122.56 ^{e-h}	19.33 ^{d-k}
49	90.80 ^{l-o}	11.21 ^{e-h}	12.39 ^{e-h}	598.4 ^{k-r}	112.06 ^{e-h}	18.24 ^{g-k}
53	91.57 ^{l-o}	11.30 ^{e-h}	12.22 ^{e-h}	656.4 ^{f-o}	113.03 ^{e-h}	17.19 ^{l-k}
56	120.67 ^{b-k}	17.84 ^{c-h}	15.20 ^e	668.4 ^{e-o}	178.44 ^{c-h}	26.32 ^{a-k}
59	114.17 ^{c-l}	13.66 ^{e-h}	12.07 ^{e-h}	674.4 ^{d-o}	136.63 ^{e-h}	19.93 ^{c-k}
73	99.67 ^{g-o}	12.31 ^{e-h}	11.73 ^{e-h}	576.4 ^{l-s}	123.12 ^{e-h}	20.69 ^{b-k}
75	116.47 ^{b-l}	14.26 ^{e-h}	11.80 ^{e-h}	650.4 ^{g-p}	142.60 ^{e-h}	21.59 ^{a-k}
78	92.07 ^{l-o}	12.06 ^{e-h}	12.38 ^{e-h}	568.4 ^{m-s}	120.56 ^{e-h}	20.65 ^{b-k}
108	103.87 ^{e-n}	12.28 ^{e-h}	11.63 ^{e-i}	626.4 ^{h-q}	122.76 ^{e-h}	19.07 ^{e-k}
110	92.17 ^{l-o}	10.65 ^{e-h}	11.44 ^{e-i}	574.4 ^{l-s}	106.54 ^{e-h}	18.00 ^{h-k}
111	112.47 ^{c-m}	10.60 ^{e-h}	9.25 ^{ij}	572.4 ^{m-s}	106.02 ^{e-h}	17.88 ^{h-k}
112	103.57 ^{e-n}	12.87 ^{e-h}	11.99 ^{e-h}	608.4 ^{t-q}	128.71 ^{e-h}	20.38 ^{b-k}
120	98.77 ^{g-o}	13.17 ^{e-h}	12.88 ^{e-h}	630.4 ^{h-q}	131.72 ^{e-h}	20.38 ^{b-k}
123	106.47 ^{e-n}	13.69 ^{e-h}	12.30 ^{e-h}	624.4 ^{h-q}	136.87 ^{e-h}	21.54 ^{a-k}
125	120.77 ^{b-k}	13.06 ^{e-h}	10.69 ^{e-j}	670.4 ^{e-o}	130.59 ^{e-h}	19.11 ^{e-k}
131	108.17 ^{d-n}	13.11 ^{e-h}	12.23 ^{e-h}	650.4 ^{g-p}	131.06 ^{e-h}	19.82 ^{c-k}
146	129.17 ^{b-h}	17.32 ^{c-h}	13.29 ^{e-g}	670.4 ^{e-o}	173.20 ^{e-h}	25.60 ^{a-k}
160	101.27 ^{f-n}	12.04 ^{e-h}	11.88 ^{e-h}	582.4 ^{l-r}	120.42 ^{e-h}	20.17 ^{c-k}
171	104.17 ^{e-n}	11.77 ^{e-h}	10.86 ^{e-j}	638.4 ^{h-p}	117.72 ^{e-h}	17.91 ^{h-k}
174	99.77 ^{g-o}	9.73 ^{f-h}	9.67 ^{ij}	560.4 ^{m-s}	97.25 ^{f-g}	16.14 ^{l-k}
182	66.37 ^{m-r}	8.98 ^{f-h}	12.46 ^{e-h}	482.4 ^{p-s}	89.79 ^{f-g}	17.51 ^{l-k}
189	91.87 ^{l-o}	13.71 ^{e-h}	14.46 ^{ef}	620.4 ^{t-q}	137.10 ^{e-h}	21.50 ^{a-k}
218	82.37 ^{k-p}	9.55 ^{f-h}	10.77 ^{e-j}	532.4 ^{m-s}	95.47 ^{f-g}	16.95 ^{l-k}
222	104.70 ^{e-n}	11.45 ^{e-h}	12.86 ^{e-h}	613.8 ^{t-q}	114.52 ^{e-h}	18.98 ^{f-k}
230	100.70 ^{f-n}	10.78 ^{e-h}	11.60 ^{e-i}	555.8 ^{m-s}	107.77 ^{e-h}	20.09 ^{c-k}
234	103.80 ^{e-n}	12.86 ^{e-h}	13.31 ^{e-g}	613.8 ^{t-q}	128.58 ^{e-h}	21.64 ^{a-k}
267	132.30 ^{b-g}	14.55 ^{e-h}	12.60 ^{e-h}	655.8 ^{g-o}	145.50 ^{e-h}	22.80 ^{a-k}
273	114.90 ^{c-l}	10.67 ^{e-h}	10.38 ^{e-j}	579.8 ^{l-s}	106.70 ^{e-h}	19.25 ^{e-k}
285	93.70 ^{l-o}	8.45 ^{f-h}	11.22 ^{e-i}	493.8 ^{o-s}	84.51 ^{f-g}	18.34 ^{g-k}
290	108.78 ^{d-n}	10.81 ^{e-h}	11.74 ^{e-h}	541.8 ^{m-s}	108.07 ^{e-h}	19.13 ^{e-k}
300	89.80 ^{t-p}	7.55 ^{gh}	10.03 ^{f-j}	549.8 ^{m-s}	75.46 ^{gh}	14.85 ^{jk}
301	68.40 ^{m-r}	6.64 ^h	10.98 ^{e-j}	459.8 ^{rs}	66.38 ^h	15.54 ^{l-k}
315	78.20 ^{l-r}	9.28 ^{f-h}	13.19 ^{e-h}	521.8 ^{m-s}	92.76 ^{f-g}	18.79 ^{f-k}
321	86.70 ^{j-p}	9.33 ^{f-h}	12.09 ^{e-h}	525.8 ^{m-s}	93.29 ^{f-g}	18.77 ^{f-k}
328	149.00 ^{a-d}	19.96 ^{a-e}	14.41 ^{ef}	735.8 ^{b-k}	199.60 ^{a-e}	27.45 ^{a-k}
332	128.40 ^{b-h}	13.07 ^{e-h}	11.31 ^{e-i}	661.8 ^{f-o}	130.73 ^{e-h}	20.03 ^{c-k}
335	83.50 ^{j-p}	9.18 ^{f-h}	12.81 ^{e-h}	505.8 ^{o-s}	91.78 ^{f-g}	19.11 ^{e-k}
352	94.20 ^{h-o}	10.74 ^{e-h}	11.73 ^{e-h}	561.8 ^{m-s}	107.41 ^{e-h}	19.41 ^{d-k}
367	96.00 ^{g-o}	12.00 ^{e-h}	13.31 ^{e-g}	531.8 ^{m-s}	120.00 ^{e-h}	21.84 ^{a-k}
373	71.38 ^{m-r}	9.42 ^{f-h}	14.43 ^{ef}	499.3 ^{o-s}	94.22 ^{f-g}	19.85 ^{c-k}
374	83.80 ^{j-p}	7.91 ^{gh}	10.35 ^{e-j}	459.8 ^{rs}	79.15 ^{gh}	18.36 ^{g-k}
377	100.50 ^{f-n}	12.20 ^{e-h}	12.74 ^{e-h}	595.8 ^{k-r}	122.02 ^{e-h}	21.14 ^{a-k}
391	83.50 ^{j-p}	10.13 ^{f-h}	13.37 ^{e-g}	571.8 ^{m-s}	101.28 ^{f-g}	18.65 ^{g-k}
402	71.20 ^{m-r}	7.65 ^{gh}	12.29 ^{e-h}	487.8 ^{p-s}	76.55 ^{gh}	16.41 ^{l-k}
414	121.50 ^{b-k}	13.90 ^{e-h}	13.16 ^{e-h}	669.8 ^{e-o}	138.98 ^{e-h}	21.41 ^{a-k}
444	126.33 ^{b-l}	12.46 ^{e-h}	10.51 ^{e-j}	640.8 ^{h-p}	124.63 ^{e-h}	19.98 ^{c-k}
473	92.80 ^{l-o}	11.64 ^{e-h}	13.74 ^{e-g}	555.8 ^{m-s}	116.42 ^{e-h}	21.49 ^{a-k}
482	190.40 ^{ab}	18.36 ^{b-g}	10.98 ^{e-j}	707.8 ^{c-m}	183.60 ^{b-g}	26.44 ^{a-k}
483	104.20 ^{e-n}	11.44 ^{e-h}	12.40 ^{e-h}	545.8 ^{m-s}	114.37 ^{e-h}	21.62 ^{a-k}
490	105.90 ^{e-n}	11.86 ^{e-h}	11.90 ^{e-h}	477.8 ^{q-s}	118.60 ^{e-h}	25.72 ^{a-k}
497	96.80 ^{g-o}	9.39 ^{f-h}	10.96 ^{e-j}	491.8 ^{o-s}	93.94 ^{f-g}	20.14 ^{c-k}
555	137.20 ^{b-f}	16.57 ^{d-h}	12.91 ^{e-h}	701.8 ^{c-m}	165.75 ^{d-h}	23.19 ^{a-k}
563	61.23 ^{o-r}	8.43 ^{f-h}	12.89 ^{e-h}	543.8 ^{m-s}	84.29 ^{f-g}	14.34 ^{jk}
582	116.53 ^{b-l}	11.96 ^{e-h}	10.27 ^{f-j}	575.8 ^{l-s}	119.61 ^{e-h}	20.65 ^{b-k}

645	103.23 ^{f-n}	11.94 ^{e-h}	11.52 ^{e-i}	567.8 ^{m-s}	119.40 ^{e-h}	21.50 ^{a-k}
651	77.43 ^{t-r}	7.76 ^{gh}	9.85 ^{h-j}	453.8 ^s	77.59 ^{gh}	17.28 ^{t-k}
699	75.33 ^{t-r}	10.16 ^{f-h}	13.32 ^{e-g}	517.8 ^{n-s}	101.65 ^{f-g}	19.79 ^{c-k}
737	92.33 ^{t-o}	11.85 ^{e-h}	13.42 ^{e-g}	609.8 ^{i-q}	118.50 ^{e-h}	19.67 ^{c-k}
ILWC 0	91.93 ^{t-o}	9.80 ^{f-h}	9.89 ^{h-j}	595.8 ^{k-r}	98.04 ^{f-g}	15.77 ^{t-k}
ILWC 21	123.71 ^{b-j}	12.50 ^{e-h}	12.58 ^{e-h}	683.8 ^{d-n}	124.99 ^{e-h}	17.52 ^{t-k}
ILWC 81	215.03 ^a	30.59 ^a	15.35 ^e	1023.8 ^a	305.92 ^a	29.31 ^{a-i}
ILWC114	90.63 ^{t-o}	10.67 ^{e-h}	11.59 ^{e-i}	525.8 ^{m-s}	106.67 ^{e-h}	20.65 ^{b-k}
ILWC116	96.43 ^{g-o}	12.32 ^{e-h}	11.97 ^{e-h}	583.8 ^{l-r}	123.18 ^{e-h}	20.84 ^{a-k}
ILWC117	108.03 ^{d-n}	11.59 ^{e-h}	10.70 ^{e-j}	605.8 ^{i-q}	115.89 ^{e-h}	18.35 ^{g-k}
ILWC122	84.43 ^{j-p}	10.52 ^{e-h}	11.16 ^{e-j}	623.8 ^{h-q}	105.17 ^{e-h}	16.05 ^{t-k}
ILWC124	112.33 ^{c-m}	13.96 ^{e-h}	11.91 ^{e-h}	707.8 ^{c-m}	139.58 ^{e-h}	18.89 ^{f-k}
ILWC126	75.23 ^{t-r}	7.83 ^{gh}	10.01 ^{h-j}	553.8 ^{m-s}	78.30 ^{gh}	13.50 ^k
ILWC129	61.63 ^{o-r}	8.54 ^{f-h}	12.86 ^{e-h}	551.8 ^{m-s}	85.37 ^{f-g}	14.58 ^{jk}
ILWC130	55.81 ^{p-r}	7.38 ^{gh}	12.70 ^{e-h}	529.3 ^{m-s}	73.81 ^{gh}	13.38 ^k
ILWC134	71.18 ^{m-r}	9.58 ^{f-h}	13.75 ^{e-g}	584.8 ^{l-r}	95.85 ^{f-g}	15.83 ^{t-k}
ILWC136	83.83 ^{j-p}	9.20 ^{f-h}	11.07 ^{e-j}	615.8 ^{t-q}	92.04 ^{f-g}	14.37 ^{jk}
ILWC137	65.23 ^{n-r}	7.25 ^{gh}	11.16 ^{e-j}	525.8 ^{m-s}	72.54 ^{gh}	13.32 ^k
ILWC140	69.66 ^{m-r}	8.16 ^{gh}	12.12 ^{e-h}	547.3 ^{m-s}	81.57 ^{gh}	14.37 ^{jk}
ILWC141	116.73 ^{b-l}	17.52 ^{c-h}	15.64 ^e	743.8 ^{b-j}	175.22 ^{c-h}	23.15 ^{a-k}
ILWC216	53.03 ^{p-r}	7.59 ^{gh}	14.02 ^{ef}	527.3 ^{m-s}	75.86 ^{gh}	13.82 ^{jk}
ILWC219	157.23 ^{a-c}	16.88 ^{d-h}	10.08 ^{f-j}	833.8 ^{a-g}	168.77 ^{d-h}	19.62 ^{c-k}
ILWC229	117.93 ^{b-l}	11.93 ^{e-h}	9.95 ^{h-j}	679.8 ^{d-n}	119.29 ^{e-h}	16.94 ^{t-k}
ILWC233	116.73 ^{b-l}	11.45 ^{e-h}	9.16 ^j	669.8 ^{e-o}	114.53 ^{e-h}	16.61 ^{t-k}
ILWC257	128.53 ^{b-h}	13.13 ^{e-h}	10.54 ^{e-j}	677.8 ^{d-n}	131.27 ^{e-h}	18.78 ^{f-k}
ILWC290	57.63 ^{p-r}	7.25 ^{gh}	11.95 ^{e-h}	531.8 ^{m-s}	72.51 ^{gh}	12.83 ^k
Ortalama	97.94 ^{**}	13.30 ^{**}	14.72 ^{**}	622.1 ^{**}	132.96 ^{**}	20.55 ^{**}
2022 Ort.	92.00	11.79	14.17	583.51	117.88	19.48
2023 Ort.	103.88	14.80	15.27	660.77	148.03	21.62
CV	16.61	35.48	13.54	16.92	35.47	14.95
Std. Dev.	34.22	8.32	11.72	155.22	83.24	6.87

BTS: bitkide tane sayısı, BTA: bitkide tohum ağırlığı, 100TA: yüz tohum ağırlığı, BV: biyolojik verim, TV: tane verimi, Hİ: hasat indeksi

Biyolojik verim bakımından genotip x yıl interaksyonu ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotip ve yıllar arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p < 0.01$) (Tablo 6). Ortalama BV ilk yıl 583.51 kg da⁻¹, ikinci yıl 660.77 kg da⁻¹ olurken iki yılın ortalaması ise 622.1 kg da⁻¹ olarak saptanmıştır. Yabani nohut genotipleri arasında BV 453.8-1023.8 kg da⁻¹ arasında farklılık gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 707.3-914.0 kg da⁻¹ arasında farklılık göstermiştir. En az BV yabani nohut genotipleri arasında 651 numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Hisar çeşidinde saptanmıştır. En fazla BV yabani nohut genotipleri arasında ILWC81 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Diyar çeşidinde saptanmıştır (Tablo 7). Daha önceki çalışmalarda biyolojik verim,

Köseoğlu ve ark. (2017) *C. arietinum* genotiplerinde 30-40 g, *C. reticulatum* genotiplerinde 20-25 g, Talip ve ark. (2018) 3.44-300 g, Aydın (2019) 80-237,67 g ve Çakmak (2019) 64-245 g arasında bildirmişlerdir.

Tane verimi bakımından genotip x yıl interaksyonu ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotip ve yıllar arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır ($p < 0.01$) (Tablo 6). Ortalama TV ilk yıl 117.88 kg da⁻¹, ikinci yıl 148.03 kg da⁻¹ olurken iki yılın ortalaması ise 132.96 kg da⁻¹ olarak saptanmıştır. Yabani nohut genotipleri arasında TV 66.38-305.92 kg da⁻¹ arasında farklılık gösterirken, kontrol çeşitleri arasında 194.93-286.18 kg da⁻¹ arasında farklılık göstermiştir. En az TV yabani nohut genotipleri arasında 301

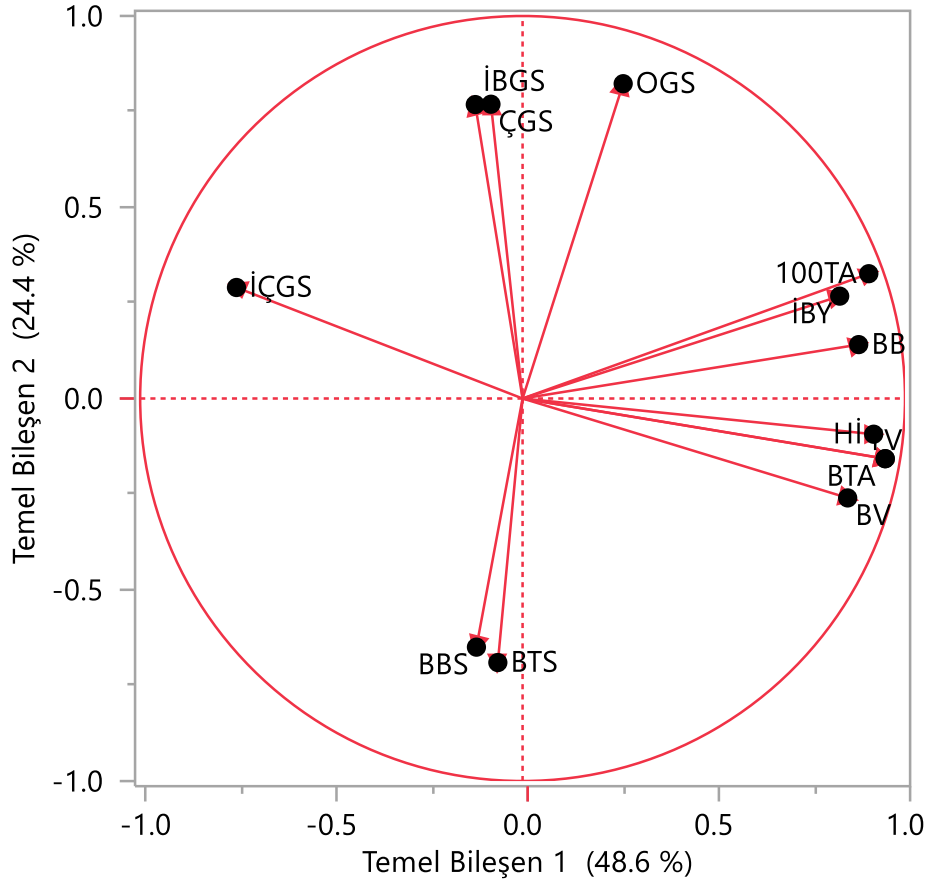
numaralı genotipte, kontrol çeşitleri arasında ise Hisar çeşidinde saptanmıştır. En fazla TV yabancı nohut genotipleri arasında ILWC81 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Aksu çeşidinde saptanmıştır (Tablo 7). Tane verimini Biçer ve ark. (2017) 91.6-172.7 kg da⁻¹, Güngör ve Dumlupınar (2018) bazı nohut hat ve çeşitleri ile yaptıkları çalışmada standart çeşitlerde 56.4-160 kg da⁻¹, hatlarda ise 76.4-254.2 kg da⁻¹ ve Demirci ve Bildirici (2020) 140.6-398.7 kg da⁻¹ olarak bildirmişlerdir. Tane verimi, çevre koşullarına, genotipe ve yetiştirme tekniklerine bağlı olarak önemli oranda değişiklik gösterebilmektedir (Güngör ve Dumlupınar 2018).

Hasat indeksi bakımından genotip x yıl interaksiyonu ortalamalarına göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, genotip ve yıllar arasında önemli varyasyonlar olduğu saptanmıştır (p<0.01) (Tablo 6). Ortalama Hİ ilk yıl % 19.48, ikinci yıl % 21.62 olurken iki yılın ortalaması ise % 20.55 olarak saptanmıştır. Yabancı nohut genotipleri arasında Hİ % 12.83-29.31 arasında farklılık gösterirken, kontrol çeşitleri arasında % 26.74-33.95 arasında farklılık göstermiştir. En az Hİ değeri yabancı nohut genotipleri arasında ILWC290 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Hisar çeşidinde saptanmıştır. En fazla Hİ

değeri yabancı nohut genotipleri arasında ILWC81 genotipinde, kontrol çeşitleri arasında ise Çakır çeşidinde saptanmıştır (Tablo 7). Hasat indeksini Adak ve ark. (2017) *C. arietinum* genotiplerinde % 16-75, *C. reticulatum* genotiplerinde % 16-62 ve Erol ve Okant (2020) % 4.68-50.53 arasında bildirmişlerdir.

3.1. Temel bileşenler (PC) biplot analizi

Araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişkileri görsel olarak yorumlamak için Temel Bileşenler (PC) Biplot analizi yapılmıştır (Yan ve Kang, 2003). Özellikler arasındaki ilişkileri gösteren biplot grafiği Şekil 1'de verilmiştir. Yapılan temel bileşenler biplot analizinde 1. ana bileşen varyasyonun % 48.6'sını, 2. ana bileşen varyasyonun % 24.4'ünü ve toplamda varyasyonun % 73'ünü oluşturmuştur. Biplot grafiği incelendiğinde İÇGS, ÇGS, İBGS ve OGS kendi aralarında pozitif, BB, İBY, 100TA, BV, TV ve Hİ kendi aralarında pozitif, BBS ve BTS kendi aralarında pozitif bir ilişki içerisindedir. Singh ve ark. (2022) Hindistan'da iki lokasyonda yürütmüş olduğu çalışmada, yabancı nohut türlerinin agro-morfolojik özelliklerini incelemiş ve çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi ve bitki boyunun birbirleriyle yüksek korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.



Şekil 1. Temel bileşenler analizine göre incelenen özellikler arası ilişkiler

4. Sonuç ve Öneriler

Onu standart çeşit (*C. arietinum*) ve 86'sı yabancı nohut (*C. reticulatum*) toplamda 96 adet nohut genotipi bazı agromorfolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda BBS, BTS, BTA, BV ve TV bakımından ILWC81 yabancı nohut genotipi, ÇGS bakımından 73 numaralı yabancı nohut genotipi, İBGS bakımından 473 numaralı yabancı nohut genotipi ve OGS bakımından 53 numaralı yabancı nohut genotipi öne çıkmıştır. Bitkilerin yabancı formları, kültürü yapılan türlere kıyasla adaptasyon yeteneği yüksek, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine daha toleranslı olabilmektedir. Yeni çeşit geliştirme amacıyla başlatılacak ıslah programlarında bazı agromorfolojik özellikler bakımından öne çıkan yabancı nohut genotiplerinin

ebeveyn olarak kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını beyan ederler. Tüm yazarlar makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Finansman

Bu çalışma Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından "2024-DTP-TBT-0003" proje numarası ile desteklenmiştir. Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel

Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Açıklama

Bu çalışma İlker YÜCE'nin "Türkiye Orijinli Yabani Nohut (*Cicer reticulatum* L.) Genotiplerinin Agro-morfolojik Özellikleri ve Moleküler Karakterizasyonu" isimli doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

Abbo, S., Berger, J., Turner, N.C., 2003. Evolution of cultivated chickpea: Four bottlenecks limit diversity and constrain adaptation. *Functional Plant Biology*, 30, 1081–1087.

Abbo, S., van Oss, R.P., Gopher, A., Saranga, Y., Ofner, I., Peleg, Z., 2014. Plant domestication versus crop evolution: A conceptual framework for cereals and grain legumes. *Trends in Plant Science*, 19, 351–360.

Adak, A., Sari, D., Sari, H., Toker, C., 2017. Gene effects of *Cicer reticulatum* on qualitative and quantitative traits in the cultivated chickpea. *Plant Breeding*, 136(6), 939-947.

Anonim, 2022. Food and agriculture organization statistical databases. Retrieved from <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. (Accessed: 14.02.2024).

Anonim, 2017. Food and agriculture organization statistical databases. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Accessed: 11.03.2017).

Archak, S., Tyagi, R., Harer, P., Mahase, L.B., Singh, N., Dahiya, P., Nizar, M., Singh, M., Vrushali Tilekar, V., Vikas Kumar, V., Manoranjan Dutta, M., Narendra P. Singh, N. P., Bansal, K. C., 2016. Characterization of chickpea germplasm conserved in the indian national genebank and development of a

core set using qualitative and quantitative trait data. *The Crop Journal*, 4: 417-424.

Arumuganathan, K., Earle, E.D., 1991. Nuclear DNA content of some important plants species. *Plant Molecular Biology Reporter*, 9(3):208-218.

Aydın, B., 2019. Siirt, Şırnak ve Hakkâri illerinde toplanan yabani nohut türlerinin karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Bhavyasree, R.K., Singh, S., Singh, I., 2018. Comparison of backcross and F2 populations for yield attributes in a cross between *Cicer arietinum* with *Cicer reticulatum*. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7: 2695-2701.

Çakmak, A., 2019. Adıyaman, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde toplanan yabani nohut türlerinin karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.

Çancı, H., Toker, C., 2009. Evaluation of Yield Criteria for Drought and Heat Resistance in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 195(1):47-54.

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., 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.

- Erdin, 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(özel sayı):910-914.
- Erol, C., Okant, M., 2020. Mardin ili ve civarında yabancı nohut (*Cicer reticulatum*) gen kaynaklarının belirlenmesi, toplanması ve karakterizasyonu. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(3), 505-521.
- Federer, W.T., 2005. Augmented split block experiment design. *Agronomy Journal*, 97(2), 578-586.
- Güngör, H., Dumlupınar, Z., 2018. Bazı nohut çeşit ve hatlarının verim ve verim unsurları bakımından değerlendirilmesi. *Derim*, 35(2), 194-200.
- Jaafar, M.S., 2015. Türkiye'den toplanan yabancı nohut populasyonlarının bazı tarımsal özellikler yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- JMP, Version 13. SAS Institute Inc., Cary, NC, 1989–2019.
- Kahraman, A., Pandey, A., Khan, M. K., Lindsay, D., Moenga, S., Vance, L., Bergmann, E., Carrasquilla-Garcia, N., Shin, M.G., Chang, P.L., von Wettberg, E.J.B., Tar'an, B., Cook, D.R., Penmetsa, R. V., 2017. Distinct subgroups of *Cicer echinospermum* are associated with hybrid sterility and breakdown in interspecific crosses with cultivated chickpea. *Crop Science*, 57(6), 3101-3111.
- Karakoy, T., 2008. Çukurova ve İç Anadolu bölgelerinden toplanan bazı yerel nohut (*Cicer arietinum* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.
- ÖKöseoğlu, K., Adak, A., Sari, D., Sari, H., Oncu Ceylan, F., Toker, C., 2017. Transgressive segregations for yield criteria in reciprocal interspecific crosses between *Cicer arietinum* L. and *C. reticulatum* Ladiz. *Euphytica*, 213, 1-11.
- Ladizinsky, G., Adler, A., 1976. The origin of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Euphytica*, 25, 211–217.
- Levene, H., 1960. "Robust tests for equality of variances". In Contributions to Probability and Statistics, Edited by: Olkin, I. 278– 292. Palo Alto, California: Stanford University Press.
- Özcan, M.A., Yücel, D., 2022. Şirnak-İdil koşullarında yetiştirilebilecek kışlık nohut genotiplerinin saptanması. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(1), 99-109.
- Robertson, L.D., Singh, K.B., Ocampo, B., 1995. A catalog of annual *Cicer* species. Aleppo: ICARDA.
- Soysal, S., Uçar, Ö., Erman, M., 2020. Siirt ili ekolojik koşullarında DAP (Diamonyumfosfat) gübresi dozlarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un tane verimi ve bazı verim özelliklerine etkileri. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(4), 834-842.
- Summerfield, R.C., Roberts, E.H., Hadley, P., 1987. Photothermal effects on flowering in chickpea and other grain legumes. Adaptation of chickpea and pigeon peato abiotic stresses. Proceedings of the Consultants' Workshop, 19-21 December 1984, ICRISAT Center, India. Patancheru, A.P. 502 324, India: ICRISAT: 33-48.

- Singh, M., Kumar, T., Sood, S., Malhotra, N., Rani, U., Singh, S., Singh, I., Bindra, S., Kumar, S., Kumar, S., 2022. Identification of promising chickpea interspecific derivatives for agro-morphological and major biotic traits. *Frontiers in Plant Science*, 13, 941372.
- Singh, R., Sharma, P., Varshney, R.K., Sharma, S.K. & Singh, N.K., 2008. Chickpea improvement: Role of wild species and genetic markers. *Biotechnology & Genetic Engineering Reviews*, 25(1):267-314.
- Talip, M., Adak, A., Kahraman, A., Berger, J., Sari, D., Sari, H., Penmetsa, R.V., Toker, C., 2018. Agro-morphological traits of *Cicer reticulatum* Ladizinsky in comparison to *C. echinospermum* PH Davis in terms of potential to improve cultivated chickpea (*C. arietinum* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 65, 951-962.
- Toker, C., Uzun, B., Ceylan, F. O., Ikten, C., 2014. Chickpea. In A. Pratap, & J. Kumar (Eds.), *Alien gene transfer in crop plants, achievements and impacts*, vol 2 (pp. 121–151). Heidelberg: *Springer*.
- Yalçın, F., Mut, Z., Erbaş Köse, Ö. D., 2018. Afyonkarahisar ve Yozgat koşullarında yüksek verim sağlayacak uygun nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(1):46-59.
- Yan, W., Kang M., 2003. GGE Biplot Analysis. A Graphical Tool Breeders, Geneticists and Agronomists. CRC Press. Florida.
- Zohary, D., Hopf, M., 2000. Domestication of plants in the old world, 3rd ed. New York: Oxford University Press.

Atıf Şekli Yüce, İ., Karaköy, T., 2024. Türkiye Orijinli Yabani Nohut (*Cicer reticulatum* L.) Genotiplerinin Agro-Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 8(2): 502-518.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11468891>.

To Cite Yüce, İ., Karaköy, T., 2024. Determination of Agro-morphological Characteristics of Turkey Origin Wild Chickpea (*Cicer reticulatum* L.) Genotypes. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 8(2): 502-518.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11468891>.
