



Mineral content in kernel of some local and foreign walnut cultivars and genotypes

Bazı yerli ve yabancı ceviz çeşit ve genotiplerin meyvelerinde mineral madde içerikleri

Ercan YILDIZ¹, Ahmet SÜMBÜL²

¹Erciyes University, Faculty of Seyrani Agriculture, Department of Horticulture, Melikgazi-Kayseri, Turkey.

²Sivas Cumhuriyet University, Suşehri Timur Karabal Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Suşehri-Sivas, Turkey.

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Makale tarihçesi / Article history:

Geliş tarihi /Received:06.07.2019

Kabul tarihi/Accepted:06.09.2019

Keywords:

Kernel walnut, cultivar and genotype, minerals, ecological conditions.

✉ Corresponding author: Ercan YILDIZ

✉: ercanyildiz@erciyes.edu.tr

Ö Z E T / A B S T R A C T

Aims: Walnut (*Juglans regia* L.) is an important fruit species for Turkey in terms of economic value. Due to its positive effects on nutrient content and human health, its importance is increasing nowadays. The scientific studies have been revealing that it has rich nutrient content to positively affecting human body. In this study, it was planned to determine the changes of mineral composition, which in nutrition quality elements, in local and foreign walnut cultivars that cultivated in Turkey.

Methods and Results: In the experiment, it was used the kernels of 9 foreign walnut cultivars and 10 local walnut cultivars and genotypes in Uşak (inner Aegean region/Turkey) ecological condition. The nitrogen content of the walnut kernels was determined according to "Kjheltec" method. Also, the macro and micro elements were determined by means of ICP-OES (Varian Series II) based on the spectrometric method after the dry-ashed method was applied. According to the findings in the study, in terms of macro and micro mineral level, except for N, the local walnut cultivars have the higher concentrations than foreign cultivars.

Conclusions: Comparing obtained data with the ones existing in the literature, especially Turkish walnut cultivars proved to be important sources of nutritive elements.

Significance and Impact of the Study: The studies of the mineral content determination were carried out on the walnut genotypes due to walnut trees were grown widely from seeds in Turkey. However, there are very few studies on the mineral content of local and foreign walnut cultivars that cultivated in Turkey. The results of the study will be extremely important in terms of contributing to the knowledge of walnut cultivation in Turkey.

Atıf / Citation: Yıldız E, Sümbül A (2019) Mineral content in kernel of some local and foreign walnut cultivars and genotypes. *MKU. Tar. Bil. Derg.* 24(3) : 174-180

GİRİŞ

Dünyada birçok ülkede yetiştiriciliği yapılan ve sevilerek tüketilen türlerden birisi cevizdir. Ceviz türleri genellikle ılıman iklim kuşağında, kısmen de subtropik iklime sahip bazı bölgelerde yayılmıştır. Dünya üzerinde 18 türü olan cevizin ekonomik bakımdan en önemlisi Anadolu cevizi veya İran cevizi olarak bilinen *Juglans regia* L. türü olup,

bu türün anavatanlarından biri de ülkemizdir. Sert kabuklu meyveler gurubunda yer alan ceviz dünya üzerinde kültüre alınan en eski meyve türlerinden biridir (Şen, 1986).

Günümüzde, sağlık ve beslenme programlarında özellikle yağ asitleri bileşenleri içermesi nedeniyle besin değeri bakımından çok önemli bir yere sahip olan ve kuru meyve şeklinde çok tüketilen cevizin, 2017 yılı verilerine

göre, dünya bazında üretim miktarı 3.829.626 tondur. Dünya ceviz üretiminde 1.925.403 ton ile Çin ilk sıradadır. Üretimde, ABD (571.526 ton) ve İran (349.192 ton) öne çıkan diğer ülkeler arasında yer almaktadır. Ceviz yetiştiriciliğinde önemli bir payı olan ülkemiz, aynı yıllarda 210.000 ton üretim miktarı ile dünya sıralamasında 4. sırada yer alarak, dünya ceviz üretiminde %5.5'lik paya sahip bulunmaktadır (Anonymous, 2017).

Ceviz, diğer meyve türleri ile karşılaştırılmayacak kadar geniş kullanım alanı olan ve insanlara çok yönlü yararlar sağlayan bir meyve türüdür. Meyveleri, tohumu, yeşil ve sert kabuğuyla, ağacı, odunu, yaprağı ve köküyle insanlara çeşitli kullanım olanakları sunar. Meyvesi insanlar için değerli bir besin maddesidir. Ceviz meyveleri %50-80 oranları arasında yüksek oranda yağ içermesi yanında, %13-22 oranları arasında kaliteli bitkisel proteinleri ihtiva etmektedir. Ceviz ayrıca, polifenoller, mineraller ve vitaminler yönüyle de zengin bir meyvedir. Bunun yanı sıra meyvelerin içerdiği lifler, sindirim sistemi için oldukça faydalıdır (Yiğit ve ark., 2005). Ayrıca yüksek miktarlarda bünyesinde barındırdığı fosfor, potasyum, magnezyum, demir, sodyum, kalsiyum gibi mineral maddeleri, özellikle kalp ve damar hastalıklarında uygulanan birçok diyet ve kolesterol düşürücü ve iyileştirici olarak bilinmektedir (Cosmulescu ve ark., 2009).

Ülkemizde cevizin üretimi günümüze kadar daha çok tohumla yapılmıştır. Tohumla üretimi yapılan ceviz, ıslahçıların geniş çalışma alanı bulmasına fırsat vermektedir. Ülkemizde de son 40 yılda yüksek verimli üniform meyve yapısına sahip ceviz ıslah programları başlatılmıştır. Bu ıslah programları sonucunda önemli ceviz çeşitlerinden olan Şebin, Bilecik, Yalova-1, Yalova-3, Yalova-4, Şen-1, Şen-2, Kaman-1, Kaman-5 ve Yavuz gibi çeşitler geliştirilmiştir. Son yıllarda ise Maraş-18, Sütyemez-1, Akça-1, Akça-2, Kaman-1, Niksar-1, Diriliş, 15 Temmuz, Bayrak, Maraş-12 ceviz çeşitleri geliştirilmiştir (Bayazit ve ark., 2016, Sütyemez, 2016, Sütyemez ve ark., 2018).

Ceviz kültürü, ülkemizde çok eski olmasına rağmen; üretimi ve ticareti bakımından arzulanan bir konumda değildir. Son yıllarda toplumların beslenme bilincindeki gelişmeye bağlı olarak tüketim alışkanlığının değişmesi ile birlikte cezive olan ilgide artış olmuş ve bu bağlamda ülkemizde yeni bahçeler yerli ve yabancı çeşit kullanılarak aşıllı çeşitlerle kurulmaya başlanmıştır. Ülkemizde yerli ceviz çeşitlerinin yanı sıra Chandler, Pedro, Franquette ve Fernor gibi yabancı çeşitlerde yetiştirilmektedir. Yetiştiriciliği gün geçtikçe artan yabancı ceviz çeşitleri ile yerli ceviz çeşitlerinin mineral madde içeriklerinin ortaya çıkarılması konusunda çok az

çalışma bulunmaktadır. Dünyada sağlıklı gıdaların tüketilmesi bilincinin giderek yaygınlaşmasıyla, meyvelerde besinsel kalite özelliklerinin önemi giderek artmaktadır. Islah programlarıyla geliştirilen yeni çeşitlerde meyve kalitesinin artırılması yanında, mevcut çeşitlerde kalite özelliklerini koruyacak yetiştiricilik sistemlerinin oluşturulması hedeflerden birisi durumundadır. Dünyada birçok örneğine rastladığımız bu çalışmalardan yola çıkarak, 19 yerli ve yabancı ceviz çeşidinin Uşak ili koşullarındaki besinsel kalite öğelerinden olan mineral madde içeriklerinin tespiti hedefiyle bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Deneme materyali olarak Uşak ili Merkez ilçesine bağlı Demirören köyünde bulunan üretici bahçesine 7 x 8 m aralıklarla dikilmiş 19 farklı ceviz çeşit ve genotipinin meyveleri kullanılmıştır. Denemede Chandler, Pedro, Fernor, Fennette, Franquette, Cisco, Tulare, Lara ve Howard olmak üzere 9 yabancı orijinli çeşitle birlikte, Şebin, Kaman-1, Kaman-4, Yalova-3, Yalova-4, Maraş-18, Oğuzlar-77, Balkal, Arslan-1 ve Arslan-2 olmak üzere 10 yerli çeşit ve genotip kullanılmıştır. Araştırma, 2017 yılı üretim yılında yürütülmüş olup, her bir çeşit 3 tekerrürlü olarak yer almıştır. Denemede yer alan ceviz çeşit ve genotipleri 10 yaşında olup, çöğür anacı üzerine aşıldır. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz parseli killi-tınlı toprak bünyesine sahip olup, toprak reaksiyonu hafif alkali sınıfındadır. Bahçe organik madde içeriği yönünden ağırlıklı olarak orta sınıfta yer almıştır. Deneme alanı toprağının tuzluluk sorunu bulunmazken, toprağın kireç içeriği biraz yüksektir.

Deneme süresince ceviz parselinde sulama damla sulama yöntemiyle yapılmıştır. Yıllık verilmesi gereken gübreler ağaç taç izdüşüm alanlarına elle verilmiştir. Bitkilere verilen azotlu gübre (Üre ve Amonyum sülfat) 2 parça halinde (2/3'ü şubat-mart aylarında, 1/3'ü nisan-mayıs aylarında) dekara saf 15 kg gelecek şekilde uygulanmıştır. 10 kg saf/dekar fosfor (DAP) ve 20 kg saf/dekar potasyum (Vinas ekstresi-Organik potasyum) gübreleri şubat ayı ortalarında bir seferde bitkilere verilmiştir.

Yöntem

Şen (1980) ve Özkan (1996) tarafından önerildiği gibi, her ağaçtan alınan 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 adet meyvenin yeşil kabukları çıkarıldıktan sonra, numaralandırılmış bez torbalar üzerinde gölgede kurumaya bırakılmıştır. Daha sonra homojen bir kuruma sağlamak amacıyla hava üfleme 43°C'ye ayarlanmış

etüvde 24 saat süreyle tutulmuştur. Sert dış kabuklarından ayrılan örnekler 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülmüş ve besin elementi analizleri gerçekleştirilmiştir.

Öğütülmüş ceviz örneklerinden tartılan 1 g örnek içerisindeki azot (N) içerikleri Lees (1971) tarafından önerilen "Kjheltec" yöntemine göre belirlenmiştir. Makro elementlerden potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) ile mikro elementlerden demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) içeriklerinin tayininde Kacar (1972) tarafından belirtilen kuru yakma yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde göre ceviz örnekleri önce 550 °C'de yakılmış ve sonra üzerlerine 5 mL %20'lik HCL solüsyonu ilave edilmiş ve son hacim saf su ile 50 mL'ye tamamlanmıştır. Makro ve mikro elementler Chapman ve Pratt (1961) tarafından önerilen

spektrometrik yöntem temel alınarak ICP cihazında tespit edilmiştir. Çalışmada, element içeriklerinden azot % olarak, diğer elementler ise mg/100 g olarak ifade edilmiştir.

Elde edilen verilerin tesadüf parselleri deneme desenine göre SAS Software paket programı (SAS Version V.8, SAS Institute, Cary, N.C.) ile varyans analizleri yapılmış ve ortalamalara Tukey testi uygulanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yerli ve yabancı ceviz çeşit ve genotiplerinin meyvelerinde tespit edilen makro besin elementi sonuçları Çizelge 1'de verilmiş olup, bu elementler üzerine çeşitlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Bazı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinde meyvelerin makro element içerikleri

Çeşit/Genotip	N (%)	P (mg/100 g)	K	Ca	Mg
Şebin	2.91 b-e ⁽¹⁾	225.55 d	480.63 ab	297.13 a	145.42 ab
Kaman-1	3.04 bc	203.86 de	468.65 a-d	281.79 b	144.53 ab
Kaman-4	2.90 b-e	366.36 b	485.23 a	144.28 f	140.19 a-c
Yalova-3	3.34 a	339.63 b	445.31 ef	160.80 e	131.60 b-d
Yalova-4	2.74 d-g	352.63 b	447.77 d-f	161.75 e	128.26 c-e
Maraş-18	2.81 c-f	357.83 b	440.57 f	249.20 c	146.70 ab
Oğuzlar-77	3.02 b-d	409.09 a	459.86 b-f	158.40 e	138.86 a-c
Balkal	2.73 e-g	186.23 e	472.60 a-c	292.96 ab	142.70 a-c
Arslan-1	2.47 g	304.43 c	312.75 i	184.59 d	140.69 a-c
Arslan-2	2.58 fg	345.64 b	451.98 c-f	244.73 c	149.80 a
Chandler	3.11 ab	352.63 b	449.02 d-f	159.42 e	122.45 d-f
Pedro	2.81 c-f	204.10 de	357.92 h	96.58 g	107.71 f-h
Fernor	2.79 c-f	215.48 de	398.16 g	90.30 g	99.94 gh
Fernette	3.06 a-c	216.99 de	373.91 h	92.20 g	113.14 e-g
Franquette	2.91 b-e	336.78 bc	465.37 a-e	140.70 f	139.27 a-c
Cisco	2.81 c-f	339.41 b	478.56 ab	138.17 f	142.24 a-c
Tulare	3.02 b-d	207.51 de	331.10 i	101.28 g	94.39 h
Lara	3.06 a-c	213.61 de	357.12 h	98.42 g	105.48 gh
Howard	2.66 e-g	209.79 de	356.90 h	101.41 g	109.85 fg
D(%5)	0.29	34.30	21.66	11.54	15.21
Minimum	2.47	186.23	312.75	90.30	94.39
Maksimum	3.34	409.09	485.23	297.13	149.80
Ortalama (Yerli)	2.85	309.12	446.54	217.56	140.88
Ortalama (Yabancı)	2.91	255.14	396.45	113.16	114.94

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında yabancı çeşitler (%2.91) yerli çeşitlerle (%2.85) benzer N içeriğine sahip olurken, meyvelerde P, K, Mg ve Ca içeriklerinin genel olarak yerli çeşitlerde yabancı çeşitlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitlerde meyvelerin N içeriğinin %2.47 - 3.34 arasında değiştiği saptanmıştır. Meyvelerin içerdiği N miktarında Yalova-3 çeşidi (%3.34) en yüksek değere sahip olurken, bu çeşidi %3.11 N içeriği ile

Chandler çeşidi izlemiştir. En düşük N içeriği ise %2.47 ile Arslan-1 genotipinde belirlenmiştir. Araştırmada incelenen çeşit ve genotipler meyvelerdeki P içeriği bakımından değerlendirildiğinde, en yüksek değer Oğuzlar-77 çeşidinde (409.09 mg/100 g), en düşük değer ise 186.23 mg/100 g ile Balkal genotipinde olduğu saptanmıştır. Meyve K içeriği en fazla Kaman-4 genotipinde 485.23 mg/100 g ile belirlenirken, bunu

480.63 mg/100 g ile Şebin ve 478.56 mg/100 g ile Cisco çeşitleri izlemiştir. En düşük değerler ise Arslan-1 (312.75 mg/100 g) ve Tulare (331.10 mg/100 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. İncelenen ceviz çeşit ve genotiplerinde en yüksek Ca içeriğine sahip meyveler Şebin çeşidinde (297.13 mg/100 g) saptanmıştır. Meyvelerde Ca içeriğinin en düşük olduğu çeşitler ise Fernor (90.30 mg/100 g), Fernette (92.20 mg/100 g), Pedro (96.58 mg/100 g), Lara (98.42 mg/100 g), Tulare (101.28 mg/100 g) ve Howard (101.41 mg/100 g) olmuştur. Meyvelerde Mg içeriği en fazla 149.80 mg/100 g ile Arslan-2 çeşidinde belirlenirken, bunu 146.70 mg/100 g ile Maraş-18, 145.42 mg/100 g ile Şebin ve 144.53 mg/100 g ile Kaman-1 çeşitleri izlemiştir. En düşük Mg içeriği değerleri ise Tulare (94.39 mg/100 g), Fernor (99.94 mg/100 g) ve Lara (105.48 mg/100 g) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Araştırmada yer alan ceviz çeşit ve genotiplerine ait meyvelerin mikro besin elementi içerikleri istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de sunulmuştur. Ceviz çeşit ve genotiplerinin ortalamasına göre yerli çeşitlerin mikro element içeriği yabancı çeşitlerden daha yüksek olmuştur. Çeşit ve

genotiplerin meyvelerinde Fe, Zn, Mn ve Cu içeriklerinin (mg/100 g) sırasıyla 1.54 ile 3.97, 1.76 ile 2.97, 2.20 ile 4.17 ve 0.87 ile 2.40 arasında olduğu, meyvelerdeki mikro element miktarının ise Mn>Fe>Zn>Cu şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir. Meyvelerde Fe içeriği en fazla Kaman-1 (3.97 mg/100 g), Şebin (3.94 mg/100 g) ve Balkal (3.78 mg/100 g) çeşitlerinde belirlenirken, en düşük Fe oranı 1.54 mg/100 g ile Arslan-1 genotipinden elde edilmiştir. Arslan-1 genotipi meyve Zn içeriği 2.97 mg/100 g değeri ile en yüksek olurken, bu genotipi 2.84 mg/100 g Zn oranı ile Maraş-18 çeşidi takip etmiştir. Meyve Zn içeriği en düşük Fernor çeşidinde 1.76 mg/100 g ve Tulare çeşidinde 1.92 mg/100 g değeri ile bulunmuştur. Çeşitlerin meyve Mn içerikleri değerlendirildiğinde, en yüksek değere Maraş-18 (4.17 mg/100 g) çeşidinin sahip olduğu, en az değer ise 2.20 mg/100 g ile Franquette ve 2.55 mg/100 g ile Cisco çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir. Meyve Cu içeriği bakımından en yüksek içerikler 2.40 mg/100 g ile Maraş-18 çeşidi ve 2.33 mg/100 g ile Arslan-2 genotipinde belirlenirken, Franquette çeşidi 0.87 mg/100 g ile en küçük içeriğe sahip çeşit olmuştur.

Çizelge 2. Bazı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinde meyvelerin mikro element içerikleri

Çeşit/Genotip	Fe (mg/100 g)	Zn	Mn	Cu
Şebin	3.94 a ⁽¹⁾	2.30 ef	3.66 a-d	1.56 bc
Kaman-1	3.97 a	2.42 de	3.42 b-f	1.33 de
Kaman-4	2.11 f	2.69 a-d	3.13 e-h	0.98 gh
Yalova-3	3.12 b	2.67 b-d	3.72 a-d	1.78 b
Yalova-4	2.61 de	2.12 fg	3.64 b-e	1.54 cd
Maraş-18	3.17 b	2.84 ab	4.17 a	2.40 a
Oğuzlar-77	2.94 bc	2.10 fg	3.68 a-d	1.66 bc
Balkal	3.78 a	2.31 ef	3.66 a-d	1.09 fg
Arslan-1	1.54 g	2.97 a	3.42 a-f	1.66 bc
Arslan-2	3.20 b	2.73 a-c	3.84 ab	2.33 a
Chandler	2.96 bc	2.07 fg	3.78 a-c	1.61 bc
Pedro	3.18 b	2.08 fg	3.25 d-h	1.01 gh
Fernor	2.58 e	1.76 h	3.30 c-g	1.14 e-g
Fernette	2.63 c-e	2.01 f-h	3.34 b-g	0.97 gh
Franquette	1.95 f	2.46 c-e	2.20 j	0.87 h
Cisco	2.12 f	2.68 a-d	2.55 ij	1.00 gh
Tulare	2.93 b-d	1.92 gh	2.84 g-i	1.26 ef
Lara	3.13 b	2.30 ef	2.77 hi	0.99 gh
Howard	3.17 b	2.12 fg	2.95 f-i	1.07 f-h
D(%5)	0.33	0.30	0.52	0.22
Minimum	1.54	1.76	2.20	0.87
Maksimum	3.97	2.97	4.17	2.40
Ortalama (Yerli)	3.04	2.52	3.63	1.63
Ortalama (Yabancı)	2.74	2.16	3.00	1.10

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Çalışmada yer alan yerli çeşitler ile yabancı çeşitler birbirleri ile kıyaslandığında azot miktarı birbirine yakın olurken, diğer makro ve mikro element içerikleri bakımından yerli çeşitlerin zengin olduğu görülmektedir. Yabancı çeşitlerde N, P, Ca, Mn ve Cu içerikleri açısından Chandler, K, Mg ve Zn içerikleri açısından Cisco ve Franquette, Fe içeriği açısından ise Pedro, Howard ve Lara çeşitleri ön plana çıkmıştır. Yerli çeşitlerde ise her bir makro besin elementi farklı çeşit bünyesinde yüksek oranlarda yer alırken, mikro elementlerden Fe içeriğinde Şebin, Kaman-1 ve Balkal, Zn içeriğinde Arslan-1, Mn ve Cu içeriğinde ise Maraş-18 ve Arslan-2 genotipleri öne çıkan çeşitler olmuştur.

Ülkemiz ve dünyada farklı ceviz çeşit ve genotiplerinde iç ceviz meyvesinin içerdiği makro ve mikro element

içerikleri konusunda yapılan çalışmalarda, farklı sonuçların alındığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Ortaya çıkan bu farklılıklar, çeşit ve genotiplerin genetik özellikleri, yetiştiricilik yapılan alanın toprak ve iklim şartları, uygulanan yıllık teknik işlemler, hasat zamanı ve metodolojiden kaynaklanabilir. Literatürlere göre iç ceviz meyvesinde, potasyum 170-548 mg/100 g, fosfor 223-380 mg/100 g, magnezyum 81-549 mg/100 g ve kalsiyum 37-453 mg/100 g arasında değişmektedir. Yine aynı şekilde mikro elementlerden demir 1.20-6.90 mg/100 g, çinko 1.10-3.80 mg/100 g, mangan 1.20-18.37 mg/100 g ve bakır 0.50-3.22 mg/100 g aralığında seyretmektedir (Çağlarırnak, 2003; Akça ve ark., 2005; Cosmulescu ve ark., 2009; Özcan ve ark., 2010; Tapia ve ark., 2013).

Çizelge 3. Literatür çalışmalarındaki ve USDA'nın ortalama iç ceviz mineral madde miktarları (mg/100 g)

Besin Maddesi	Çağlarırnak 2003	Akça ve ark., 2005	Cosmulescu ve ark., 2009	Özcan ve ark., 2010	Tapia ve ark., 2013	USDA* değerleri
P	316	-	-	236	-	346
K	268	356	414	478	348	441
Ca	85	284	62	262	111	98
Mg	90	121	217	468	415	158
Fe	2.90	2.40	4.60	1.94	1.78	2.91
Zn	2.01	2.00	2.62	1.90	1.84	3.09
Mn	2.46	3.50	11.54	2.06	2.42	3.41
Cu	1.01	0.99	2.24	0.70	1.20	1.58

* USDA: National Nutrient Database for Standard Reference.

Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar gerek ülkemizde gerekse dünyada farklı ceviz çeşit ve genotiplerinde yapılan çalışmalar ile USDA'nın (Anonymous, 2018) iç cevizdeki besin elementi içerik değerleri ile kıyaslanmıştır. Yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin meyvelerinde elde ettiğimiz ortalama K, Fe ve Mn içerikleri USDA değerleriyle benzerlik gösterirken, P, Mg, Zn ve Cu içeriklerimizin daha düşük, Ca içeriğimizin ise daha yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer yandan elde ettiğimiz ortalama K, Ca ve Mg içeriği verileri, P içeriği bulgularımızın aksine ülkemizde farklı ceviz çeşitleriyle çalışan Çağlarırnak (2003)'in verilerinden yüksek, Özcan ve ark. (2010)'nin verilerinden ise düşük bulunmuştur. Mikro element (Fe, Zn, Mn ve Cu) verilerimiz incelendiğinde, Çağlarırnak (2003)'in Fe içeriği bulgularıyla benzerlik gösteren verilerimiz haricinde, bahsi geçen araştırmacıardan daha yüksek sonuçlar alındığı görülmektedir. Yine elde ettiğimiz ortalama Mg ve Mn içerikleri ülkemizde 18 farklı yerli ve yabancı ceviz çeşidinde Akça ve ark. (2005)'nin bulgularıyla benzerlik gösterirken, Ca içeriğimizin daha düşük, K, Fe, Zn ve Cu içeriklerimizin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yurtdışında 4 ticari çeşit (Cosmulescu ve ark., 2009) ve 9 yerel çeşit (Tapia ve ark., 2013) ile yapılan çalışmalarda ceviz içlerinde saptanan ortalama Ca içeriği bulgularımızdan daha düşük, Mg içeriği ise daha yüksek bulunmuştur. Meyve Fe, Zn, Mn ve Cu içeriklerimizin Cosmulescu ve ark. (2009) tarafından saptanan değerlerden daha düşük, Tapia ve ark., (2013) tarafından bildirilen değerlerden ise daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Şebin çeşidinde meyvelerin besin elementi içeriği ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda Çağlarırnak (2003) ile Akça ve ark. (2005)'nin saptadığı K, Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri bulgularımızdan daha düşük bulunmuştur. Diğer yandan aynı çeşitte Çağlarırnak (2003)'in P içeriği bulgusu ile Akça ve ark. (2005)'nin Ca içeriği bulgusunun bizim verilerimizden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Chandler çeşidi meyvelerinde Akça ve ark. (2005) ile Tapia ve ark. (2013) tarafından elde edilen K, Fe ve Cu içerikleri bulgularımızdan daha düşük belirlenmiştir. Öte yandan aynı çeşidin meyvelerinde elde ettiğimiz Mg ve Zn içerikleri Akça ve ark. (2005)'nin değerleriyle benzerlik gösterirken, Ca ve Mn içeriklerimizin daha düşük olduğu

saptanmıştır. Yine Pedro çeşidinin meyvelerinde elde ettiğimiz Cu içeriği aynı ceviz çeşidinde Akça ve ark. (2005)'nin bulgularıyla benzerlik gösterirken, K, Ca, Mg ve Zn içeriklerimizin daha düşük, Fe ve Mn içeriklerimizin ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Howard çeşidiyle yurtdışında yapılan çalışmada (Cosmulescu ve ark., 2009), ceviz içlerinde saptanan Ca, Fe, Zn, Mn ve Cu içeriği bulgularımızdan daha düşük, K ve Mg içeriği ise daha yüksek bulunmuştur.

Çalışma sonucunda, genel olarak azot dışındaki diğer makro ve mikro element içeriklerinin yerli çeşitlerde yabancı çeşitlere kıyasla daha zengin olduğu görülmektedir. Diğer yandan araştırmaya konu olan çeşitlerin meyvelerinde farklı oranlarda besin elementi içeriği saptanmıştır. Bu durum gerek ülkemiz ve gerekse dünyada farklı ceviz çeşit ve genotiplerinde iç ceviz meyvesinin içerdiği makro ve mikro element içerikleri konusunda yapılan çalışmalarda da ortaya çıkmıştır. Bu farklılığın ortaya çıkmasında, çeşit ve geotiplerin genetiksel özellikleri ve yetiştiği ekolojilerin iklim ve toprak özellikleri ile birlikte, kültürel işlemler, hasat tarihleri ve kimyasal içeriklerin belirlenmesinde kullanılan farklı metotlar gibi birçok faktör önemli oranda etki etmektedir.

ÖZET

Amaç: Ekonomik değeri açısından ülkemiz için önemli bir meyve türü olan cevizin (*Juglans regia* L.), insan sağlığı üzerine etkili birçok önemli besin ögesini içermesinden dolayı günümüzde önemi giderek artmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalar, cevizin insan vücudunu pozitif olarak etkileyen besin içeriklerine sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışmada, ülkemizde ceviz üretiminde yer alan farklı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin besinsel kalite öğelerinden olan mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem ve Bulgular: Araştırma materyali olarak, İç Ege Bölgesinde yer alan Uşak ilinde 9 yabancı ve 10 yerli ceviz çeşit ve genotipine ait meyveler kullanılmıştır. Meyvelerin azot içeriği "Kjheltec" yöntemine göre belirlenirken, makro ve mikro elementler kuru yakma yöntemi uygulandıktan sonra spektrometrik yöntem temel alınarak ICP cihazında tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, yerli ve yabancı çeşitlerin azot içerikleri birbirine yakın olurken, diğer makro ve mikro element içerikleri bakımından yerli çeşitlerin daha zengin olduğu belirlenmiştir.

Genel Yorum: Elde edilen veriler literatürle karşılaştırıldığında, özellikle Türk ceviz çeşitlerinde meyvelerin besin element içeriklerinin daha önemli düzeyde olduğu söylenebilir.

Çalışmanın Önemi ve Etkisi: Ülkemiz tohumdan çıkma ceviz popülasyonu açısından zengin olması nedeniyle, mineral madde içeriğini tespit çalışmaları daha çok genotipler bazında yapılmıştır. Ancak ülkemizde, yetiştirilen ve yetiştirilmeye başlanan çeşitli yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin mineral madde içeriklerinin ortaya çıkarılması konusunda çok az çalışma bulunmaktadır. Farklı çeşitlerin mineral madde içeriği ile ilgili bulgular, ülkemizde ceviz konusundaki bilgi birikimine katkı sağlaması açısından son derece önemli olacaktır.

Anahtar Kelimeler: İç ceviz, çeşit ve genotip, mineraller, ekolojik koşullar.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Yazar(lar) çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Akca Y, Sutyemez M, Ozgen M, Tuzen M, Mendil D (2005) Determination of chemical properties of walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grow in Turkey. Asian Journal of Chemistry 1: 548-552.
- Anonymous (2017) FAOSTAT, Word Production Data. Retrieved March 12, 2019, from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Anonymous (2018). USDA (National Nutrient Database for Standard Reference). Retrieved February 25, 2019, from <http://ndb.usda.gov/ndb/>
- Bayazit S, Tefek H, Caliskan O (2016) Türkiye'de ceviz (*Juglans regia* L.) araştırmaları. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 11: 169-179.
- Chapman HD, Pratt PF (1961) Method of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California, Division of Agricultural Sciences, California. pp 309.
- Cosmulescu S, Baci A, Achim G, Botu M, Trandafir I (2009) Mineral composition of fruits in different walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37: 156-160.
- Çağlarımak N (2003) Biochemical and physical properties of some walnut genotypes (*Juglans regia* L.). Nahrung/food 47: 28-32.
- Kacar B (1972) Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri (Bitki Analizleri). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, 646s.
- Less R (1971) Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis. Leonard Hill Boks, London. pp 192.

- Ozcan MM, Iman C, Arslan D (2010) Physico-chemical properties, fatty acid and mineral content of some walnuts (*Juglans regia* L.) types. *Agricultural Sciences* 1: 62-67.
- Özkan Y (1996) Niksar ve Pazar ilçelerinde yetişen bazı ceviz tiplerinin meyve özellikleri. *GOP Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi* 13: 1-13.
- Sütyemez M (2016) New walnut cultivars: Maras 18, Sütyemez 1 and Kaman 1. *HortScience* 51: 1301-1303.
- Sütyemez M, Özcan A, Bükücü ŞB (2018) Walnut cultivars through cross breeding: 'DİRİLİŞ' and '15 TEMMUZ'. *The American Pomological Society* 72: 173-180.
- Şen SM (1980) Kuzey Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Şen SM (1986) Ceviz Yetiştiriciliği. Eser Matbaası, Samsun. 232s.
- Tapia MI, Sanchez-Margado JR, Garcia-Parra J, Ramirez R, Hernandez T, Gonzales-Games D (2013) Comparative study of the nutritional and bioactive compounds content of four walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis* 31: 232-237.
- Yiğit A, Ertürk Ü, Korukluoğlu M (2005) Fonksiyonel bir gıda: Ceviz. *Bahçe* 34: 163-169.