

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Tavas (Denizli) Yöresinden Selekte Edilen Ceviz (*Juglans regia* L.) Genotiplerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Ferit ÇELİK^{1*}

K. Mesut CİMRİN²

Ahmet KAZANKAYA³

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Özalp Meslek Yüksekokulu, Özalp/Van

²Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Kırşehir

³Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

*e-posta: femcelik@hotmail.com Tlf: +90 (432) 7122637/104 Fax: +90 (0432) 7122541

Özet: Denizli ilinin Tavas yöresinde 2006-2008 yılları arasında yürütülen bu çalışmada, yörenin tohumdan yetiştirilmiş doğal ceviz popülasyonları incelenmiştir. Doğal popülasyondan başlangıçta 100 ağaç işaretlenmiş, daha sonra meyve özellikleri dikkate alınarak 9 genotip seçilmiştir. Seçilen 9 ceviz genotipinde meyve ağırlığı 7.30-12.72 g, iç ağırlığı 3.44-6.30 g, iç oranı %42.22-56.60, kabuk kalınlığı 1.26-2.06 mm, toplam yağ oranı %62.02-71.56 ve protein oranı %11.31-17.69 arasında kaydedilmiştir. Genotiplerde 100 g iç meyvede makro ve mikro element içerikleri de analiz edilmiştir. Genotiplerin meyvelerinde ortalama % 2.33 N, 254.0 mg P, 362.9 mg K, 100.8 mg Mg, 126.4 mg Ca, 160.9 mg S, 1.97 mg Na, 2.46 mg Fe, 2.50 mg Mn, 2.21 mg Zn ve 1.11 mg Cu içerdikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ceviz, Genotip, Makro-mikro element, Seleksiyon, Tavas.

Some Physical and Chemical Characteristics of Promising Walnuts (*Juglans regia* L.) Genotypes Selected From Tavas (Denizli)

Abstract : In this study conducted in Tavas district of Denizli province during 2006 and 2008 years, the native walnut populations of the district was investigated. In the native populations, a hundred of seedling trees of walnut were marked, nine genotypes were selected for fruit characteristics. Selections had a range of 7.30-12.72 g for nut weight, 3.44-6.30 g for kernel weight, 42.22-56.60% for kernel percentage, 1.26-2.06 mm for shell thickness, 62.02-71.56% for oil content and 11.31-17.69% for protein content. Their kernels (in 100g dried kernel) average contained macro and micro elements levels; % 2.33 N, 254.0 mg P, 362.9 mg K, 100.8 mg Mg, 126.4 mg Ca, 160.9 mg S, 1.97 mg Na, 2.46 mg Fe, 2.50 mg Mn, 2.21 mg Zn and 1.11 mg Cu.

Key words: Walnut, Genotype, Macro-micro elements, Selection, Tavas.

Giriş

Cevizin anavatanı olan Türkiye; dünyanın en eski ceviz yetiştiren ve köklü meyvecilik kültürüne sahip ülkeleri arasındadır. Dünyada şimdiye kadar *Juglans* cinsi içerisinde yer alan 21 ceviz türü bilinmektedir. Dünyanın pek çok bölgesine yayılmış olan bu türler arasında, en yüksek ticari değere sahip olan ve popüler çeşitleri içine alan tür, *Juglans regia* L. dir. Anadolu'da yetiştirilen cevizlerde bu türe dahildir (Şen 1986; Özbek 1987). Aynı ağaçtan, hatta aynı daldan ve salkımdan alınan tohumların ekilmesiyle oluşan yeni ceviz ağaçların birbirinden farklı özellikler göstermiş olmaları, tohumların genetik yapılarının farklı oluşundan kaynaklanmaktadır. (Şen 1986; Şen 1988; Şen ve Tekintaş 1992; Şen ve ark 2006).

Son yıllara kadar ceviz yetiştiriciliğimiz çoğunlukla tohumla yapıldığından ceviz popülasyonumuzun tamamına yakını birbirinden farklı 4-5 milyon ceviz genotipinden oluşmaktadır. Cevizin gen merkezlerinden biri olan Türkiye, hemen hemen her bölgesinde yetişen ceviz varlığı ile dünyada ilk sıralarda yer almasına rağmen, üretim ve ihracat bakımından olması gereken yerde değildir (Akça 2001). Kabuklu ceviz üretiminde, ülkemiz 172.572 ton'luk üretimle Çin ve A.B.D'nin ardından üçüncü sırada gelmektedir (FAO 2007). Ancak ceviz ağacı sayısı ve üretim bakımından önemli bir yerde olmamıza rağmen, standart ceviz üretimimiz oldukça azdır. Dünyada yaygın şekilde tüketilen ve besin ve sağlık değeri gün geçtikçe çok daha iyi anlaşılan cevizin, ülkemizde standart üretiminin yeterince yapılmaması ihracatımızı olumsuz yönde etkilemektedir.

Dikkate değer besin kompozisyonuna sahip olan ceviz meyvesi, insan beslenmesinde mutlak gerekli olan yağ ve protein kaynağı olması yanında, beslenmede önemli yere sahip olan vitamin A, Thiamin (B1), Riboflavin (B2) ve Niacin (B6) gibi B grubu vitaminleride önemli düzeyde içermektedir. Ayrıca ceviz, fosfor, potasyum, magnezyum, demir, sodyum, kalsiyum gibi mineral maddeleri yüksek miktarlarda içerdiğinden, özellikle kalp ve damar hastalıklarında uygulanan birçok diyet içinde önemli sayılmakta ve kolesterol düşürücü ve iyileştirici olarak bilinmektedir (Woodroof 1979; Zwartz ve ark. 1999; Korukoğlu ve Şahin 2001; Patel 2005; Cosmulescu ve ark. 2009). Diğer yandan iyi bir diyet kaynağı olan cevizin 100 g yenilebilir iç meyvesi, yaklaşık 630.00 kcal enerji, 14.10 g protein, 68.00 g toplam yağ, 3.20 g toplam karbonhidrat, 9.70 g selüloz, 1.80 g kül, 3.20 g nem, 348.00 mg fosfor, 391.00 potasyum, 89.00 mg kalsiyum, 113.00 mg magnezyum, 2.40 mg demir ve 10.00 mg sodyum içermektedir (Şen ve ark 2006; Akça 2009).

Bu çalışmada, ceviz kültürünün yaygın ve ekonomik olarak yapıldığı Tavas (Denizli) yöresinde tohumdan yetişen ceviz popülasyonları içerisinde üstün vasıflı genotiplerin nokta seleksiyonu ile tespit edilerek, bazı pomolojik özellikleri, kimyasal bileşimleri ve mineral element içeriklerinin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışma, Tavas (Denizli) yöresinde yetişen üstün vasıflı cevizlerin belirlenmesi ve özelliklerinin saptanması amacıyla yapılmıştır. 2006-2008 yıllarında yürütülen çalışmada, Tavas merkez ve köyleri dolaşmış ve mevcut ceviz varlığı incelenmiştir. İnceleme sonucunda mevcut ceviz popülasyonlarından seleksiyon kriterleri göz önünde tutularak, 100 ceviz ağacı işaretlenmiştir. İncelemeye alınan 100 ceviz ağacını temsil eden meyvelerde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda, popülasyon içerisinde 9 genotip incelenmeye değer görülmüştür.

Metot

Pomolojik Özellikler

Üç yıllık değerlendirmeler sonucunda, ceviz popülasyonları içerisinde 9 genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Ümitvar olarak seçilen genotiplerde pomolojik özelliklerden; meyve ağırlığı (g), iç ağırlığı (g), iç oranı (%), kabuk kalınlığı (mm), meyve eni (mm), meyve boyu (mm), meyve yüksekliği (mm), şekil indeksi, kabuk rengi, kabuk pürüzlülüğü, kırılma durumu, iç dolgunluğu, içte büzüşme, iç rengi, iç çürüklüğü, damarlılık ve bütün çıkma durumu tespit edilmiştir. (Akça 1993; Beyhan 1993; Özkan 1993; Aşkın 1995; Yarılgâç 1997; Yaviç 2000).

Kimyasal Analizler

Selekte edilen ceviz genotiplerini temsil eden meyve örneklerinde kimyasal analizlerden; nem tayini için (TSE 1991), Protein analizi için Kjeldahl (Nx6.25) metodu kullanılmıştır (AOAC 1990). Örneklerin toplam yağ içerikleri ise soxhalet aletinde çözücü petrol eteri kullanılarak solvent ekstraksiyon yöntemi ile saptanmıştır (AOACS 1989).

Mineral İçerikler

Selekte edilen ceviz genotiplerinin mineral elementi içeriklerini belirlemek amacıyla, aynı dönemde toplanan meyve örnekleri 68 °C'de 48 saat boyunca kurutulmuş ve 1 mml'lik eleğe sahip değirmende öğütülmüştür. Toplam azot Kjeldahl yöntemine göre Vapodest 10 kjeldahl destilasyon ünitesinde (Gerhardt, Konigswinter, Germany) belirlenmiştir (Bremner 1996).

Makro (P, S, K, Ca Mg ve Na) ve mikro element (Fe, Mn, Zn ve Cu) analizleri HNO₃-H₂O₂ (nitrik asit + hidrojen peroksit) (2:3 v/v) karışımı ile yaş yakma (first step; 145°C, 75%RF, 5 min; second step; 180°C, 90%RF, 10 min and third step; 100°C, 40%RF, 10 min) yöntemi ile mikrodalga aletinde hazırlanmıştır (Mertens 2005a). Bitki örneklerinde P, K, S, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, ve Cu elementleri ISP (Inductively Couple Plasma Spectrophotometer, Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) aletinde belirlenmiştir (Mertens 2005b).

Bulgular ve Tartışma

Tavas (Denizli) yöresinde yetişen ve üç yıl (2006-2008) boyunca incelenen ceviz (*Juglans regia* L.) genotipleri içerisinde ümitvar olarak tespit edilen 9 genotipe ait meyvelerde kaydedilen bazı fiziksel ve kimyasal içeriler Çizelge 1 ve 2’de, mineral element içerikleri ise Çizelge 3 ve 4’ te sunulmuştur.

Çalışma kapsamında, Tavas (Denizli) yöresinde farklı lokasyonlardan seçilen ceviz genotiplerinin kabuklu meyve ağırlığı ortalama 10,59 g, en düşük 7,30 g (D-6) ve en yüksek 12,72 g (D-7), iç ağırlıkları ortalama 5.39 g, en düşük 3.44 g (D-6), en yüksek 6.30 g (D-7) olarak kaydedilmiştir. Genotiplerde iç oranı ortalama %49.80 olarak belirlenirken; en düşük iç oranı %42.22 (D-5) nolu genotipte, en yüksek iç oranı ise %56.60 (D-4) nolu genotipte saptanmıştır (Çizelge 1). Bu parametrelerle ilgili Akça (1993), Güründe yürüttüğü bir seleksiyon çalışmasında ümitvar olarak belirlediği genotiplerde meyve ağırlıklarını 10.36-19.61 g, iç ağırlıklarını 5.77-9.41 g, iç oranlarını %46.12-64.19; Yarılgaç (1997), Gevaş yöresi ceviz genotiplerinde meyve ağırlıklarını 11.2-16.8 g, iç ağırlıklarını 5.8-7.5 g, iç oranlarını %41.1-53.1; Özkan ve Koyuncu (2005), İnceledikleri ceviz genotiplerinde meyve ağırlıklarını 8.43-11.09 g, iç ağırlıklarını 4.35-6.2 g; Muradoğlu ve Balta (2010), Ahlat yöresi cevizlerinde meyve ağırlığını 9.91-15.22 g, iç ağırlığını 5.00-6.24 g, iç oranını %40.9-52.3 ve Özcan (2009), yürüttüğü bir çalışmada ceviz genotipinde meyve ağırlığını 10.5g, iç ağırlığını 5.09g ve iç oranını %48.45 olarak rapor etmişlerdir.

Ceviz seleksiyon çalışmalarında kabuk kalınlığı, meyve kalitesi ve kırılma kolaylığı üzerine etki eden, önemli parametre olarak dikkate alınmaktadır. Bu amaçla araştırma kapsamına alınan Tavas (Denizli) yöresi ceviz genotiplerinde kabuk kalınlığı, ortalama 1.52 mm olarak kaydedilirken; en yüksek kabuk kalınlığı 2.06 mm (D-1) ve en düşük kabuk kalınlığı ise 1.26 mm (D-8) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Ceviz genotiplerinde kabuk kalınlıklarını Gumanjuk ve Komaniche (1985), 0.9-2.0 mm; Akça (1993), 0.59-1.4 mm; Yarılgaç ve ark. (2003), 0.94-1.96mm; Oğuz ve ark. (2003), 0.69-1.75mm; Oğuz ve Aşkın (2007), 1.23-1.80 mm, ve Muradoğlu ve Balta (2010), 1.22-2.05 mm olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 1. Tavas (Denizli) yöresi ceviz popülasyonlarından selekte edilen ceviz genotiplerinin bazı meyve özellikleri

GN	MA (g)	IA (g)	İO (%)	MY (mm)	MG (mm)	MU (mm)	KK (mm)
D-1	11.82± 0.41	5.84± 0.17	49.41± 0.60	32.39± 0.47	30.27± 0.31	43.03± 0.82	2.06± 0.14
D-2	11.78± 0.28	5.60± 0.21	47.54± 0.51	34.97± 0.51	31.38± 0.34	44.19± 0.66	1.82± 0.10
D-3	9.38± 0.33	5.06± 0.20	53.94± 0.83	31.35± 0.93	30.85± 0.58	39.18± 1.06	1.26± 0.06
D-4	10.60± 0.81	6.00± 0.36	56.60± 1.14	32.89± 0.55	33.23± 0.53	44.49± 0.59	1.35± 0.08
D-5	9.92± 0.40	5.18± 0.40	42.22± 1.01	31.57± 0.49	30.05± 0.74	40.18± 0.48	1.33± 0.12
D-6	7.30± 0.59	3.44± 0.31	47.12± 0.73	29.60± 0.59	27.91± 1.26	34.96± 0.61	1.22± 0.05
D-7	12.72± 0.67	6.30± 0.49	49.53± 0.56	33.60± 0.70	33.39± 0.59	47.98± 0.53	1.42± 0.09
D-8	10.98± 0.39	5.44± 0.28	49.54± 0.77	33.07± 0.45	31.24± 0.37	40.12± 0.57	1.25± 0.06
D-9	10.82± 0.21	5.66± 0.35	52.31± 0.64	33.11± 0.69	32.61± 0.90	40.29± 1.22	1.45± 0.13
Ort.	10.59	5.39	49.80	32.51	31.21	41.60	1.52
Max.	12.72	6.30	56.60	34.97	33.39	47.98	2.06
Min.	7.30	3.44	42.22	29.60	27.91	34.96	1.26

GN: Genotip Numarası, MA: Meyve Ağırlığı, IA: İç ağırlık, İO: İç oranı, MY: Meyve yüksekliği, MG: Meyve genişliği, MU: Meyve uzunluğu, Şİ: Şekil İndeksi, KK: Kabuk kalınlığı

Yörede yetiştirilen ceviz popülasyonu içerisinde selekte edilen ve ümitvar olarak görülen 9 genotipin kimyasal bileşenlerinden; toplam yağ içeriği %62.02 (D-2) ile %71.56 (D-3) ve protein içeriği %11.25 (D-1) ile %17.50 (D-9) arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir (Çizelge 2).

Adrienko ve ark. (1990), Ukrayna’da inceledikleri ceviz genotiplerinin toplam yağ oranını %68.1-71.3, protein oranını %17.8-19.2; Ameral ve ark. (2003), Portekiz’de kültürü yapılan 6 ceviz genotipinde yağ oranını %62.3-66.5 ve protein oranını ise ortalama %13.7 olarak rapor etmişlerdir. Portekiz’de yapılan bir diğer çalışmada, kültürü yapılan ‘Franquette’, ‘Lara’, ‘Marbot’, ‘Mayette’, ‘Mellanaise’ ve ‘Parisienne’ ceviz çeşitlerinde toplam yağ oranı %68.83-72.14 ve ham protein %14.38-18.03 arasında saptanmıştır (Pereira ve ark. 2008).

Çizelge 2. Tavas (Denizli) yöresi ceviz popülasyonlarından selekte edilen ceviz genotiplerinin bazı meyve özellikleri

GN	KD	İB	MŞ	İR	İÇ	İBÇD	MY (g/cm ³)	MH (cm ³)	TY (%)	NEM (%)	PR (%)
D-1	K	%80 İyi %20 Boş	Ov	A	Yok	1/4	0.89	13.33	63.11	2.50	11.31
D-2	K	%60 İyi %40 Boş	Ov	A	1/4	1/4	0.92	12.66	62.02	3.07	15.50
D-3	O	İyi	Yu	A	Yok	1/4	1.10	7.33	71.56	2.72	16.93
D-4	K	İyi	Ov	A	Yok	1/2	1.14	9.00	63.84	3.64	13.75
D-5	O	İyi	Ov	E	Yok	1/4	1.18	8.00	65.25	2.70	12.56
D-6	O	%60 İyi %40 Boş	Yu	E	Yok	1/2	0.96	7.00	65.90	2.47	16.31
D-7	O	%80 İyi %20 Boş	Ov	E	1/2	1/2	0.91	13.33	68.87	2.36	12.06
D-8	K	%80 İyi %20 Boş	Ov	A	1/4	1/2	0.95	12.66	67.87	2.53	15.00
D-9	Z	İyi	Ov	E	1/4	1/2	0.99	13.33	64.10	3.21	17.69
Ort.	-	-	-	-	-	-	1.00	10.74	65.84	2.80	14.57
Max.	-	-	-	-	-	-	1.18	13.33	71.56	2.36	17.69
Min.	-	-	-	-	-	-	0.89	7.00	62.02	3.64	11.31

GN: Genotip Numarası, KD: Kırılma durumu, K: Kolay, O:Orta, Z:Zor, İB: İçte büzüşme, MŞ: Meyve şekli, Ov: Oval, Yu: Yuvarlak, İR: İç rengi, A: Açık, E: Esmer, İÇ: İç çürüklüğü, İBÇD: İçin bütün çıkma durumu, MY: Meyve yoğunluğu, MH: Meyve hacmi, TY: Toplam Yağ, PR: Protein

Ülkemizin farklı ekolojilerinde yetişen cevizlerin kimyasal özelliklerinin belirlenmesi üzerinde de birçok araştırma sonuçları mevcuttur. Nitekim, Koyuncu ve ark. (2002), Bahçesaray (Van) ilçesi ceviz seleksiyonlarında yağ oranlarını %62.0-70.1, protein oranlarını %12.8-18.9; Çağlarınmak (2003), incelediği ceviz çeşitlerinde ortalama yağ oranını %62.84, protein içeriğini 13.77; Özcan (2009), yürüttüğü bir diğer çalışmada cevizde ortalama yağ oranını %64.2, protein oranını %14.6 ve Muradoğlu ve Balta (2010), Ahlat yöresinden selekte ettikleri ceviz genotiplerinde yağ oranını %51.5-62.8, protein oranını ise %15.4-23.3 olarak belirlemişlerdir.

Çalışmada, değerlendirmeye aldığımız ceviz genotiplerinde tespit ettiğimiz bazı meyve özellikleri ile toplam yağ ve protein içeriklerine ait sonuçların, yukarıda belirttiğimiz araştırmacıların elde ettikleri bulgularla paralellik gösterdiği görülmektedir.

Tavas (Denizli) yöresinden selekte ettiğimiz cevizlerin iç meyvesinde saptadığımız makro ve mikro besin elementi değerleri Çizelge 3 ve 4’te sunulmuştur.

Çizelge 3. Tavas (Denizli) yöresinden selekte edilen ceviz genotiplerinin makro element içerikleri (100 g iç meyvede)

Genotip No	N (%)	P (mg)	K (mg)	Mg (mg)	Ca (mg)	S (mg)
D-1	1.81	206.0	379.7	85.9	121.5	145.9
D-2	2.48	209.1	364.0	86.4	184.3	152.6
D-3	2.71	228.8	315.7	106.6	85.4	149.2
D-4	2.20	255.6	482.8	120.8	123.2	180.8
D-5	2.01	261.4	366.1	99.2	143.7	160.8
D-6	2.61	401.5	417.0	124.3	162.9	220.7
D-7	1.93	275.4	353.0	101.2	116.9	145.8
D-8	2.40	216.1	302.0	86.0	102.1	130.2
D-9	2.83	232.1	285.9	97.2	97.7	161.9
Ortalama	2.33	254.0	362.9	100.8	126.4	160.9
Maksimum	2.83	401.5	482.8	124.3	184.3	220.7
Minimum	1.81	206.0	285.9	85.9	85.4	130.2

Çizelge 3 ve 4 incelendiğinde, selekte ettiğimiz ceviz genotiplerinin 100g iç meyvesinde, makro elementlerden N % 1.81-2.83, P 206.0-401.5 mg/100g, K 285.9-482.8 mg/100g, Ca 85.4-184.3 mg/100g, Mg 85.9-124.3 mg/100g ve S 130.2-220.7 mg/100g arasında değişim gösterirken, mikro elementlerden Na 0.84-2.67 mg/100g, Fe 1.16-3.96 mg/100g, Mn 1.52-5.03 mg/100g, Zn 1.42-2.79 mg/100g ve Cu 0.48-1.81 mg/100g arasında değişim gösterdiği ve örneklerdeki ortalama makro ve mikro elementleri seviyesinin; K>P>S>Ca>Mg>Mn>Fe>N>Zn>Cu şeklinde sıralandığı görülmektedir.

Çizelge 4. Tavas (Denizli) yöresinden selekte edilen ceviz genotiplerinin mikro element içerikleri (100g iç meyvede)

Genotip No	Na (mg)	Fe (mg)	Mn (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)
D-1	1.88	1.94	1.94	2.36	0.48
D-2	1.78	2.92	5.03	2.79	0.76
D-3	2.56	1.66	1.52	2.08	1.39
D-4	1.22	2.32	2.06	2.40	1.29
D-5	1.79	1.16	2.77	2.51	1.73
D-6	0.84	3.18	2.69	1.42	0.76
D-7	2.66	3.75	1.98	2.07	0.53
D-8	2.36	1.29	1.86	1.52	1.22
D-9	2.67	3.96	2.67	2.77	1.81
Ortalama	1.97	2.46	2.50	2.21	1.11
Maksimum	2.67	3.96	5.03	2.79	1.81
Minimum	0.84	1.16	1.52	1.42	0.48

Gerek ülkemizde gerekse Dünyada, iç ceviz meyvesinin içerdiği makro ve mikro element içerikleri ile ilgili yapılan bazı araştırma sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Literatürlere göre iç ceviz meyvesi, potasyum (240-857 mg/100g), fosfor (280-516 mg/100g), magnezyum (81-48 mg/100g) ve kalsiyum (37-369 mg/100g) elementlerini yüksek düzeylerde, sodyum (0.3-25.85 mg/100g), mangan (0.75-18.37 mg/100g), demir (1.82-5.92 mg/10g), çinko (1.1-3.61 mg/100g) ve bakır (0.30-3.22 mg/100g) elementlerini ise düşük düzeylerde içermektedir (Çizelge 5).

Çalışmada elde ettiğimiz verilerin, çizelge 5'te belirtilen ilgili araştırmacıların elde ettikleri bulgularla büyük çoğunlukla benzerlikler gösterdiği, ancak potasyum ve sodyum içeriklerinin Souci ve ark.(1994), Muradoğlu ve Balta (2010) ya göre daha düşük, buna karşın, kalsiyum içeriklerinin Lavedrine ve ark.(2000), Çağlarırnak ve ark.(2003), Cosmulescu ve ark. (2009)' a göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar üzerine, çeşit ve genotiplerin 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 etki etmektedir.

Çizelge 5. Ceviz meyvesinin makro ve mikro element içeriklerine ait bazı literatürler(100 g iç meyvede)

Mineral Element	Klepping ve ark. (1989)	Ravai (1992)	Souci ve ark. (1994)	Lavedrin ve ark. (2000)	Çağlarımak ve ark. (2003)	Özcan (2009)	Cosmulescu ve ark. (2009)	Muradoğlu ve Balta (2010)
P (mg)	409	348	310-510	308-385	280-380	362	-	332-516
K (mg)	544	391	440-700	358-487	240-340	463	357-499	460-857
Mg (mg)	129	113	92-144	129-202	81-99	109	189-278	212-481
Ca (mg)	87	89	60-100	58-91	67-105	111	37-90	98-369
Na (mg)	2.4	10	1-4	0.3-6.7	-	4.47	0.13-2.38	15.56-25.85
Fe (mg)	2.5	2.4	2-3.1	1.8-2.9	2.46-3.33	3.24	3.81-5.92	1.04-3.82
Mn (mg)	-	2.1	0.75-3.21	1.1-4.3	1.51-3.85	4.63	3.13-18.37	0.95-3.68
Zn (mg)	-	2.9	2-3.2	1.2-1.9	1.1-2.45	2.64	1.94-3.61	1.93-3.55
Cu (mg)	-	1.3	0.3-1.4	1.1-1.5	0.5-1.34	0.38	1.41-3.22	0.35-1.43

Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar dikkate alındığında, Selekte ettiğimiz ceviz genotiplerinin doğal şartlarda ve tohumdan yetişmiş olmalarına rağmen, gerek fiziksel özellikleri, gerekse kimyasal içerikleri bakımından, yukarıda belirtilen birçok araştırmacıların inceledikleri standart çeşitler ve seleksiyonlarla belirlenen genotiplerle yarışabilecek özelliklere sahip oldukları, hatta birçoğundan daha iyi özellikler gösterdikleri gözlenmiştir. Ayrıca selekte ettiğimiz genotiplerin daha iyi bir bakım ve koruma şartlarında, daha üstün özelliklere sahip olacağı kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Adrienko MV, Zatokovay F, Satina LF (1990). Walnut in the Ukraine. Acta Horticulturae, 284, 339 p, Hungary.
- Akça Y (1993). Gürün Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Akça Y (2001). Ceviz Yetiştiriciliği, Arı Ofset matbaası. Tokat, 356s.
- Akça Y (2009). Ceviz Yetiştiriciliği. Anı Matbaası. Ankara, 371s.
- Amaral JS, Casal S, Pereira J, Seabra R, Oliveira B (2003). Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal. Journal of Agricultural Food Chemistry. 51: 7698–7702.
- Anonim (1991). Türk Standartları Enstitüsü. TS 1276, Ankara.
- Anonim (2007). Food and Agriculture Organization of United Nations. <http://www.foa.org/faostat>. (Erişim tarihi: 24 Ekim, 2010).
- AOAC (1990). Official Methods of Analysis. 15th AOAC International. Washington, DC.
- AOACS (1989). Official Methods and Recommended Practices of The American Oil Chemists Society.
- Aşkın MA, Gün A (1995). Çameli ve Bozkurt cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 3-6 Ekim 1995, Cilt I (Meyve), 461-463. Adana.
- Beyhan O (1993). Darende Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bremner JM (1996). Nitrogen-total. pp1085–1121. Methods of soil analysis. Part III. Chemical Methods (Bartels J. M. and Bigham, J. M. eds). 3rd Ed, ASA SSSA Publisher, Agronomy. No: 5 Madison, WI, USA
- Cosmulescu S, Bacu 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 (2), 156-160.
- Çağlarımak N (2003). Biochemical and physical properties of some walnut genotypes (*Juglans regia* L.). Nahrung/food. 47(1):28-32.
- Gumenyuk YA, Komaniche J G (1985). Breeding Value of Early Walnut Varieties Plant Breeding Abstract. 85 (11): 985.
- Kazankaya A, Koyuncu MA, Koyuncu F, Yarılgaç T, Şen SM (2001). Some nut properties of walnut (*Juglans regia* L.) of Edremit country. Acta Horticulturae. 544: 97-100.
- Klepping J, Guiland JC, Fuchs F, Marcer I, Houard-Malval M (1989). Recueil de donnees sur la composition des aliments, CEIV, Roche, Neuilly Sur Seine, p. 128.
- Korukoğlu M, Şahin İ (2001). Cevizlerde mitotoksin kirliliğinin araştırılması. Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu Bildirileri, 5-8 Eylül 2001, Tokat, 120.
- Koyuncu F, Koyuncu MA, Erdal İ, Yaviç A (2002). Chemical Composition of Fruits of Some Walnut

- (*Juglans regia* L.) Selection. Gıda. 27 (4): 247-251.
- Lavedrine F, Ravel A, Villet A, Ducros V, Alary J (2000). Mineral composition of two walnut cultivars originating in France and California. Food Chemistry. 68, 347-351.
- Mertens D (2005a). AOAC Official Method 922.02. Plants Preparation of Laboratory Sample. Official Methods of Analysis, 18th edn. Horwitz, W, and G.W. Latimer, (Eds). Chapter 3, pp1-2, AOAC-International Suite 500, 481. North Frederick Avenue, Gaitherburg, Maryland 20877-2417, USA.
- Mertens D (2005b). AOAC Official Method 975.03. Metal in Plants and Pet Foods. Official Methods of Analysis, 18th edn. Horwitz, W, and G.W. Latimer, (Eds). Chapter 3, pp 3-4, AOAC-International Suite 500, 481. North Frederick Avenue, Gaitherburg, Maryland 20877-2417, USA.
- Muradoğlu F, Balta F (2010). Ahlat (Bitlis) Yöresinden Selekte Edilen Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J Agr. Sci.). 20(1): 41-45.
- Oğuz Hİ, Muradoğlu F, Yıldız K (2003). Bitlis İli Hizan İlçesi Cevizlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı. IV.Ulusal Bahçe Bitkileri Sempozyumu Bildirileri, 8-12 Eylül 2003, Antalya, 232-233.
- Oğuz Hİ, Aşkın A (2007). Ermenek Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.). 17(1): 21-28
- Özbek S (1987). Genel Meyvecilik. Ç.Ü. Ziraat fakültesi yayınları No: 1, Adana. 386s
- Özkan Y (1993). Tokat Merkez İlçe Cevizlerinin Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi, Basılmamış), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özkan G, Koyuncu MA (2005). Physical and Chemical Comparision of Some Walnut (*Juglans regia* L.) Genotypes Grown in Turkey. Grasas y Aceites. 56(2): 142.
- Özcan MM (2009). Some Nutritional Characteristics of Fruit and Oil of Walnut (*Juglans regia* L.) Growing in Turkey. Iran. J. Chem. Chem. Eng. 28(1): 57-62.
- Pereira JA, Oliveira I, Sousa A, Ferreira IC, Bento A, Estevinho L (2008). Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. Food Chem Toxicol. 46(6):2103-11.
- Patel G (2005). Essential fats in walnuts are good for the heart and diabetes. Journal of the American Dietetic Association. 105 (7):1096-1097.
- Ravai M (1992). Quality characteristics of California walnuts. Cereal Foods World, 37, 362-366.
- Souci SW, Fachmann W, Kraut H (1994). Food composition and nutrition tables. Medpharm, 955-956.
- Şen SM(1986). Ceviz Yetiştiriciliği. Eser Matbaası, 229, Samsun.
- Şen SM (1988). Anatolia as a walnut garden. International Conference on Walnuts, 19-23 September 1988, Atatürk Cent. Hort. Res. Inst. Yalova. 21-32.
- Şen SM, Tekintaş FE (1992). A study on the selection of Adilcevaz walnuts. Acta Horticulturae 317: 171-174.
- Şen, SM, Kazankaya A, Yarılgaç T, Doğan A (2006). Bahçeden Mutfağa Ceviz. Maji Yayınları, 233s, Ankara.
- Woodroof, JG, 1979. Tree Nuts: Production, Processing, Products. II.Edition, AVI Publishing Inc, Westport, CT. U.S.A.
- Yarılgaç T (1997). Gevaş Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yarılgaç T, Özrenk K, Muradoğlu F, Tüfenkçi Ş (2003). Gevaş Yöresinde Selekte Edilenmiş Bazı Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Pomolojik özellikleri ve Makro-Mikro Element Düzeyleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.). 13(1): 33-37.
- Yaviç A (2000). Bahçe Saray Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Zwarts L, Savage GP, McNeil BL (1999). Fatty Acid Content of New Zealand-Grown Walnuts (*Juglans regia* L.), International Journal of Food Sciences and Nutrition. 50:189-194.