



Kayseri Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Bazı Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi

Araştırma Makalesi/Research Article

Atıf İçin: Özaktan, H., ve Erol, O. (2023). Kayseri Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Bazı Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi 6(1):67-72

To Cite: Özaktan, H., ve Erol, O. (2023). Determination of Some Physical Properties of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties Cultivated in Kayseri Ecological Conditions. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 6(1):67-72

Hamdi ÖZAKTAN¹, Oğuz EROL^{2*}

¹Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri-Türkiye

²Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri-Türkiye

**sorumlu yazar:* oguz.erol.1426@gmail.com

Hamdi ÖZAKTAN, ORCID No: 0000-0001-8869-4526, Oğuz EROL, ORCID No: 0000-0001-8329-1488

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 24.02.2023

Revizyon Tarihi: 18.03.2023

Kabul Tarihi: 25.03.2023

doi: 10.55257/ethabd.1255976

Anahtar Kelimeler

Nohut, Elek Analizi, Biplot, L*, a*, b*

Keywords

Chickpea, Sieve Analysis, Biplot, L*, a*, b*

Özet

Bu çalışma Kayseri koşullarında yetiştirilmiş olan nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin (Tunç, Aslanbey, Nihatbey, Atabay, Karlı, Aydoğan, Göktürk, Bahadır ve Çiftçi) bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Deneme 2022 yılında Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma Merkezine ait merkez kampüste bulunan deneme arazisinde tesadüfi bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemeden elde edilen bulgular ışığında tek tane ağırlığı 0.34- 0.44 g, L değeri 67.94- 73.61, a değeri 5.52- 9.02, b değeri 19.10- 25.01, 9 mm elek üstü %5.39- 25.01, 8 mm elek üstü değeri %5.69- 47.44, 7 mm elek üstü %34.84- 68.21, 6 mm elek üstü %4.35- 36.55 ve 6 mm elek altı %0.23- 3.16 arasında değişim göstermiştir. Sonuçlar göz önüne alındığında Atabay çeşidi diğer çeşitlere nazaran üstün özelliklere sahip olduğu gözlemlenmiştir. İncelenen karakterler bakımından 6 mm elek altı haricindeki tüm parametreler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Renk parametreleri bakımından en parlak çeşit Aslanbey olurken en kırmızı ve en sarı çeşit Atabay olduğu gözlemlenmiştir.

Determination of Some Physical Properties of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Varieties Cultivated in Kayseri Ecological Conditions

Abstract

This study was carried out to determine some physical characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars (Tunç, Aslanbey, Nihatbey, Atabay, Karlı, Aydoğan, Göktürk, Bahadır and Çiftçi) grown in Kayseri conditions. The experiment was established and carried out in 2022 in the experimental field located in the central campus of the Erciyes University Agricultural Research Center according to the randomized blocks trial design with 3 replications. In the light of the findings obtained from the experiment, single grain weight is 0.34-0.44 g, L value is 67.94- 73.61, a value is 5.52- 9.02, b value is 19.10- 25.01, 9 mm sieve is 5.39% - 25.01, 8 mm sieve is 5.69% - 47.44, it varied between 34.84%- 68.21% over 7 mm sieve, 4.35%-36.55% over 6 mm sieve, and 0.23% - 3.16% under 6 mm sieve. Considering the results, it was observed that Atabay cultivar had superior characteristics compared to other cultivars. All parameters except 6 mm sieve were found to be statistically significant in terms of examined characters. In terms of color parameters, Aslanbey was the brightest variety, while Atabay was the most red and yellow variety.

1. GİRİŞ

Gen merkezleri arasında Türkiye'nin de bulunduğu nohut (*Cicer arietinum* L.) Fabaceae familyasına ait $2n=16$ kromozom sayısına sahip tek yıllık, genellikle tanesi için üretilen bir bitkidir (Şehirali, 1988). Nohut tanesi %12-30 protein içerebilmesine rağmen genellikle %20-22 protein ihtiva etmektedir içerdiği proteinin yanı sıra karbonhidrat, diyet lifi ve önemli mineraller ihtiva etmesi nedeniyle hem insan hem de hayvan beslenmesinde önemli bir bitkidir. İçerdiği protein mutlak gerekli aminoasitler göz önüne alındığında oldukça zengin olması sebebiyle nohut dünya üzerinde milyonlarca insanın diyetlerinde bulunan önemli bir protein kaynağıdır (Gaur et al., 2016). Nohut yemeklik baklagiller arasında sığağa ve kuraklığa mercimekten sonra en dayanıklı bitkidir. Bu özelliğinden dolayı da nadas alanların değerlendirilmesinde öne çıkan bir bitkidir (Şehirali, 1988).

Dünya üzerinde yetiştirilen nohut çeşitleri desi ve kabulü olmak üzere iki tür altında toplanmıştır desi tipi nohutlar yoğunlukla Asya ve Afrika'da yetiştirilirken kabulü tipi nohutlar ise daha çok Kuzey Amerika ve Avrupa'da yetiştirilmektedir. (Şehirali, 1988;Gaur et al., 2016). Türkiye'de kabulü tipi nohut daha yoğun olarak üretimi yapılmaktadır. (Aydemir ve Yemenicioğlu, 2013). Desi tipi nohutlarda tane tohum kabuğu kalın tane küçük ve buruşuk şekilli ve tane rengi koyudur. Kabulü tipinde nohutlar şekilleri pürüzsüz ve büyük tohum kabuğu ince koçbaşı ve kuşbaşı sekinde tane rengi daha açık krem rengi ve beyazdır (Şehirali, 1988; Tripathi ve diğerleri 2012; Özaktan ve ark. 2022b).

Nohut tüketim alışkanlığının başında kuru tane, humus, leblebi olarak tüketilse de son dönemde nohut cipsi gibi atıştırılabilirlik olarak da tüketilmektedir (Atmaca, 2008; Özaktan, 2021). Türkiye'nin de dahil olduğu birçok Orta Doğu ülkesinde leblebi üretimi ve tüketimi yaygın olan bir atıştırılabilirliktir. (Özbey ve Görgülü, 2016). Leblebi için kullanılacak olan nohutlar genellikle şekil renk ve boyutları dikkate alınarak seçimi yapılmaktadır. Leblebi yapımında kullanılacak nohutların iri olması istenir 5-9 mm çapa sahip açık renkli pürüzsüz ve yuvarlak şekilli kabulü tipi nohutlar leblebi yapımında tercih edilmektedir (Coşkuner ve Karababa, 2004).

Nohutun teknolojik özellikleri ve kimyasal bileşimi genotipe, yetiştirme yapılan alanın ekolojik koşulları ve yetiştirilme tekniğine bağlı değişkenlik göstermektedir. Tane iriliği, tane rengi nohutun kullanım amacına göre tercih sebeplerinin başında gelmektedir. (Kaya et al., 2016).

Bu çalışmada da Kayseri koşullarında yetiştirilmiş olan bazı nohut çeşitlerinin elek analizlerinin ve bazı fiziksel özelliklerini belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma 2022 yılında Erciyes Üniversitesi merkez kampüsünde bulunan Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERUTAM)'ne ait deneme alanında yapılmıştır. Denemenin ekimi 8 Nisan 2022 tarihinde elle yapılmış çıkışların homojen olması için 2 defa yağmurlama sulama ile sulanmıştır. Ekimle beraber dekara 3 kg saf azot ve 6 kg saf fosfor uygulanmıştır. Nohut sineği ve antraknoza karşı Decis 2.5 EC ve Bellis ticari isimli ilaçlar ile kimyasal mücadele yapılmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak Tunç, Aslanbey, Nihatbey, Atabay, Karlı, Aydoğan, Göktürk, Bahadır ve Çiftçi çeşitleri kullanılarak tesadüfi bloklar deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Deneme 6 sıra olarak, sıra arası 30 cm, sıra üzeri 5 cm, ekim derinliği 5 cm olacak ve şekilde parsel boyu 3 m olacak şekilde planlanmıştır.

Denemede incelenen özellikler:

Tek tohum ağırlığı: denemeden elde edilen tohumlardan rastgele 100 tanesinin ağırlığı alınıp ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

Renk özelliklerinin belirlenmesi: denemeden elde edilen tanelerden 100 tanesinin renk ölçümleri kroma metre (Konica Minolta CR-400, Japonya) ile yapılmış ve ortalaması alınmak suretiyle yapılmıştır. Ölçümler L^*, a^*, b^* renk uzayında gerçekleştirilmiştir. L^* (parlaklık, 0 karanlık, 100 aydınlık), a^* (+ değerler kırmızılığı, - değerler ise yeşilliği) ve b^* (+ değerler Sarılığı, - değerler ise maviliği) değerleri ölçülmüştür.

Elek analizleri: Sabit neme getirilmiş olan 100 gram nohut numunesi 9, 8, 7 ve 6 no' lu elekten 3 dakikaya elenip eleğin üstünde kalan numune tartılarak ortalaması alınmak suretiyle belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen ortalama veriler JMP 13.2.0 paket programı kullanılarak tesadüfi blokları deneme desenine göre istatistik analiz edilmiştir. Muamele ortalamaları Tukey çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Snedecorand Cochran, 1967).

3. Bulgular ve Tartışma

Nohut çeşitlerinin bazı fiziksel özelliklerinin incelendiği çalışmadan elde edilen sonuçlar çizelge 1'de özetlenmiştir. Çizelge 2 incelendiği zaman yapılan varyans analiz sonucuna göre incelenen tek tane ağırlığı karakterine çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

En yüksek tek tane ağırlığına sahip çeşit 0,44 g ile Atabay çeşidi olurken Aslanbey çeşidi 0,41 g ile onu takip etmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük tek tane ağırlığına sahip çeşit ise 0,33 g ile Bahadır çeşidi olurken Aydoğan, Çiftçi, Göktürk, Tunç ve Nihatbey çeşitleri de istatistiksel olarak en düşük sınıfta yer almışlardır. Elde edilen sonuçlar Özaktan ve ark. (2022a) ile uyumludur.

Çizelge 1. Nohut çeşitlerinin tek tane ağırlığına, L*, a* ve b* değerlerine ait ortalama veriler, Tukey grupları ve varyans analiz sonuçları

Çeşitler	Tek Tane Ağırlığı	L*	a*	b*
Aslanbey	0.41 ab	73.61 a	5.52 d	19.10 c
Atabay	0.44 a	67.94 e	9.02 a	25.01 a
Aydoğan	0.34 c	69.33 de	7.79 bc	23.65 ab
Bahadır	0.33 c	71.84 abc	8.11 b	23.82 ab
Çiftçi	0.34 c	71.56 abc	7.34 c	22.31 b
Göktürk	0.34 c	70.47 bcd	7.43 c	22.93 b
Karlı	0.36 bc	72.25 ab	7.42 c	22.61 b
Nihatbey	0.36 c	72.31 ab	7.46 c	22.17 b
Tunç	0.34 c	69.73 cde	7.58 c	23.51 ab
Ortalama	0.36	71.01	7.52	22.79
F Değeri				
Çeşit	13.28**	17.88**	77.92**	21.43**
Blok (Tek.)	7.23*	4.20*	5.82*	1.26

*:%5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli; *: harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Tanede parlaklığı gösteren L* değeri bakımından varyans analiz sonuçları incelendiğinde çeşitlerin L* değeri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek L* değerine sahip çeşit 73,61 ile en parlak çeşit Aslanbey olurken Karlı, Nihatbey, Bahadır ve Çiftçi çeşitleri istatistiksel olarak aynı sınıfta yer almıştır. En düşük L* değeri ise Atabay çeşidinden elde edilmiştir. Nohutta tane fiziksel özelliklerin incelendiği diğer çalışmalar göz önüne alınca Karaman vd. (2018) yılında yürüttükleri çalışmada L* değerinin 50,97 ile 62,39 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Nohut tanelerinin L* değerini Jogihalli ve ark. (2017) 88.48, Abou-Salem ve Abou-Arab (2011) 'Giza' çeşidinde 82.22 ve Sayar (2012) 60.75 olarak bulduklarını bildirmişlerdir.

Kırmızılık ve yeşilliğin göstergesi olan a* değeri bakımından varyans analiz sonuçları göz önüne alındığında çeşitlerin a* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak (p<0,01) önemli bulunmuştur. En

yüksek a* değerine sahip çeşit 9,02 ile Atabay çeşidi olurken en düşük a* değeri 5,52 ile Aslanbey çeşidinden elde edilmiştir. Nohut çeşitlerinde (-) ortalamalar gözlemlenmemiştir. Güzel ve Sayar (2012), çalışmasında a* değerlerini nohutta 6.77 olarak kaydetmiştir.

Sarılık ve maviliği gösteren b* değeri üzerine yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitlerin b* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek b* değeri 25,01 ile Atabay çeşidinden elde edilmiş ve Bahadır, Aydoğan ve Tunç çeşitleri de istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almıştır. En düşük değer ise 19,10 ile Aslanbey çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerde (-) ortalamalara rastlanmamıştır. Jogihalli ve ark. (2017), çalışmasında nohut için b* değerini 22.43 olarak elde etmiştir. Abou-Salem ve Abou-Arab (2011), nohut tanelerinin b* değerini 'Giza' çeşidi için 19.69 olarak belirlemiştir. Güzel ve Sayar (2012), b* değerini nohut için 16.14 olarak kayıt etmiştir.

Çizelge 2. Nohut çeşitlerinin elek analizleri değerlerine ait ortalama veriler, Tukey grupları ve varyans analiz sonuçları

Çeşitler	9 mm Üstü	8 mm Üstü	7 mm Üstü	6 mm Üstü	6 mm Altı
Aslanbey	5.39 b	23.38 b	57.71 ab	12.71 ab	0.82

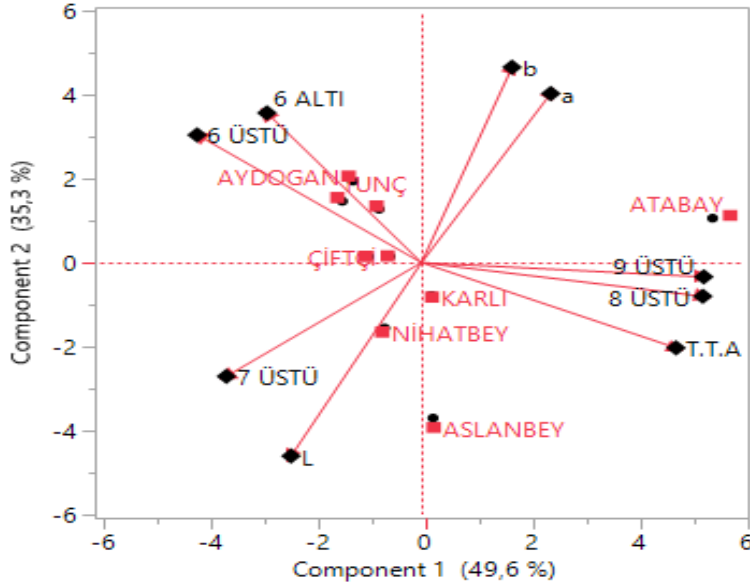
Atabay	12.92 a	47.44 a	34.84 b	4.35 b	0.45
Aydoğan	0.60 b	9.47 cd	52.09 ab	34.24 a	3.60
Bahadır	0.26 b	13.34 bcd	63.53 a	21.53 ab	1.35
Çiftçi	2.05 b	20.88 bc	50.29 ab	24.08 ab	2.70
Göktürk	2.62 b	15.21 bcd	45.00 ab	34.01 a	3.16
Karlı	3.45 b	22.22 b	53.56 ab	19.83 ab	0.94
Nihatbey	0.43 b	14.88 bcd	68.21 a	16.24 ab	0.23
Tunç	0.80 b	5.69 d	54.27 ab	36.55 a	2.69
Ortalama	3.17	19.17	53.28	22.62	1.77
F Değeri					
Çeşit	15.03**	24.46**	3.05*	4.63*	1.66
Blok (Tek.)	2.02	19.17**	1.51	7.14*	3.29

*:%5 düzeyinde önemli **: %1 düzeyinde önemli; *: harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Kayseri ekolojik koşullarında yetiştirilen nohut çeşitlerinin elek analizi sonuçları çizelge 2’de özetlenmiştir. Çizelge 2 incelendiği zaman yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitlerin 9 mm üstü değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek 9 mm üstü değerine sahip olan çeşit %12,92 iie Atabay çeşidi olurken diğer çeşitlerin tamamı en düşük grupta yer almıştır. 8 mm üstü değerleri göz önüne alındığında çeşitlerin 8 mm üstü değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak ($p<0,01$) önemli bulunmuştur. En yüksek 8 mm üstü değeri %47,44 ile Atabay çeşidinden elde edilirken en düşük 8 mm üstüne sahip çeşit %5,69 ile Tunç çeşidinden elde edilmiştir. 7mm üstü karakteri bakımından çeşitlerin 7 mm üstü değerine etkisi istatistiksel olarak ($p<0,05$) önemli bulunmuştur. En yüksek 7 mm üstü değere sahip çeşit %68,21 ile Nihatbey çeşidi olmuş Atabay çeşidi haricindeki tüm çeşitler istatistiksel olarak aynı ve en yüksek sınıfta yer almıştır. En düşük değere sahip çeşit ise %34,84 ile Atabay çeşidinden elde edilmiştir. 6 mm üstü karakteri bakımından yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitlerin 6 mm üstü değerlerine etkisi istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek 6 mm üstü değerine sahip çeşit %36,55 ile Tunç çeşidinden elde edilirken Atabay haricindeki tüm çeşitler istatistiksel olarak aynı ve en yüksek grupta yer almıştır. En düşük değere sahip çeşit ise %4,35 ile Atabay çeşidinden elde

edilmiştir. 6 mm altı karakteri bakımından çeşitlerin 6mm altı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 6 mm altı değeri %0,23 ile 3,16 arasında değişim göstermiştir. Elek değerlerinde literatürle farklılık göstermesi çeşide, ekim zamanına ve normuna bağlı olabilir (Atmaca,2008; Özçelik ve ark. 2001). Bayrak (2010) incelediği genotiplerde 8 mm elek üstü oranını yüzde olarak birinci yıl %59.84, ikinci yıl %67.5 olduğu bildirmiştir. Karaman ve ark. (2021), 9 mm elek üstü değerlerinin %2.46-24.53, 8 mm elek üstünün ise %12.41-59.05 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Kayseri koşullarında yetiştirilmiş olan nohut çeşitleri ile incelenen fiziksel özelliklere ait biplot analiz çıktısı şekil 1’de görölmektedir. Şekil 1 incelendiğinde özdeğeri 1’den yüksek olan 3 temel bileşen eksen ve birbirinden bağımsız 8 adet temel bileşen elde edilmiştir. Toplam varyasyonun %84,846 ünü oluşturan ilk 2 temel bileşen (PC1 ve PC2) eksen özdeğerleri sırasıyla 4,46 ve 3.17 olduğu görölmektedir. Elde edilen bu değerler yapılan temel bileşenler analizinin başarılı olarak yorumlanabileceği ifade etmektedir (Mohammadi and Prasanna, 2003; Gozen 2008; Özaktan ve ark, 2022b). Atabay çeşidinin b* , a*, 9 mm, 8mm ve tek tane ağırlığı bakımından diğer çeşitlerden ayrılması ve bu özelliklerle aynı bölgede bulunması bu özellikler bakımından diğer çeşitlerden üstün olduğunu göstermektedir.



Eksenler	Özdeğer	Varyans	Toplam varyans
1	4,4610	49,567	49,567
2	3,1751	35,279	84,846
3	1,0864	12,071	96,917
4	0,2058	2,287	99,203
5	0,0603	0,671	99,874
6	0,0097	0,107	99,981
7	0,0012	0,013	99,995
8	0,0005	0,005	100,000

Şekil 1. Nohut çeşitlerinin incelenen fiziksel özelliklerine ait biplot analizi ve değerleri

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmanın sonucunda incelenen parametrelerde çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur. Tane büyüklüğü bakımından Atabay çeşidi diğer çeşitlere nazaran 9 mm ve 8 mm elek üstü değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. Atabay çeşidi diğer çeşitlere göre daha üstün özelliklere sahiptir. Renk özellikleri bakımından en parlak çeşit Aslanbey olmuştur. En kırmızı ve en sarı çeşit Atabay olmuştur. İncelenen özellikler bakımından Atabay çeşidi Kayseri lokasyonu ve benzer iklim koşullarına sahip bölgeler için tavsiye edilebilir. Denemenin Kayseri lokasyonunda yapılmış olması ve denemenin tek yıl olması sebebiyle daha net sonuçlar için aynı ya da farklı lokasyonlarda tekrarlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abou-Salem, F. M., Abou-Arab E. A. 2011. Physico-chemical properties of tempeh produced from chickpea seeds. *Journal of American science*, 7 (7), 107-118.
- Aydemir, L.Y. & Yemencioğlu, A. (2013). Potential of Turkish kabuli type chickpea and green and red lentil cultivars as source of soy and animal origin functional protein alternatives. *LWT-Food Science and Technology*, 50(2), 686-694.
- Bayrak H. 2010. Konya ekolojisinde tarımı yapılan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerin tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Coşkun, Y. & Karababa, E. (2004). Leblebi: a roasted chickpea product as a traditional Turkish snack food. *Food Reviews International*, 20(3), 257-274.
- Çalışkan, V. & Gemici, Y. (2011). Türkiye'de Leblebi Üretimi ve Ticareti. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (23), 234-266.
- Gaur, P.M., Singh, M.K., Samineni, S., Sajja, S.B., Jukanti, A.K., Kamatam, S., & Varshney, R.K. 2016. Inheritance of protein content and its relationships with seed size, grain yield and other traits in chickpea. *Euphytica*, 209: 253-260. DOI 10.1007/s10681-016-1678-2.

- Güzel, D., Sayar, S. 2012. Effect of cooking methods on selected physicochemical and nutritional properties of barlotto bean, chickpea, faba bean, and white kidney bean. *Journal of food science and technology*, 49 (1), 89-95.
- Gozen, V. 2008. *Morphologic Characterization in Hybrid Greenhouse Cucumber (Cucumis sativus L.) Breeding and Determination of Appropriate Hybrid Combinations and Hybrid Seed Quality*. Ankara University Graduate School of Natural and Applied Science Department of Horticulture, Ph.D. Thesis, 185s, Ankara.
- Joghialli, P., Singh L., Sharanagat V. S. 2017. "Effect of microwave roasting parameters on functional and antioxidant properties of chickpea (*Cicer arietinum* L.) ". *LWT-Food Science and Technology*, 79, 223-233.
- Karaman, R., Kaya, M., & Türkay, C. (2021). *Leblebik Nohut Populasyonları ve Tescilli Çeşitlerin Tane Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*.
- Kaya, M., Karaman, R., & Çapar, M. (2016). Göller Bölgesi İllerinde Yetiştirilen Nohut Genotiplerinin Bazı Kalite ve Teknolojik Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(özel sayı-1), 184–190. <https://doi.org/10.21566/tarbitderg.280377>.
- Mohammadi, S.A. & Prasanna, B.M. 2003. Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants Salient Statistical Tools and Considerations. *Crop Science* 43, 1235–1248. <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1235>
- Özaktan, H., Kıbık, G., ve Erol, O. 2022a. Yeni Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarında Agro-morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 5(2):62-70.
- Ozaktan, H., Uzun, S., Uzun, O., & Yasar Ciftci, C. 2022b. Change in Chemical Composition and Morphological Traits of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes Grown Under Natural Conditions. *Gesunde Pflanzen*, 1-16.
- Özaktan, H. 2021. Sieve Analysis for Kernel Size of Some Registered Chickpea Cultivars. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(11), 1953-1959.
- Özbey, F. & Görgülü, M. (2016). Survey of trace element and dietetic fiber composition of "Leblebi" which is a local snack food consumed in Turkey. *Food Science and Technology*, 36(2), 351-355.
- Şehirali S. 1988. *Yemeklik Tane Baklagiller*, A.Ü. Ziraat Fakül. Yayınları 1089. Ders Kitabı: 314: 435 s.
- Tripathi, S., Sridhar, V., Jukanti, A.K., Suresh, K., Rao, B.V., Gowda, C.L.L. & Gaur, P.M. (2012). Genetic variability and interrelationships of phenological, physicochemical and cooking quality traits in chickpea. *Plant Genetic Resources*, 10(3), 194-201.