



Sieve Analysis for Kernel Size of Some Registered Chickpea Cultivars

Hamdi Özaktan^{1,a,*}

¹Department of Field Crops, Seyrani Agricultural Faculty, Erciyes University, 38280 Kayseri, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 08/04/2021 Accepted : 27/09/2021</p> <p>Keywords: Chickpea PCA Regression Sieve Kernel</p>	<p>Chickpea is consumed after passing through different processes both in fresh and dry forms. Consumers generally prefer large kernels and a kernel size of below 6 mm is not preferred. In the present study, grain size fractions (above 9, 8, 7, 6 mm sieves and below 6 mm sieve) of different chickpea cultivars were determined. Experiments were conducted in randomized blocks design with 3 replications over the experimental fields of the Agricultural Research and Implementation Center of Erciyes University in 2018 and 2019 vegetation seasons without the use of chemical and organic fertilizers. In present experiments, 27 chickpea cultivars registered in Turkey between the years 1991 – 2013 were used. In both years, the greatest size ratios (41.21% in the first year and 35.41% in the second year) were observed for the 8 mm sieve and the second for the 7 mm sieve.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim Ve Teknoloji Dergisi, 9(11): 1953-1959, 2021

Bazı Tescilli Nohut Çeşitlerinin Elek Analiz Değerleri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 08/04/2021 Kabul : 27/09/2021</p> <p>Anahtar Kelimeler: Nohut PCA Regresyon Elek Çekirdek</p>	<p>Ülkemizde nohut hem yaş hem de kuru olarak farklı süreçlerden geçerek tüketilmektedir. Tüketimde tercihen iri taneli nohutlar tercih edilirken 6 mm elek altı genellikle tercih edilmemektedir. Deneme, 2018 ve 2019 yılı vejetasyon süresince Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi, merkez deneme arazilerinde, kimyevi ve organik kökenli gübre girdisi kullanılmadan tesadüf bloklar deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede ülkemizde 1991-2013 yılları arasında tescil edilmiş 27 adet nohut çeşidi kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmada Kayseri ekolojik koşullarında herhangi bir gübre girdisi olmadan elde edilen 27 adet nohut tanelerinin 9 mm, 8 mm, 7 mm ve 6 mm elek üstü ile 6mm elek altı değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak her iki yılda da çeşitlerin ortalama değerleri yönünden 8 mm elek üstü değer birinci yıl %41,21 ikinci yıl %35,41 en yüksek olurken, ikinci olarak 7 mm elek üstü değerleri olmuştur.</p>

ozaktan_03@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8869-4526>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Nohut (*Cicer arietinum* L.) ülkemizde kurak ve yarı kurak bölgelerde sulamadan yetiştirilen, protein, karbonhidrat, mineral madde ve vitaminlerce zengin olmasından dolayı insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Gülümser, 1988). Yemelik baklagiller içerisinde de mercimekten sonra yüksek sıcaklığa ve kurağa en fazla dayanan, nadas alanlarının daraltılmasında ve ekim nöbetinde son derece önemlidir (Şehirli, 1988). Dünyada üretim miktarı yönünden 2020 yılı FAO verilerine göre nohut, yemelik baklagiller içerisinde kuru fasulye ve bezelyeden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2020). Ülkemizde ise uzun yıllar ortalamasına bakıldığında üretim miktarı yönünden genelde fasulyeden sonra gelecek ikinci sırada yer almaktadır (Çiftçi et al. 2020). Bunun yanında Türkiye baklagiller üretim yönünden ihracatçı ülke pozisyonundadır (Sayar and Çalışkantürk Karataş, 2017). Organik koşullardaki üretim miktarları yönünden 2019 yılı verileri değerlendirildiğinde ise toplamda 6060,39 ton ülke genelinde organik statüde nohut üretimi gerçekleşirken 1566,06 ton üretimle Şanlıurfa ilimiz birinci sırada yer almıştır (TÜİK, 2021). Ülkemizde nohut, bölgelerdeki tüketim alışkanlıklarına ve nohut tane özelliklerine bağlı olarak en fazla yemelik olarak tüketilmesinin yanında farklı formlarda işlenmiş (normal, baharatlı vb.) leblebi, konserve, humus ve farklı şekillerde tüketilmektedir (Atmaca, 2008). Ekolojik tarımda hiçbir kimyasal girdinin kullanılmasına izin verilmediği için buna bağlı olarak verimin düşük olacağı düşüncesi hakimdir. Ancak yapılan uygulamada doğal denge şartları sağlandıktan sonra verim düşüklüğünden bahsetmek zor olacaktır (Acar et al. 2009). Bu yüzden kalıtsız ürünler elde etmek, tarımda sürdürülebilirliği sağlıklı bir şekilde yürütmek için ülkemizdeki organik tarım ekim alanlarını arttırmamız gerekmektedir. Teknolojik özellikler arasında kalite parametresi olarak değerlendirilen elek analizi yetiştirme yerinin özelliklerine, çeşide ve yetiştirme koşullarına göre önemli farklılıklar gösterir (Kaya et al. 2016). Bu çalışmada da 1991-2013 yılları arasında tescil edilen nohut çeşitlerinin kimyevi ve organik girdi kullanmadan doğal koşullarda yetiştirilmesi ile elde edilen tanelerin elek analiz değerleri, yıllara göre değişimi ve birbirleri ile ilişkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede bir adet genotip ve ülkemizde 1991-2013 yılları arasında tescil edilmiş Akça, Akçin 91, Aksu, Aziziye 94, Azkan, Cevdetbey 98, Çağatay, Çakır, Damla 89, Dikbaş, Er 99, Gökçe, Gülümser, Hasanbey, Ilgaz, Işık 05, İnci, İzmir 92, Küsmen 99, Menemen 92, Osmanbey, Sarı 98, Seçkin, Sezenbey, Uzunlu 99, Yaşa 05 ve Zuhal olmak üzere toplam 27 adet nohut kullanılmıştır. Nohut ekimleri 21.03.2018 ve 20.03.2019 tarihlerinde gerçekleştirilmiş olup Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi, merkez deneme arazilerinde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma tesadüf bloklar deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 3 m sıra uzunluğu 0,3 m sıra arası*0,05 m sıra üzeri olacak şekilde 6 sıra olarak kurulmuştur. Deneme arazisinde yapılan toprak analiz sonuçlarına göre toprağın her iki yılda da kumlu tınlı sınıfta organik maddece zayıf olduğu (%0,30), pH'sının birinci yıl 7,93 ikinci yıl 8,0 olduğu,

elverişli fosforun 7,8 kg/da olduğu tespit edilmiştir. Deneme vejetasyon süresi boyunca ölçülen ortalama sıcaklık değerleri birinci yıl uzun yıllar ortalamasından yüksek olurken aylık ortalama nispi nem değerleri kısmen uzun yıllar ortalamasından düşük olmuştur. İkinci yıl ise aylık ortalama sıcaklık değerleri 5,6-22,3°C, aylık ortalama nispi nem değerleri %49,1-66,4 olarak kaydedilmiştir. Vejetasyon süresi boyunca düşen toplam yağış miktarı birinci yıl 256 mm, ikinci yıl 362,6 mm ve uzun yıllar ortalaması ise 219,2 mm olarak kaydedilmiştir (MGM, 2020). İkinci yılda özellikle haziran, temmuz ve ağustos aylarında meydana gelen yağışlar nohutta vejetasyon süresini uzatmıştır.

Denemenin her iki yılında da herhangi bir kimyevi veya organik kökenli gübre kaynağı kullanılmamıştır. Denemeler organik koşullara uygun olacak şekilde yürütülmüştür. Elek analizinde kullanılan nohutlar her parselden kenar tesirler atıldıktan sonra 4 sıradan hasat edilen nohut tanelerinin içerisinde rastgele alınan örnekler sabit neme gelinceye kadar etüvde bekletilmiştir ve sonra içerisinde 100'er gram örnek alınmış 9 mm, 8 mm, 7 mm ve 6 mm elek üstü ile 6 mm elek altı analizler yapılmış olup elek üstü ve elek altı materyaller hassas terazide tartılarak kaydedilmiş olup üç tekerrürlü olarak çalışılmıştır. Elde edilen değerlerin istatistik analizi, varyans analizi, regresyon analizi ile temel bileşenler analizi (PCA), biplot analizi JMP 13,2 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve TUKEY çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (SAS 2017).

Bulgular ve Tartışma

Nohut çeşitlerinin elek analizleri üzerine etkisinin ait olduğu varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de özetlenmiştir. Nohut çeşitlerinin 9 mm elek üstü üzerine etkisi, birinci yıl önemsiz iken, ikinci yıl (%1) ve birleştirilmiş yılda (%5) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda yıl ve yıl x çeşit etkisi %5 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nohut çeşitlerinin 8 mm elek üstü üzerine etkisi, birinci yıl %5 iken, ikinci yıl ve birleştirilmiş yılda %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda yıl ve yıl x çeşit etkisi %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nohut çeşitlerinin 7 mm elek üstü üzerine etkisi, birinci yıl önemsiz iken, ikinci yıl ve birleştirilmiş yılda %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda yılın etkisi önemsiz iken yıl x çeşit etkisi %5 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nohut çeşitlerinin 6 mm elek üstü üzerine etkisi, birinci yıl %5 iken, ikinci yıl ve birleştirilmiş yılda %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda yıl ve yıl x çeşit etkisi %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Nohut çeşitlerinin 6 mm elek altı üzerine etkisi, birinci yıl %1 iken, ikinci yıl ve birleştirilmiş yılda %5 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birleştirilmiş yıllarda yıl (%1) ve yıl x çeşit (%5) varyans kaynaklarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Nohut çeşitlerinin elek analizleri değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Table 1. Results of variance analysis on sieve analysis of chickpea cultivars

Kaynak	S.D.		1. Yıl		2. Yıl		Birleştirilmiş Yıllar	
	1	2	K.O.	F değeri	K.O.	F değeri	K.O.	F değeri
9 mm üstü								
Yıl (Y)	-	1	-	-	-	-	829.996	16.230*
Bloklar	2	4	150.571	2.013	58.720	2.625	25.606	0.501
Çeşit (Ç)	26	26	122.322	1.635	114.757	5.130**	138.852	2.715*
Y x Ç	-	26	-	-	-	-	98.227	1.921*
Hata	52	104	74.808	-	22,37	-	51.138	-
Genel	80	161	-	-	-	-	-	-
8 mm üstü								
Yıl (Y)	-	1	-	-	-	-	1364.240	21.472**
Bloklar	2	4	44.781	0.711	196.710	3.326*	49.533	0.780
Çeşit (Ç)	26	26	124.646	1.979*	345.635	5.844**	253.250	3.986**
Y x Ç	-	26	-	-	-	-	217.031	3.416**
Hata	52	104	62.987	-	59.148	-	63.537	-
Genel	80	161	-	-	-	-	-	-
7 mm üstü								
Yıl (Y)	-	1	-	-	-	-	251.767	3.386
Bloklar	2	4	141.116	1.407	48.275	0.961	163.437	2.198
Çeşit (Ç)	26	26	164.303	1.638	193.550	3.851**	223.350	3.004**
Y x Ç	-	26	-	-	-	-	134.503	1.809*
Hata	52	104	100.297	-	50.258	-	74.347	-
Genel	80	161	-	-	-	-	-	-
6 mm üstü								
Yıl (Y)	-	1	-	-	-	-	3299.192	75.748**
Bloklar	2	4	43.654	1.956	263.830	4.653*	53.592	1.231
Çeşit (Ç)	26	26	48.657	2.181*	269.475	4.752**	174.474	4.006**
Y x Ç	-	26	-	-	-	-	143.658	3.298**
Hata	52	104	22.313	-	56.707	-	43.555	-
Genel	80	161	-	-	-	-	-	-
6 mm altı								
Yıl (Y)	-	1	-	-	-	-	432.839	51.097**
Bloklar	2	4	2.744	1.470	41.567	2.885	18.485	2.182
Çeşit (Ç)	26	26	10.637	5.696**	29.046	2.016*	18.557	2.191*
Y x Ç	-	26	-	-	-	-	21.127	2.494*
Hata	52	104	1.868	-	14.407	-	8.471	-
Genel	80	161	-	-	-	-	-	-

(XE "Çizelge 4.1.1. Hüyük asit, mikrobiyal gübre ve fosfat kayası uygulamalarının fasulye bitkisinin çiçeklenme gün sayısı üzerine etkisi ait varyans analiz sonuçları"). *: %5 düzeyinde önemli; **: %1 düzeyinde önemli; S.D.: Serbestlik derecesi; K.O.: Kareler ortalaması; 1: Yıllara ait serbestlik derecesi, 2: İki yıllık ortalamalara ait serbestlik derecesi

Nohut çeşitlerinin elek analizlerine ait ortalama değerler ve Tukey grupları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'ye göre birinci yıl 9 mm üstü irdelendiğinde 36,83 g ile Uzunlu 99 çeşidi en fazla 9mm elek üstü materyale sahip olurken, 6,30 g ile Menemen 92 çeşidi en az 9 mm elek üstü materyale sahip olmuştur. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde Menemen 92 çeşidi hariç tüm çeşitler istatistiki grup olarak en yüksek grupta yer almıştır. İkinci yıl 9mm üstü irdelendiğinde 23,13 gr ve 22,79 gr değerlerle Dikbaş ile Çakır çeşitleri 9 mm elek üstü en yüksek grupta yer alan ilk 2 çeşit olmuştur. Ayrıca 1,50-1,68 gr değerlerle Damla 89 ve Menemen 92 çeşitleri ikinci yılda en az 9 mm elek üstü materyale sahip olan çeşitler olmuşlardır. İki yıllık ortalama değerler irdelendiğinde ise 24,78 gr ile Uzunlu 99 çeşidi kendisiyle istatistiksel olarak aynı sınıfta yer alan 23 çeşidin en yüksek değerine sahip olmuştur. 3,99 gr ile Menemen 92 çeşidi ise 9 mm elek üstü materyale en az sahip çeşit olmuştur. Ayrıca İzmir 92, Menemen 92, Seçkin ve Zuhul çeşitleri hariç diğer 23 çeşit istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almışlardır.

8 mm elek üstü değerler incelendiğinde birinci yıl 26,22 (Sezenbey)- 50,65 (Gülümser) g arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl verileri değerlendirildiğinde ise çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkmış olup en fazla miktar 55,18 g ile Ilgaz çeşidi olmuş olup en düşük değere ise 13,21 g ile Damla 89 çeşidi olmuştur. Gülümser, İnci, İzmir 92, Küsmen 99, Menemen 92, Seçkin, Uzunlu 99 ve Zuhul çeşitleri hariç diğer çeşitler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Yılların ortalaması yönünden değerlendirildiğinde 8 mm elek üstü en yüksek değer 48,44 g ile Ilgaz çeşidinde olurken 20,80 g ile Menemen 92 çeşidi elek üstü en az değere sahip çeşit olmuştur (Çizelge 2).

7 mm elek üstü değerler incelendiğinde birinci yıl 19,89 (Uzunlu 99)- 50,41 (Menemen 92) g arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl verileri değerlendirildiğinde ise çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkmış olup en fazla miktar 51,46 g ile İnci çeşidi olmuş olup en düşük değere ise 22,48 g ile Er 99 çeşidi olmuş olup Aziziye 94, Cevdetbey 94,

Ilgaz, Sarı 98 ve Uzunlu 99 çeşitleri istatistiksel olarak en düşük grupta yer alan Er 99 ile aynı sınıfta yer almıştır. Yılların ortalaması yönünden değerlendirildiğinde 7 mm elek üstü en yüksek değer 46,74 g ile Menemen 92 çeşidinde olurken 21,74 g ile Uzunlu 99 çeşidi elek üstü en az değere sahip çeşit olmuştur (Çizelge 3).

6 mm elek üstü değerler incelendiğinde birinci yıl 1,73 (Gülümser)- 17,02 (Menemen 92) g arasında değişim göstermiştir. İkinci yıl verileri değerlendirildiğinde ise çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkmış olup en fazla miktar 36,50 g ile Damla 89 çeşidi olmuş olup en düşük değere ise 1,76 g Çakır ve 3,10 g Ilgaz çeşidi olmuştur. Yılların ortalaması irdelendiğinde ise 25,58 g ile Menemen 92 çeşidi en fazla miktara sahip olurken 2,84 g ile Ilgaz çeşidi en az değere sahip olmuştur (Çizelge 3).

6 mm elek altı değerler incelendiğinde birinci yıl en yüksek değer 9,773 g ile Küsmen 99 çeşidinden elde edilmiş olup harici çeşitler istatistiksel olarak en düşük grupta yer almışlardır. Gökçe, Osmanbey, Sarı 98 ve Yaşa 05 çeşitlerinde 6 mm elek altı materyal hiç olmamıştır. İkinci yıl verileri incelendiğinde ise 6 mm elek altı değerler 0,23 (Ilgaz)- 11,75 (Uzunlu 99) g arasında değişim göstermiştir. Yılların ortalaması değerlendirildiğinde ise 6 mm elek altı veriler 6,41 (Küsmen 99) – 0,16 (Ilgaz) g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Kaya et al. (2016)'nın 18 genotip ve 4 standart çeşit kullanarak yapmış oldukları çalışmada 9 mm, 8 mm ve 7 mm elek değerlerini

hesaplamışlardır ve belirtilen değerler çalışma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Yapılan elek analiz sonuçlarına göre elek analiz değerlerinin yıllara ve çeşitlere göre farklılık göstermesi yapılan uygulama, çeşidin genetik yapısı, çevre ve toprak koşullarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Bayrak (2010), çalışmasında elek üstü oranlarının genetik yapı, çevre ve toprak koşullarından etkilendiğini bildirmiştir.

Nohut çeşitlerinin tescil yıllarına göre elek analizlerinin birinci ve ikinci yıl regresyon analiz sonuçları Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Nokta işaretleri incelenen karakterin tescil yılındaki ortalama değeri, barlar ise aynı yıl içinde tescil edilen çeşitler arasındaki varyasyonu ifade etmektedir. 9 mm elek üstü değerlerinin tescil yıllarına göre dağılımlarına bakıldığında yıllar bazında değişkenlik göstermekle birlikte birinci yıl değerleri incelendiğinde 1994 (Damla89, Aziziye 94), 1997 (Gökçe), 1999 (Er 99, Uzunlu 99, Küsmen 99), 2003 (İnci), 2006 (Dikbaş) ve 2013(Akça, Osmanbey) yıllarında tescil edilen nohutların ortalama değerleri 9 mm üstü elek analiz ortalama değerinden yüksek olmuştur (Şekil 1). İkinci yıl verileri incelendiğinde ise (Şekil 2), 1991 (Akçin 91), 1994, 1998 (Cevdetbey 98, Sarı 98), 1999, 2006, 2012 (Çakır, Ilgaz, Sezenbey,Zuhal) ve 2013 yıllarında tescil edilen nohutların ortalama değerleri 9 mm üstü elek analiz ortalama değerinden yüksek olmuştur (Şekil 2). Çeşitlerin 9 mm elek üstü değerinin genel ortalaması birinci yıl %16,23 ve ikinci yıl %11,70 olarak kaydedilmiştir (Şekil 1-2)

Çizelge 2. Nohut çeşitlerinin elek analizlerine ait ortalama değerler ve Tukey grupları

Table 2. Mean values and Tukey groups for sieve analysis of chickpea cultivars

Çeşitler	Tescil yılı	9 mm üstü			8 mm üstü		
		1.yıl	2.yıl	Ortalama	1.yıl	2.yıl	Ortalama
Akça	2013	19,04 ^{ab}	14,46 ^{a-e}	16,75 ^{abc}	44,10	51,56 ^{ab}	47,83 ^a
Akçin 91	1991	13,07 ^{ab}	13,77 ^{a-e}	13,42 ^{abc}	47,92	42,79 ^{abc}	45,36 ^a
Aksu	2009	11,20 ^{ab}	8,61 ^{a-e}	9,91 ^{abc}	41,73	32,86 ^{a-f}	37,30 ^{abc}
Aziziye 94	1994	17,71 ^{ab}	22,45 ^{ab}	20,08 ^{ab}	44,40	40,58 ^{a-d}	42,49 ^{ab}
Azkan	2009	18,77 ^{ab}	10,38 ^{a-e}	14,58 ^{abc}	42,95	49,02 ^{ab}	45,98 ^a
Cevdetbey 98	1998	14,08 ^{ab}	17,20 ^{a-d}	15,64 ^{abc}	37,79	49,97 ^{ab}	43,88 ^{ab}
Çağatay	2001	10,41 ^{ab}	9,82 ^{a-e}	10,11 ^{abc}	37,00	39,15 ^{a-e}	38,08 ^{abc}
Çakır	2012	16,55 ^{ab}	22,79 ^a	19,67 ^{abc}	35,54	39,29 ^{a-e}	37,42 ^{abc}
Damla 89	1994	17,78 ^{ab}	1,50 ^e	9,64 ^{abc}	49,11	13,21 ^f	31,16 ^{abc}
Dikbaş	2006	17,68 ^{ab}	23,13 ^a	20,41 ^{ab}	45,10	41,83 ^{abc}	43,46 ^{ab}
Er 99	1999	12,32 ^{ab}	21,49 ^{abc}	16,91 ^{abc}	35,04	39,71 ^{a-e}	37,38 ^{abc}
Gökçe	1997	21,65 ^{ab}	10,35 ^{a-e}	16,00 ^{abc}	45,22	32,97 ^{a-f}	39,10 ^{ab}
Gülümser	2001	19,56 ^{ab}	7,28 ^{cde}	13,42 ^{abc}	50,65	30,19 ^{b-f}	40,42 ^{ab}
Hasanbey	2011	14,37 ^{ab}	13,37 ^{a-e}	13,87 ^{abc}	40,11	38,97 ^{a-e}	39,54 ^{ab}
Ilgaz	2012	28,54 ^{ab}	15,17 ^{a-e}	21,85 ^{ab}	41,70	55,18 ^a	48,44 ^a
Işık 05	2005	24,34 ^{ab}	12,32 ^{a-e}	18,33 ^{abc}	48,53	33,13 ^{a-f}	40,83 ^{ab}
İnci	2003	19,08 ^{ab}	4,22 ^{de}	11,65 ^{abc}	41,03	28,56 ^{b-f}	34,80 ^{abc}
Izmir 92	1992	15,21 ^{ab}	2,26 ^{de}	8,73 ^{bc}	38,43	16,74 ^{def}	27,59 ^{bc}
Küsmen 99	1999	13,46 ^{ab}	7,51 ^{b-e}	10,48 ^{abc}	37,21	27,18 ^{b-f}	32,19 ^{abc}
Menemen 92	1992	6,30 ^b	1,68 ^e	3,99 ^c	26,22	15,38 ^{ef}	20,80 ^c
Osmanbey	*	15,17 ^{ab}	12,39 ^{a-e}	13,78 ^{abc}	41,30	35,87 ^{a-f}	38,59 ^{ab}
Sarı 98	1998	12,63 ^{ab}	14,48 ^{a-e}	13,55 ^{abc}	47,44	45,99 ^{abc}	46,71 ^a
Seçkin	2011	10,65 ^{ab}	7,11 ^{cde}	8,88 ^{bc}	46,70	27,13 ^{b-f}	36,91 ^{abc}
Sezenbey	2012	9,38 ^{ab}	14,16 ^{a-e}	11,77 ^{abc}	26,22	40,72 ^{a-d}	33,47 ^{abc}
Uzunlu 99	1999	36,83 ^a	12,73 ^{a-e}	24,78 ^a	41,32	24,24 ^{c-f}	32,78 ^{abc}
Yaşa 05	2005	12,98 ^{ab}	7,64 ^{b-e}	10,31 ^{abc}	48,06	33,26 ^{a-f}	40,66 ^{ab}
Zuhal	2012	9,42 ^{ab}	7,68 ^{b-e}	8,55 ^{bc}	31,89	30,54 ^{b-f}	31,21 ^{abc}

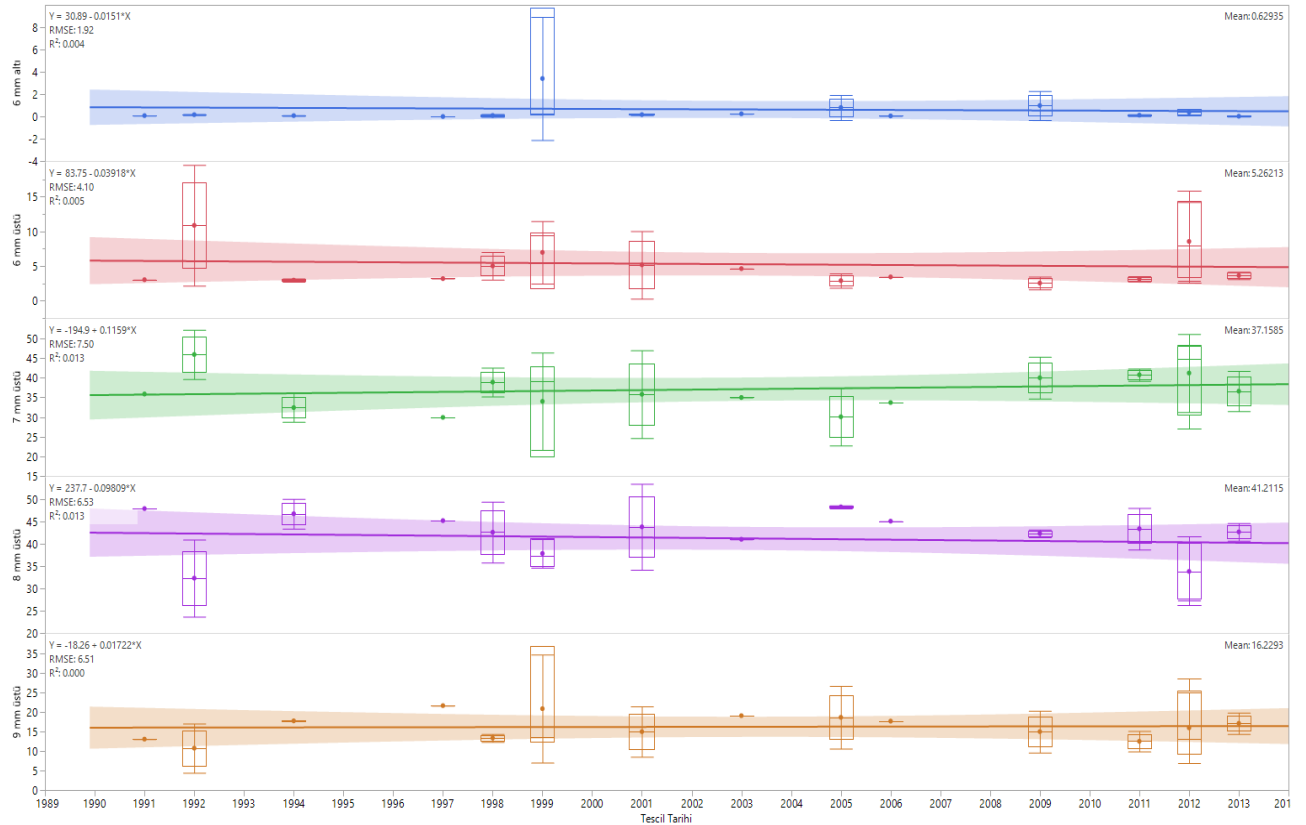
Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $P \leq 0,05$ düzeyinde önemlidir. *: Genotip

Çizelge 3. Nohut çeşitlerinin elek analizlerine ait ortalama değerler ve Tukey grupları (devamı)

Table 3. Mean values and Tukey groups for sieve analysis of chickpea cultivars (continued)

Çeşitler	Tescil yılı	7 mm üstü			6 mm üstü			6 mm altı		
		1.yıl	2.yıl	Ortalama	1.yıl	2.yıl	Ortalama	1.yıl	2.yıl	Ort.
Akça	2013	33,01	27,53 ^{bc}	30,27 ^{abc}	4,01	4,59 ^{cd}	4,30 ^c	0,047 ^b	1,87	0,96
Akçin 91	1991	35,90	34,57 ^{abc}	35,24 ^{abc}	3,04	7,79 ^{cd}	5,42 ^{bc}	0,080 ^b	1,07	0,57
Aksu	2009	43,81	44,56 ^{abc}	44,18 ^{ab}	3,21	12,76 ^{a-d}	7,98 ^{bc}	0,057 ^b	1,18	0,62
Aziziye 94	1994	35,02	26,49 ^c	30,76 ^{abc}	2,81	8,85 ^{cd}	5,83 ^{bc}	0,060 ^b	1,57	0,82
Azkan	2009	36,28	31,94 ^{abc}	34,11 ^{abc}	1,90	7,10 ^{cd}	4,50 ^c	1,903 ^b	1,56	1,73
Cevdetbey 98	1998	41,53	25,46 ^c	33,49 ^{abc}	6,44	6,47 ^{cd}	6,46 ^{bc}	0,180 ^b	0,62	0,40
Çağatay	2001	43,74	38,54 ^{abc}	41,14 ^{ab}	8,62	11,22 ^{bcd}	9,92 ^{bc}	0,213 ^b	1,20	0,71
Çakır	2012	41,61	35,98 ^{abc}	38,79 ^{abc}	6,04	1,76 ^d	3,90 ^c	0,237 ^b	0,17	0,21
Damla 89	1994	29,88	40,22 ^{abc}	35,05 ^{abc}	3,12	36,50 ^a	19,81 ^{ab}	0,103 ^b	8,55	4,32
Dikbaş	2006	33,73	26,66 ^{bc}	30,20 ^{abc}	3,44	5,89 ^{cd}	4,66 ^c	0,050 ^b	2,41	1,23
Er 99	1999	43,02	22,48 ^c	32,75 ^{abc}	9,38	8,83 ^{cd}	9,11 ^{bc}	0,260 ^b	7,43	3,85
Gökçe	1997	29,95	41,88 ^{abc}	35,92 ^{abc}	3,19	12,78 ^{a-d}	7,99 ^{bc}	0,000 ^b	2,03	1,01
Gülümser	2001	27,93	38,66 ^{abc}	33,30 ^{abc}	1,73	20,80 ^{a-d}	11,27 ^{abc}	0,127 ^b	3,05	1,59
Hasanbey	2011	41,92	37,18 ^{abc}	39,55 ^{abc}	3,44	9,28 ^{cd}	6,36 ^{bc}	0,180 ^b	1,17	0,68
İlgaz	2012	27,10	26,32 ^c	26,71 ^{bc}	2,59	3,10 ^d	2,84 ^c	0,103 ^b	0,23	0,16
Işık 05	2005	24,91	29,08 ^{abc}	26,99 ^{bc}	2,16	21,34 ^{a-d}	11,75 ^{abc}	1,603 ^b	4,12	2,86
İnci	2003	35,03	51,46 ^a	43,24 ^{ab}	4,63	13,42 ^{a-d}	9,03 ^{bc}	0,243 ^b	2,33	1,29
Izmir 92	1992	41,52	38,85 ^{abc}	40,19 ^{abc}	4,72	33,97 ^{ab}	19,35 ^{ab}	0,130 ^b	8,07	4,10
Küsmen 99	1999	39,20	49,25 ^{ab}	44,22 ^{ab}	9,77	12,97 ^{a-d}	11,37 ^{abc}	9,773 ^a	3,04	6,41
Menemen 92	1992	50,41	43,07 ^{abc}	46,74 ^a	17,02	34,13 ^{ab}	25,58 ^a	0,200 ^b	5,72	2,96
Osmanbey	*	40,25	27,38 ^{bc}	33,81 ^{abc}	3,27	15,35 ^{a-d}	9,31 ^{bc}	0,000 ^b	8,94	4,47
Sarı 98	1998	36,33	26,22 ^c	31,28 ^{abc}	3,61	8,52 ^{cd}	6,06 ^{bc}	0,000 ^b	4,72	2,36
Seçkin	2011	39,70	39,44 ^{abc}	39,57 ^{abc}	2,88	20,17 ^{a-d}	11,53 ^{abc}	0,050 ^b	6,20	3,13
Sezenbey	2012	48,00	29,55 ^{abc}	38,78 ^{abc}	15,86	11,71 ^{bcd}	13,78 ^{abc}	0,543 ^b	3,78	2,16
Uzunlu 99	1999	19,89	23,59 ^c	21,74 ^c	1,79	27,60 ^{abc}	14,70 ^{abc}	0,190 ^b	11,75	5,97
Yaşa 05	2013	35,31	41,02 ^{abc}	38,17 ^{abc}	3,65	11,89 ^{bcd}	7,77 ^{bc}	0,000 ^b	6,16	3,08
Zuhul	1991	48,29	38,54 ^{abc}	43,42 ^{ab}	9,74	16,94 ^{a-d}	13,34 ^{abc}	0,653 ^b	6,30	3,48

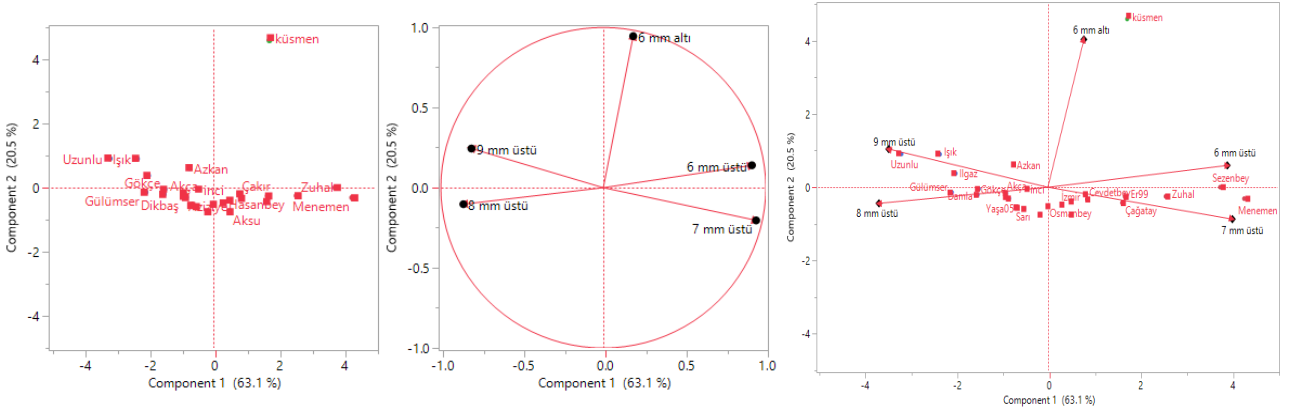
Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $P \leq 0,05$ düzeyinde önemlidir. *: Genotip



Şekil 1. Tescil yıllarına göre nohut çeşitlerinin elek analiz değerlerinin regresyon analizi (Birinci yıl)
Figure 1. Regression analysis for sieve values of chickpea cultivars based on registration years (first year)



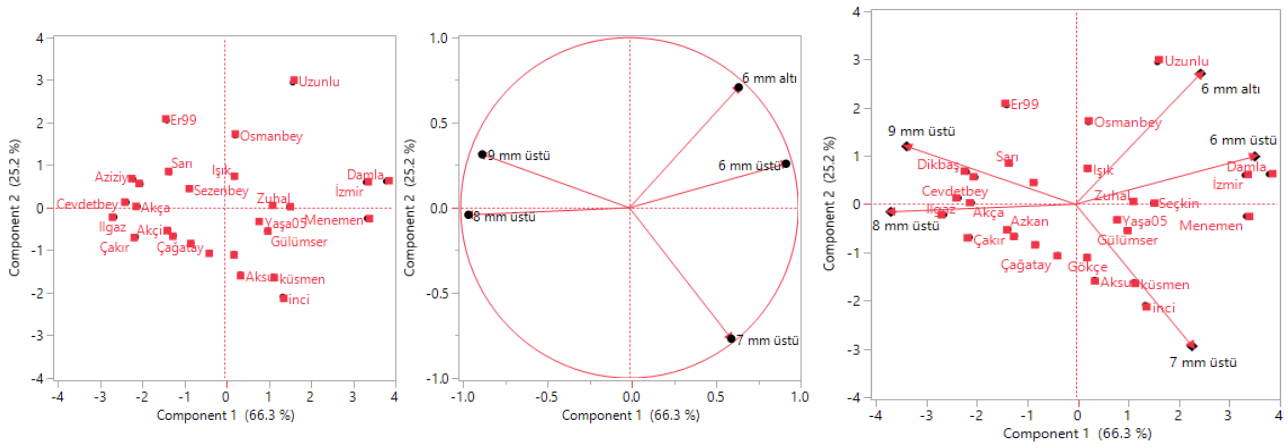
Şekil 2. Tescil yıllarına göre nohut çeşitlerinin elek analiz değerlerinin regresyon analizi (İkinci yıl)
Figure 2. Regression analysis for sieve values of chickpea cultivars based on registration years (second year)



Şekil 3. Birinci yıl nohut çeşitlerinin elek değerlerine ait temel bileşen analizi
Figure 3. Principle component analysis for sieve values of the chickpea cultivars (first year)

8 mm elek üstü değerler incelendiğinde birinci yıl özellikle 2001(Gülümser, Çağatay) yılında tescil edilen çeşitlerde büyük oranda varyasyonun olmasına rağmen 2013 yılında tescil edilen nohutların 8 mm elek üstü değer ortalamasından (%41,21) den yüksek olduğu görülmüştür. İkinci yıl verileri incelendiğinde ise özellikle 1998 yılında tescil edilen çeşitlerin arasında fazla oranda varyasyonun olmadığı sahip olduğu değerlerin ortalama değerden (%35,41) yüksek olduğu bulunmuştur. Bayrak (2010) yapmış olduğu çalışmada genotiplerin ortalaması olarak 8 mm elek üstü oranı birinci yıl %59,84 ikinci yıl %67,5 olarak bulunduğunu bildirmiştir. 7 mm elek üstü değerler incelendiğinde birinci ve ikinci yıl 1992 (Menemen 92, İzmir 92) çeşitlerinde varyasyon olduğu ancak değerlerin ortalama değerlerden yüksek olduğu, benzer durumun 2011(Hasanbey, Seçkin) çeşitlerinde de olduğu görülmektedir (Şekil1-2). Birinci yıl 7 mm üstü elek değeri %37,16 olurken ikinci yıl %34,67 olarak kaydedilmiştir. 6 mm elek üstü değerler incelendiğinde birinci yılda çeşitlerin ortalama değerlerinin %5,26, ikinci yılda %14,29 olduğu belirlenmiş olup özellikle ikinci yıl verileri göz önüne alındığında 6 mm elek üstü değerinin 8 mm elek üstü değeri arasında negatif ilişkinin olduğu görülebilmektedir.

Nohut çeşitlerinin elek analizlerine ait temel bileşen analizleri (PCA) incelendiğinde PC1 (%63,1) ve PC2 (%20,5) toplam değerinin %83,6 gibi yüksek orana sahip olduğu çeşitler ile elek değerleri arasında PCA yönünden değerlendirilebilir bir oran 2/3'den yüksek olduğu görülmektedir (Jolliffe and Cadima, 2016). Bunun yanında incelenen özelliklerin meydana getirdiği vektörler arası açının daralması özelliklerin yakınlığını, ilgili açının büyümesi özellikler arasındaki ilişkinin zayıflığını göstermektedir (Kendal ve ark., 2014). Birinci yıl yapılan PCA'da 9 mm elek üstü ile 7 mm elek üstü ve 8 mm elek üstü ile 6 mm elek üstü arasında negatif yönlü yüksek ilişki açıkça görülmektedir (Şekil 3). Aynı durum ilişki oranının biraz daha düşmesi ile ikinci yılda da olduğu görülmüştür (Şekil 4). Biplot analizinde birinci ve ikinci yıl sırasıyla 9 mm elek üstü vektör ucuna en yakın olan Uzunlu 99, Dikbaş, 8 mm elek üstü vektör ucuna en yakın olan Gülümser, Ilgaz, 7 mm elek üstü vektör ucuna en yakın olan Menemen 92, İnci ve 6 mm elek üstü vektör ucuna en yakın olan Menemen 92, Damla 89 çeşitleri olduğu ve yakın oldukları vektörlere ait parametre bakımından en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3,4)



Şekil 4. İkinci yıl nohut çeşitlerinin elek değerlerine ait temel bileşen analizi
Figure 4. Principle component analysis for sieve values of the chickpea cultivars (second year)

Sonuç

Sonuç olarak, kimyevi ve organik kökenli gübre takviyesi yapılmadan doğal koşullarda yetiştirilen 1991-2013 yılları arasında tescil edilen nohut çeşitlerinin elek analiz sonuçları değerlendirildiğinde her iki yılda da 8 mm elek üstü ortalama değerlerinin en yüksek olduğu bunu 7 mm elek üstü değerinin takip ettiği belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da 9 mm ve 8 mm elek üstü değerleri bakımından Akça 2013, Aziziye-94 ve Dikbaş nohut çeşitleri yıl ortalamasının üzerinde değerler sergilerken, 8 mm ve üzeri elek değerleri bakımından Akça, Akçin-91, Aziziye 94, Azkan, Dikbaş, İlgez ve Sarı-98 nohut çeşitleri yıl ortalamasının üzerinde değerler sergilemiştir. Elde edilen sonuçlar, kimyevi ve organik kökenli gübre girdisi olmadan yetiştiricilik yapan üreticilerimizin Kayseri ekolojik koşullarında çeşit seçimine, özellikle de tane iriliği üzerine işlevsel çalışması yürüten araştırmacılara katkı sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 119O226 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir. Projeye sağladıkları katkılardan dolayı Tübitak ve proje ekibine teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Acar M, Dok M, Caner YK. 2009. Organik ve geleneksel tarım metodu ile üretilen nohut'un verim, maliyet ve kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. 1. GAP Organik Tarım Kongresi, 1720: 38-46.
- Atmaca E. 2008. Eskişehir koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisi. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Bölümü Ankara.

- 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).
- Çiftçi CY, Önder M, Ceyhan E, Kaya M, Karaköy T, Akdoğan G, Benlioğlu B, Özaktan H. 2020. Yemelik Baklagiller Üretiminde Mevcut Durum ve Gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1: 395.
- FAO, 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. Available from: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [Accessed 30 March 2021]
- Gülümser A. 1988. Nohutun hasattan sonra değerlendirilmesi ve leblebi yapımı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): pp.251-260.
- Jolliffe IT, Cadima J. 2016. Principal component analysis: a review and recent developments. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 374(2065): 20150202. doi: <https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202>
- Kendal E, Tekdal S, Aktaş H, Karaman M, Berekatoğlu K, Doğan H. 2014. Biplot analizi kullanılarak yazlık arpa genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi.
- 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 SAYI-1), 184-190. doi: <https://doi.org/10.21566/tarbitderg.280377>
- MGM, 2020. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://kayseri.mgm.gov.tr/> [Erişim 31 Aralık 2020]
- SAS, 2017. JMP 13.2. SAS Inst., Cary, NC.
- Sayar S, Karataş ŞÇ. 2017. Nohutta tane (tohum) kabuğunun tüm tanenin fiziksel, kimyasal ve beslenme özellikleri üzerine etkisi. Gıda, 42(4): 468-476. doi: <https://doi.org/10.15237/gida.GD16092>
- Şehirali S. 1988. Yemelik Tane Baklagiller, A.Ü. Ziraat Fakül. Yayınları 1089. Ders Kitabı: 314: 435 s.
- TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler> [Erişim 31 Mart 2021]