

Türkiye’de yetiştirilen nohut çeşit ve hatlarının mineral madde içeriklerinin belirlenmesi

Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE¹ Zeki MUT¹

¹ Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ozgedoganay.eras@bilecik.edu.tr

0000-0003-0429-3325

Makale Bilgisi/Article Info
Derim, 2019/36(1):73-78
doi:10.16882/derim.2019.516765

Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 23.09.2019
Kabul Tarihi/Accepted:09.05.2019



Öz

Nohut dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilen iyi bir karbonhidrat ve protein kaynağıdır. Bu çalışmada, Yozgat koşullarında yetiştirilen 25 nohut hat ve çeşidinin mineral madde içeriği belirlenmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 2011 yılında üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Yapılan varyans analizi sonucunda incelenen elementler bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama potasyum (K) içeriği 7314.3-9980.1 mg kg⁻¹, fosfor (P) içeriği 1969.9-3705.3 mg kg⁻¹, kükürt (S) içeriği 1417.2-2224.6 mg kg⁻¹, kalsiyum (Ca) içeriği 963.1-1908.4 mg kg⁻¹, magnezyum (Mg) içeriği 844.2-1267.2 mg kg⁻¹, sodyum (Na) içeriği 403.2-1027.2 mg kg⁻¹, çinko (Zn) içeriği 14.2- 23.8 mg kg⁻¹, demir (Fe) içeriği 37.5-79.1 mg kg⁻¹, bor (B) içeriği 7.1-12.9 mg kg⁻¹, mangan (Mn) içeriği 10.9-23.2 mg kg⁻¹ ve bakır (Cu) içeriği 5.58-8.22 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Çalışmada, Gökçe ve 63-C genotipleri incelenen bütün mineral maddeler bakımından ortalamanın üstünde değerlere sahip olmuştur. Ayrıca korelasyon analizine göre potasyum ile kükürt hariç diğer tüm elementler arasında istatistiki olarak önemli ve pozitif ilişki belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Korelasyon; Mineral madde; Nohut; Yozgat

Determination of mineral content of chickpea varieties and lines grown in Turkey

Abstract

Chickpea is a good source of carbohydrates and proteins grown in many countries of the world. In this study, the mineral content of 25 chickpea cultivars grown under Yozgat conditions were determined. The experiment was carried out in randomized complete block design with three replications in 2011 year. As a result of analysis of variance, significant differences have been determined among the varieties in terms of all the properties examined. Potassium (K) content of the varieties varied between 7314.3-9980.1 mg kg⁻¹, phosphorus (P) contents between 1969.9-3705.3 mg kg⁻¹, sulfur (S) contents between 1417.2-2224.6 mg kg⁻¹, calcium (Ca) contents between 963.1-1908.4 mg kg⁻¹, magnesium (Mg) contents between 844.2-1267.2 mg kg⁻¹, sodium (Na) contents between 403.2-1027.2 mg kg⁻¹, zinc (Zn) contents between 14.2-23.8 mg kg⁻¹, iron (Fe) contents between 37.5-79.1 mg kg⁻¹, boron (B) contents between 7.1-12.9 mg kg⁻¹, manganese (Mn) contents between 10.9 to 23.2 mg kg⁻¹ and copper (Cu) contents between 5.58-8.22 mg kg⁻¹. Gökçe and 63-C genotypes had values above average for all mineral contents examined. In addition, according to correlation analysis, a statistically significant and positive relationship was determined between all elements except potassium and sulfur.

Keywords: Correlation; Mineral matter; Chickpea; Yozgat

1. Giriş

Dünyanın birçok yerinde genellikle insan beslenmesinde kullanılan nohut, yüksek protein içeriğinin yanında esansiyel aminoasitler ve bazı mineral içeriğiyle oldukça zengin ve sindirilebilirliği yüksek (%76-78) olan yemelik bir baklagildir (Akçin, 1998). Yemelik olarak ülkemizde önemli bir yeri olan nohut çerezlik olarak işlendiğinde leblebi olarak da tüketilmekte ve bu özelliğiyle leblebi ihracatında önemli bir yere sahiptir. Yemelik tane

baklagiller içerisinde nohut dünyada 12 milyon ton üretimi ile kuru fasulyeden (26 milyon ton) sonra ikinci sırada (FAO, 2016), Türkiye’de ise 470 bin ton üretimi ile birinci sırada yer almaktadır (TÜİK, 2017).

Nohut sıcağa ve kurağa dayanıklılığı yanında fakir topraklarda da belli miktarda ürün verebilen bir bitkidir (Canci ve Toker, 2009). Yemelik tane baklagiller içerdikleri besin maddeleri ve vitaminler sayesinde beslenme açısından birçok gıdanın önüne geçmektedir.

Ayrıca yemeklik baklagiller önemli mineral madde kaynağıdır. Baklagiller yüksek oranda mutlak gerekli aminoasitleri içermeleri, kolesterol içermeyen, yağ oranı düşük, mikro elementler ve vitaminlerce zengin olması gibi bazı üstün özelliklerinden dolayı gelişmekte olan ülkelerinde yaşayan milyonlarca insan için çok önemlidir. (Akçin, 1998).

Beslenmeye bağlı mineral eksiklikleri dünya genelinde üç milyardan fazla insanın sağlığını etkilerken, bebeklikten yetişkinliğe kadar olan tüm gelişim aşamalarında hastalıklar ve ölümlere neden olabilmektedir (Bailey vd., 2015). Özellikle hamilelik sırasında erken doğumlara ve anne ölümlerinde artışa neden olan, bebeklik ve erken çocukluk döneminde yetersizlik fiziksel büyümeyi neden olan demir eksikliği, dünyada iki milyar insanı etkilediği tahmin edilmektedir (Benoit vd., 2008). Benzer şekilde çinko eksikliğinde de gebelik döneminde ve doğumdan sonraki fiziksel büyümede önemli hastalıklar görülmektedir. Kalsiyum eksikliğinde raşitizm hastalığı görülmektedir. Mineral eksiklikleri sıklıkla mineral takviyeleri veya takviye edilmiş gıdaların beslenmede tüketimi

ile tedavi edilebilir (Miller ve Welch, 2013). Ayrıca baklagillerin diyabetli insanlar için düşük glisemik indeksi, doygunluk ve kanser önlemenin yanı sıra kardiyovasküler hastalıklara karşı da koruma sağladığı bildirilmiştir (Chillo vd., 2008). Bu çalışmada, Yozgat'ta 2011 yılında 25 farklı nohut hat ve çeşidi yetiştirilmiş ve elde edilen tohumlarda mineral madde içerikleri belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, Yozgat'ta çiftçi arazisinde 2011 yılında 25 nohut hat ve çeşidi ile yürütülmüştür. Kullanılan çeşitlerin isim ve tescil kuruluşları Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırma alanının ekim öncesi 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri analiz edilip belirlenmiş ve sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Deneme alanı toprağının pH bakımından orta alkali (7.6), kireçli (%8.43), organik madde bakımından düşük (%1.82), tuzsuz (0.12 mmhos cm⁻¹), fosfor içeriğinin orta (8.48 kg da⁻¹) ve potasyum içeriğinin iyi (141.8 kg da⁻¹) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan genotiplerin isimleri ve tescil kuruluşları

Genotipler	Tescil kuruluşu
Akçin-91	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Aksu	Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Aydın-92	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Azkan	Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Canitez-87	Geçit Kuşağı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Cevdetbey-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Çağatay-2001	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Damla-89	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Diyar-95	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
Gökçe	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Gülümser	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Işık-05	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
İnci	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
İsp+beyaz	Yerel
İzmir-92	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Küsme-99	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Menemen-92	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Noyanbey-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Sarı-98	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
TAEK-Sağel	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
Uzunlu-99	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Yaşa-05	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
18-C	Hat
55-C	Hat
63-C	Hat

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özellikleri	Değer	Derece
pH	8.15	Hafif alkali
Kireç (%)	7.93	Kireçli
Toplam tuz (mmhos cm ⁻¹)	0.12	Tuzsuz
Fosfor P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	8.48	Orta
Potasyum K ₂ O (kg da ⁻¹)	141.8	İyi
Organik madde (%)	1.82	Düşük

Çizelge 3. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı veriler

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi nem (%)	
	2011	Uzun yıllar	2011	Uzun yıllar	2011	Uzun yıllar
Mayıs	82.0	62.1	12.0	12.9	65.6	64.0
Haziran	63.7	42.2	15.9	16.8	61.0	60.3
Temmuz	13.9	14.8	21.2	19.8	52.0	56.6
Ağustos	0.7	9.9	19.3	19.7	53.4	55.4
Ortalama/Toplam	160.3	129.0	17.1	17.3	58.0	59.1

Yozgat ilinin nohut yetiştirme dönemine ait uzun yıllar ortalaması (1975-2011) ile 2011 yılına ait iklim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. 2011 yılında ortalama sıcaklık 17.1°C, toplam yağış 160.3 mm, ortalama nispi nem %58.0 olmuştur. 2011 yılında uzun yıllara göre, nohutun yetiştirme döneminde daha fazla yağış kaydedilmiş, ancak ortalama sıcaklık ve nispi nem daha düşük olmuştur. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen tohum örnekleri kuru yakma metodu ile yakılmış ve elde edilen küller soğuyunca 4 ml 3 N'lik HCl ilave edilmiştir. Daha sonra saf su yardımıyla filtre kâğıdından 100 ml'lik kapaklı polietilen tüplere aktarılmış ve ultra ultra saf su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen bu çözeltiler ile istenilen elementlerin (K, P, S, Ca, Mg, Na, Zn, Fe, B, Mn, Cu) miktarları Endüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometresi (ICP-MS) ile belirlenmiştir. Sonuçlar SAS paket programı (SAS, 1998) kullanılarak analiz edilmiş, ortalamalar arasındaki farklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Mineral madde içerikleri

Baklagiller özellikle K, P, Ca ve Fe gibi mineral maddeler bakımından oldukça zengindir. Yozgat'ta 25 nohut genotipiyle yürütülen çalışmada elde edilen tohumların element içerikleri Çizelge 4'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, ele alınan element içerikleri bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli (%1) farklar belirlenmiştir. Genotiplerin ortalama K içeriği

7314.3 (55-C) ile 9980.1 (63-C) mg kg⁻¹, P içeriği 1969.9 (Aydın-92) ile 3705.3 mg kg⁻¹ (63-C), S içeriği 1417.2 (Cevdetbey-98) ile 2224.6 mg kg⁻¹ (Yaşa-05), Ca içeriği 963.1 (Aydın-92) ile 1908.4 mg kg⁻¹ (Gökçe), Mg içeriği 844.2 (Aydın-92) ile 1267.2 mg kg⁻¹ (63-C), Na içeriği 403.2 (Aksu) ile 1027.2 mg kg⁻¹ (Diyar), Zn içeriği 14.2 (55-C) ile 23.8 mg kg⁻¹ (Cevdetbey-98), Fe içeriği 37.5 (Aydın-92) ile 79.1 mg kg⁻¹ (Cevdetbey-98), B içeriği 7.1 (Aydın-92) ile 12.9 mg kg⁻¹ (Noyanbey-98), Mn içeriği 10.9 (Aydın-92) ile 23.2 mg kg⁻¹ (İnci) ve Cu içeriği 5.58 (Yaşa-05) ile 8.22 mg kg⁻¹ (Uzunlu) arasında değişmiştir. Çeşitlerin ortalama K, P, S, Ca, Mg, Na, Zn, Fe, B, Mn ve Cu içerikleri sırasıyla () 8347.6, 3043.1, 1718.3, 1276.0, 1072.4, 618.1, 19.4, 49.5, 10.9, 19.9 ve 6.62 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Alajaji ve El-Adawy (2006)'nin yaptıkları çalışmaya göre işlenmemiş nohut tanesindeki K, P, Ca, Mg, Na, Mn, Zn, Cu ve Fe içeriklerini sırasıyla 870, 226, 176, 176, 121, 2.11, 4.32, 1.10 ve 7.72 mg 100g⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir. Arab vd. (2010)'nin yaptığı çalışmada K içeriği 771.8 mg 100g⁻¹, Ca içeriği 156.1 mg 100g⁻¹, Na içeriği 124.1 mg 100g⁻¹, Mg içeriği 152.6 mg 100g⁻¹, Cu içeriği 0.98 mg 100g⁻¹, Fe içeriği 6.85 mg 100g⁻¹ ve Zn içeriği 3.83 mg 100g⁻¹ olarak bildirilmiştir. Bayrak ve Önder (2017) incelemiş olduğu mineral maddelerden K içeriğinin 4698.2-7423.7 mg kg⁻¹, P içeriğinin 2257.0-3590.4 mg kg⁻¹, Mg içeriğinin 799.9-1004.4 mg kg⁻¹, Ca içeriğinin 878.2-1635.9 mg kg⁻¹, Fe içeriğinin 24.4-44.5 mg kg⁻¹, B içeriğinin 223.0-493.7 mg kg⁻¹, Cu içeriğinin 4.69-8.20 mg kg⁻¹ ve Zn içeriğinin 18.6-34.3 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Yozgat'ta 2011 yılında yetiştirilen 25 nohut genotiplerinin K, P, S, Ca, Mg, Na, Zn, Fe, B, Mn ve Cu içeriklerine ait ortalama değerler (mg kg⁻¹)

Genotipler**	K		P		S		Ca		Mg			
Akçın	7629.6	kl	2956.7	ij	1938.6	ad	1053.8	l	960.7	jk		
Aksu	7919.0	ij	2674.3	m	1633.0	dg	1280.8	h	1053.4	fg		
Aydın-92	6016.1	o	1966.9	p	1853.8	be	963.1	m	844.2	m		
Azkan	8511.4	fh	3107.8	gh	1706.3	bh	1181.1	j	1089.8	e		
Canitez	8758.2	e	3338.5	d	1782.3	bg	1326.1	g	1076.3	ef		
Cevdetbey-98	9979.0	a	3563.5	bc	1417.2	i	1305.2	hg	1220.6	b		
Çağatay	9464.6	b	3595.1	b	1733.1	bg	1379.7	f	1208.0	b		
Damla	8365.9	gh	3032.9	hi	1240.6	hi	1428.2	e	1101.8	e		
Diyar	9134.5	cd	3225.3	ef	1842.8	bf	1503.3	b	1201.3	b		
Gökçe	8595.7	eg	3341.2	d	1789.0	bg	1908.4	a	1187.9	bc		
Gülümser	7576.1	kl	2791.6	l	1936.4	ad	1144.9	k	1001.6	hi		
Işık-05	7701.7	jk	2561.8	n	1526.8	gi	1226.7	i	999.1	hi		
İnci	9341.6	bc	3321.5	de	1773.0	bg	1444.4	ed	1165.4	cd		
İsp+beyaz	8057.3	i	2854.1	kl	1515.6	gi	1144.6	k	1039.1	g		
İzmir	8342.4	h	3089.0	gh	1541.4	gi	1144.8	k	1019.1	gh		
Küsmen	8587.5	eg	3056.6	gh	1528.1	gi	1476.0	bc	1103.9	e		
Menemen	7627.0	kl	2900.5	jk	1942.8	ac	1056.1	l	946.0	k		
Noyanbey-98	6746.0	n	2185.7	o	1485.7	gi	1031.3	l	879.8	l		
Sarı-98	9060.2	d	3363.2	d	1618.3	eh	1319.0	g	1144.0	d		
TAEK-Sağel	8669.5	ef	3472.2	c	1655.0	bh	1308.8	g	1086.1	ef		
Uzunlu	9404.4	b	3495.8	bc	1900.2	be	1487.2	b	1155.4	cd		
Yaşa-05	7417.1	lm	2781.7	l	2224.6	a	1039.1	l	968.4	ik		
18-C	8489.6	fh	3146.6	fg	1630.7	dh	1153.3	jk	1107.5	e		
55-C	7314.3	m	2549.7	n	1963.5	ab	1138.2	k	982.4	ij		
63-C	9980.1	a	3705.3	a	1777.6	bg	1456.2	cd	1267.2	a		
Ortalama	8347.6		3043.1		1718.3		1276.0		1072.4			
Genotipler**	Na		Zn		Fe		B		Mn		Cu	
Akçın	493.1	kl	17.2	km	44.2	jk	10.4	gj	20.1	gh	6.11	ij
Aksu	403.2	o	17.7	k	43.8	kl	10.5	gj	18.2	m	6.46	h
Aydın-92	719.0	e	17.4	kl	37.5	m	7.1	m	10.9	o	5.59	l
Azkan	422.2	no	21.2	cd	57.0	b	12.6	a	20.2	gh	6.78	fg
Canitez	688.5	f	21.9	c	49.5	df	10.8	eh	20.3	gh	7.71	b
Cevdetbey-98	540.5	ij	23.8	a	79.1	a	12.3	ac	21.0	ef	6.65	gh
Çağatay	638.2	g	21.1	df	49.6	de	10.9	eh	22.7	bc	7.37	cd
Damla	547.2	i	19.4	ij	47.4	fh	11.9	ae	19.9	hi	6.08	ij
Diyar	1027.2	a	20.0	gi	49.8	d	11.9	ae	23.0	ab	5.70	kl
Gökçe	698.2	ef	20.3	fh	55.7	b	11.0	eh	22.3	c	7.54	bc
Gülümser	490.7	l	18.8	j	44.0	kl	10.1	hk	18.5	lm	8.16	a
Işık-05	367.2	p	16.8	lm	45.6	ik	9.6	jl	19.3	jk	5.78	k
İnci	682.2	f	21.1	ce	48.9	dg	11.1	ch	23.2	a	7.15	e
İsp+beyaz	776.8	d	16.5	m	55.8	b	10.4	gj	21.3	de	6.00	j
İzmir	457.0	m	17.3	kl	48.4	dh	12.7	a	19.1	jk	5.75	kl
Küsmen	780.6	d	21.9	cd	46.2	hj	10.6	fj	19.1	jl	7.23	de
Menemen	440.1	mn	19.3	ij	44.5	jk	9.0	kl	20.0	hi	6.20	i
Noyanbey-98	577.3	h	18.9	j	43.6	kl	12.9	a	11.9	n	6.78	fg
Sarı-98	683.4	f	19.5	hj	50.0	d	12.1	ad	21.7	d	6.95	f
TAEK-Sağel	692.6	f	21.5	cd	49.9	d	11.8	af	20.6	fg	6.06	ij
Uzunlu	903.9	b	20.4	eg	46.8	gi	12.0	ae	21.4	de	8.22	a
Yaşa-05	518.7	jk	17.3	kl	41.8	l	8.7	l	18.9	kl	5.58	l
18-C	633.5	g	19.5	ij	47.4	eh	11.3	bg	22.5	bc	6.46	h
55-C	415.3	no	14.2	m	47.2	gi	9.6	il	19.5	ij	5.99	j
63-C	856.0	c	22.9	b	52.8	c	12.4	ab	22.8	ac	7.23	de
Ortalama	618.1		19.4		49.5		10.9		19.9		6.62	

** : 0.01 düzeyinde önemli, K: Potasyum, P: Fosfor, S: Kükürt, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, Na: Sodyum, Zn: Çinko, Fe: Demir, B: Bor, Mn: Manganez, Cu: Bakır

Vandemark vd. (2018)'nin yaptığı çalışmada ortalama B, Ca, Cu, Fe, K, Ca, Mn, P, S ve Zn

içerikleri sırasıyla 8.29 mg kg⁻¹, 1040 mg kg⁻¹, 7.42 mg kg⁻¹, 52.8 mg kg⁻¹, 10366 mg kg⁻¹,

1402 mg kg⁻¹, 47.8 mg kg⁻¹, 3946 mg kg⁻¹, 1960 mg kg⁻¹ ve 38.9 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. [Kaya vd., \(2018\)](#)'nin 19 nohut çeşidi ile yaptıkları çalışmada K içeriği 9811-14370 mg kg⁻¹, Ca içeriği 886-3008 mg kg⁻¹, Mg içeriği 1218-2037 mg kg⁻¹, 10-507 mg kg⁻¹, P içeriği 3109-5503 mg kg⁻¹, B içeriği 23.93-86.13 mg kg⁻¹, Fe içeriği 43.74-118.31 mg kg⁻¹, Zn içeriği 18.71-77.24 mg kg⁻¹, Cu içeriği 0.02-17.92 mg kg⁻¹ ve Mn içeriği 26.86-50.10 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir.

3.2. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler

Yozgat ilinde 25 nohut hat ve çeşidinde yapılan çalışmada özellikler arasındaki ilişkiler Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'e göre, K içeriği ile P (0.949**), Ca (0.667**), Mg (0.956**), Na (0.444*), Zn (0.743**), Fe (0.640**), B (0.636**), Mn (0.815**) ve Cu (0.451*) içerikleri arasında olumlu ve önemli; P içeriği ile Ca (0.640**), Mg (0.894**), Na (0.409*), Zn (0.724**), Fe (0.564**), B (0.575**), Mn (0.846**) ve Cu (0.464*) içerikleri arasında olumlu ve önemli; Ca içeriği ile Mg (0.789**), Na (0.504*), Zn (0.527**), Mn (0.584**) ve Cu (0.489*) içerikleri arasında olumlu ve önemli; Mg içeriği ile Na (0.496*), Zn (0.697**), Fe (0.607**), B (0.575**), Mn (0.813**) ve Cu (0.444*) içerikleri arasında olumlu ve önemli; Na içeriği ile Zn (0.430*) içeriği arasında olumlu ve önemli; Zn içeriği ile Fe (0.538**), B (0.511**) ve Cu (0.545**) içeriği arasında olumlu ve önemli; Fe içeriği ile B (0.496*) ve Mn (0.447*) içerikleri arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Fakat S içeriği ile B (-0.514**) içeriği arasında olumsuz ve önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5).

[Bueckert vd. \(2011\)](#)'nin yaptığı çalışmaya göre nohut çeşitlerinde Zn içeriği ile Ca (-0.21*)

içeriği arasında olumsuz ve önemli; Fe içeriği ile Ca (0.25*) içeriği arasında olumlu ve önemli, Mg ile Ca (0.33*) içeriği arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir. [Vandemark vd. \(2018\)](#) K içeriği ile P, S ve Zn içerikleri arasında olumlu ve önemli, B, Ca, Fe ve Mg içerikleri arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğunu; Ca içeriği ile Fe, Mg ve Mn içerikleri arasında olumlu ve önemli, P ve Zn içerikleri arasında olumsuz ve önemli ilişki olduğunu; Cu içeriği ile Mg, Mn, P, Fe, S ve Zn içerikleri arasında olumlu ve önemli, Cu içeriği ile olumsuz ve önemli ilişki olduğunu; S içeriği ile B, Cu, Fe, Mg, Mn ve P içerikleri arasında olumlu ve önemli ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

4. Sonuç

Yozgat koşullarında 2011 yılında 25 nohut hat ve çeşidi ile yürütülen bu çalışmada mineral madde içerikleri bakımından hat ve çeşitler arasında incelenen elementler bakımından önemli farklılıkların olması, ele alınan nohut hat ve çeşitleri arasındaki genetik varyasyonun yüksek olduğunu göstermektedir. Genotiplerin ortalama K içeriği 8347.6 mg kg⁻¹, P içeriği 3043.1 mg kg⁻¹, S içeriği 1718.3 mg kg⁻¹, Ca içeriği 1276.0 mg kg⁻¹, Mg içeriği 1072.4 mg kg⁻¹, Na içeriği 618.1 mg kg⁻¹, Zn içeriği 19.4 mg kg⁻¹, Fe içeriği 49.5 mg kg⁻¹, B içeriği 10.9 mg kg⁻¹, Mn içeriği 19.9 mg kg⁻¹ ve Cu içeriği 6.62 mg kg⁻¹, olarak belirlenmiştir.

Ele alınan genotipler içerisinde Gökçe çeşidi ve 63-C hattı incelenen bütün elementler bakımında ortalamanın üstünde değerlere sahip olmuştur. Ayrıca Uzunlu, İnci, Diyar, Sarı-98, Canitez, TAEK-Sağel, Küsmen ve Azkan birçok element bakımından yüksek değer gösteren çeşitler olmuştur.

Çizelge 5. Yirmibeş nohut hat ve çeşidinde incelenen özellikler arasındaki ilişkiler ve korelasyon katsayıları

	P	S	Ca	Mg	Na	Zn	Fe	B	Mn	Cu
K	0.949**	-0.219	0.667**	0.956**	0.444*	0.743**	0.640**	0.636**	0.815**	0.451*
P		-0.075	0.640**	0.894**	0.409*	0.724**	0.564**	0.575**	0.846**	0.464*
S			-0.173	-0.207	0.043	-0.232	-0.385	-0.514**	0.035	0.064
Ca				0.789**	0.504*	0.527**	0.343	0.390	0.584**	0.489*
Mg					0.496*	0.697**	0.607**	0.575**	0.813**	0.444*
Na						0.430*	0.075	0.217	0.282	0.265
Zn							0.538**	0.511**	0.378	0.545**
Fe								0.496*	0.447*	0.156
B									0.370	0.311
Mn										0.262

K: Potasyum, P: Fosfor, S: Kükürt, Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, Na: Sodyum, Zn: Çinko, Fe: Demir, B: Bor, Mn: Mangan, Cu: Bakır

Kaynakça

- Akçin, A. (1998). Yemeklik Dane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:8.
- Alajaji, S. A., & El-Adawy, T. (2006). Nutritional composition of chickpea (*Cicer arietinum* L.) as affected by microwave cooking and other traditional cooking methods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(8):806-812.
- Arab, E.A.A., Helmy, I.M.F., & Bareh, G.F. (2010). Nutritional evaluation and functional properties of chickpea (*Cicer arietinum* L.) flour and the improvement of spaghetti produced from its. *Journal of American Science*, 6(10): 1055-1072.
- Bailey, R.L., West Jr, K.P., & Black, R.E. (2015). The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 66(2):22-33.
- Bayrak, H., & Önder, M. (2017). Konya ekolojisinde tarımı yapılan yerel nohut popülasyonları ve çeşitlerinin (*Cicer arietinum* L.) tarımsal, teknolojik ve besinsel karakterlerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (Özel Sayı):52-61.
- Benoist, B., McLean, E., Egll, I., & Cogswell, M. (2008). Worldwide Prevalence of Anaemia 1993–2005, WHO Global Database on Anaemia, WHO Press, Geneva, Switzerland.
- Bueckert, R. A., Thavarajah, P., & Pritchard, J. (2011). Phytic acid and mineral micronutrients in field-grown chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars from Western Canada. *European Food Research and Technology*, 233(2):203-212.
- Canci, H., & C. Toker. (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.
- Chillo, S., Laverse, J., Falcone, P. M., Protopapa, A., & Del Nobile. (2008). Influence of the addition of buckwheat flour and durum wheat bran on spaghetti quality. *Journal of Cereal Science*, 47(2):144-152.
- FAO, (2016). FAO Production Yearbook. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome. <http://www.faostat.fao.org/>. Erişim tarihi: 12 Aralık 2018].
- Kaya, M., Kan, A., Yılmaz, A., Karaman, R., & Sener, A. (2018). The fatty acid and mineral compositions of different chickpea cultivars cultivated. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(2):1240-1247.
- Miller, D.D., & Welch, R.M. (2013). Food system strategies for preventing micronutrient malnutrition, *Food Policy*, 42:115-128.
- SAS, (1998). INC SAS/STAT users' guide release 7.0, Cary, NC, USA.
- TÜİK, (2017). Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim tarihi: 18 Aralık 2018].
- Vandemark, G. J., Grusak, M. A., & Mc Gee, R. J. (2018). Mineral concentrations of chickpea and lentil cultivars and breeding lines grown in the U.S. Pacific Northwest. *The Crop Journal*, 6(3):253-262..