



Yerli ve Yabancı Bazı Ceviz (*Juglans regia* L.) Çeşitlerinin Pomolojik ve Biyokimyasal Çeşitliliği

Araştırma Makalesi/Research Article

Auf İçin: Pepe, A. V., Yıldırım, A. N., Çelik, C., Yıldırım, F. (2025). Yerli ve Yabancı Bazı Ceviz (*Juglans regia* L.) Çeşitlerinin Pomolojik ve Biyokimyasal Çeşitliliği. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 8(2):126-133

To Cite: Pepe, A. V., Yıldırım, A. N., Çelik, C., Yıldırım, F. (2025). Pomological and Biochemical Diversity of Some Domestic and Foreign Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 8(2):126-133

Ayşe Vildan PEPE^{1*}, Adnan Nurhan YILDIRIM¹, Civan ÇELİK², Fatma YILDIRIM¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta/Türkiye

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta/Türkiye

***sorumlu yazar:** aysepepe@isparta.edu.tr

Ayşe Vildan PEPE, ORCID No: 0000-0002-4565-8602, Adnan Nurhan YILDIRIM, ORCID No: 0000-0003-2474-2116, Civan ÇELİK, ORCID No: 0000-0002-1696-5902, Fatma YILDIRIM, ORCID No: 0000-0001-7304-9647

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 20.10.2025

Revizyon Tarihi: 31.10.2025

Kabul Tarihi: 13.11.2025

doi: 10.55257/ethabd.1807111

Anahtar Kelimeler

Antioksidan, Fenolik, *Juglans regia*, Pomoloji

Keywords

Antioxidant, Phenolic, *Juglans regia*, Pomology

Özet

Bu araştırma, Burdur ili Tefenni ilçesinde bulunan bir üretici bahçesinde yetiştirilen farklı yerli ve yabancı ceviz (*Juglans regia* L.) çeşitlerinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada meyve ağırlıklarının 6.06–15.09 g, iç ağırlıklarının 2.82–7.27 g ve iç randımanlarının %47.83–54.19 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kabuk kalınlıklarının 2.12–3.07 mm, meyve kalınlıklarının 25.28–35.03 mm, meyve enlerinin 24.20–32.47 mm ve meyve yüksekliklerinin 28.01–39.32 mm aralığında değiştiği saptanmıştır. Araştırmada iç meyve kalınlıklarının 18.44–28.16 mm, iç meyve enlerinin 17.63–25.54 mm ve iç meyve yüksekliklerinin 21.29–32.40 mm değerleri arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Biyokimyasal analizler sonucunda, toplam fenolik madde miktarının 519.33–708.46 mg GAE 100 g⁻¹, toplam flavonoid içeriğinin 11.30–23.48 mg CAE 100 g⁻¹ ve toplam antioksidan kapasitenin %91.34–99.40 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Elde edilen bulgular, incelenen ceviz çeşitlerinin pomolojik özellikler bakımından önemli farklılıklar gösterdiğini ve yüksek düzeyde fenolik bileşikler ile antioksidan kapasiteye sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, ceviz çeşitlerinin hem ıslah çalışmaları hem de fonksiyonel gıda potansiyelleri açısından önemli bilgiler sunmaktadır.

Pomological and Biochemical Diversity of Some Domestic and Foreign Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars

Abstract

This study was conducted to determine the pomological and biochemical characteristics of different local and foreign walnut (*Juglans regia* L.) varieties grown in a producer orchard in Tefenni district, Burdur province. The study found that fruit weights ranged from 6.06 to 15.09 g, kernel weights ranged from 2.82 to 7.27 g, and kernel yields ranged from 47.83% to 54.19%. Shell thicknesses ranged from 2.12 to 3.07 mm, fruit thicknesses from 25.28 to 35.03 mm, fruit widths from 24.20 to 32.47 mm, and fruit heights from 28.01 to 39.32 mm. The study determined that inner fruit thicknesses ranged from 18.44 to 28.16 mm, inner fruit widths from 17.63 to 25.54 mm, and inner fruit heights from 21.29 to 32.40 mm. Biochemical analyses revealed that the total phenolic content ranged from 519.33 to 708.46 mg GAE 100 g⁻¹, the total flavonoid content ranged from 11.30 to 23.48 mg CAE 100 g⁻¹, and the total antioxidant capacity ranged from 91.34% to 99.40%.

The findings reveal that the walnut varieties studied showed significant differences in terms of pomological characteristics and possessed high levels of phenolic compounds and antioxidant capacity. These results provide important information regarding both breeding studies and the functional food potential of walnut varieties.

1. GİRİŞ

Ceviz (*Juglans regia* L.) *Juglandales* takımı, Juglandaceae familyası ve *Juglans* cinsi içerisinde yer almaktadır. *Juglans* cinsi içerisinde günümüzde tanımlanmış 22 tür arasında, üstün meyve kalitesi nedeniyle öne çıkan ve literatürde ‘Anadolu cevizi’, ‘İran cevizi’ ya da ‘İngiliz cevizi’ olarak da anılan en önemli tür, *Juglans regia*’dır. (Şen, 2005).

Anadolu cevizi (*J. regia* L.), dünyanın en önemli kuruyemiş ürünlerinden biridir ve çekirdeği ve kerestesi yüksek ticari değere sahiptir (Bayazit ve ark.,2007). Kökeni Balkanlar’dan Çin’e kadar Asya’nın geniş bir alanını kapsamaktadır. Meyvesinin yüksek antioksidan kapasiteye sahip olması, doymamış yağ asitleri içeriklerinin yüksek olması nedeniyle dünyada cevizle olan talep gün geçtikçe artmaktadır (Rahimipanah ve ark.,2010; Hassankhah ve ark.,2017; Bernard ve ark.,2018). Bu özellikleri nedeni ile de Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütünde yüksek öncelikli meyveler grubu içerisinde yer almaktadır (FAO, 2025).

2023 yılı itibarıyla dünya ceviz üretimi 3988643 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretim miktarının yaklaşık %35.1’ini tek başına Çin karşılayarak 1400000 ton üretim ile lider konumda yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri %18.7’lik payla (747520 ton) ikinci sırada yer alırken, İran %9.6 (380998 ton) üçüncü ve Türkiye %9.0 (360000 ton) pay ile dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2025). Bu veriler, ceviz üretiminin belirli ülkelerde yoğunlaştığını, özellikle Çin’in üretim kapasitesinin küresel pazardaki arzı şekillendirdiğini göstermektedir. Ayrıca, Türkiye ve İran gibi ülkelerin üretimde önemli paya sahip olmaları hem bölgesel pazarın arzında hem de ihracat potansiyelinde stratejik bir rol üstlendiklerini göstermektedir.

Ceviz, gıda endüstrisi için yüksek ekonomik öneme sahip bir üründür. Meyvenin yenilebilir kısmının taze veya kavrulmuş olarak, tek başına veya diğer ürünlerle birlikte tüketilmesinin dünya çapında popüler bir meyve olmasına katkı sağladığı görülmektedir. Ayrıca yüksek yağ oranı ile birlikte protein, vitamin ve mineral bakımından da zengin içeriği sayesinde besin değeri yüksek bir gıda kaynağı olarak değer görmektedir (Anderson ve ark.,2001, Carvalho ve ark.,2010).

Ceviz sadece gıda olarak değil, aynı zamanda geleneksel tıpta, kozmetik ve ilaç sanayinde de kullanılmaktadır (Cardoso ve ark.,2017). Ceviz, fenolik asitler, saponinler, kinonlar, alkaloidler, flavonoidler, kumarin, tannik asit ve polisakkaritler gibi birçok bileşikler bakımından zengin bir meyvedir (Caldas ve ark.,2020). Cevizde bulunan fenolik bileşikler, cevizin antikarsinogenik, antiinflamatuvar, antibakteriyel, antiaging, antifungal, nöroprotektif ve diğer işlevleriyle bağlantılı temel antioksidanlar grubunda yer almaktadır. Cevizler ayrıca omega-3 yağ asitleri, alfa-linolenik asit (ALA) ve %6-7 oranında diyet lifi açısından zengin bir besin kaynağıdır (Kavuncuoğlu ve ark.,2018; Rahmani ve ark.,2018). Nakanishi ve ark. (2016) ceviz içeren besinlerin bağırsak florasını düzenleyerek kolon kanserini önlediğini bildirmiştir. Önceki çalışmalar cevizlerin yüksek enerji içeriğine sahip olduğunu ve düzenli tüketiminin çeşitli sağlık yararları sunduğunu, güçlü bir beslenme desteği sağladığını ve toplam enerji dengesini etkileyebildiğini ortaya koymaktadır (Tapsell, 2009; Ros, 2010; Vinson ve Cai, 2012; Chauhan ve Chauhan, 2020; Rashki ve ark.,2025).

Ceviz çeşit ve genotiplerinin pomolojik ve biyokimyasal özellikleri, yetiştirildikleri ekolojik koşullara bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Özellikle sıcaklık, yağış rejimi, toprak yapısı ve rakım gibi çevresel faktörler meyve büyüklüğü, kabuk kalınlığı, iç randımanı ve biyokimyasal bileşenler (fenolik maddeler, flavonoidler ve antioksidan kapasite) üzerinde belirleyici olmaktadır (Miletic ve ark.,2003; Einollahi ve Khadivi, 2024; Hakimi ve ark.,2024). Bu durum, cevizde genetik yapının yanı sıra çevresel koşulların da kalite parametreleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Jaćimović ve ark.,2020). Bu bağlamda, bu çalışma Burdur ili Tefenni ilçesinde bulunan bir üretici bahçesinde yetiştirilen farklı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışma Burdur ekolojisinde yetiştirilen, çöğür anaçları üzerine aşılanmış 10 yaşındaki ‘Chandler’, ‘Şebin’, ‘Fernor’, ‘Altay’ ve ‘Kaman’ ceviz çeşitlerinde yürütülmüştür. Çalışma tesadüf parselleri

deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak tasarlanmış ve her tekerrürde 3 ceviz ağacı kullanılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Pomolojik Özellikler:

Meyve analizleri, ağaçların farklı yönlerinden olmak üzere ağacı temsil edecek şekilde tesadüfi olarak alınan 20'şer meyvede yürütülmüştür. Ortalama meyve ağırlığı ve iç ağırlığı, 0.01 g duyarlı (HZK-210FA) elektronik terazide tartılarak saptanmıştır. Meyvenin eni (genişlik, yanak çapı), boyu (uzunluk) ve yüksekliği (kalınlık, sutur çapı) mm cinsinden 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Mitutoyo 500-184-30) kullanılarak ölçülmüştür (Şen, 1986). Meyve iç randımanı aşağıda verilen formül ile hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir (Şen, 1986). Kabuk kalınlığı, meyvelerin kabukları kırıldıktan sonra, yanak çapının tam ortasına gelen yerden, 0.01 mm duyarlı dijital kumpas ile ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Meyve iç rengi renk skalasına göre açık sarı, koyu sarı, kahverengi ve koyu kahverengi olarak belirlenmiştir (Şen, 1986).

Upov Ceviz (*Juglans regia* L.) deskriptörlerine göre: Meyve içi dolgunluğu, ceviz çeşitlerinin ticari değerini etkileyen temel bir özelliktir; dolgun içe sahip cevizler genellikle daha yüksek kalite olarak değerlendirilir. Kabuk rengi, açık kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişebilir ve tüketici tercihlerinde önemli rol oynar. İç rengi, açık sarıdan koyu kehribara kadar tonlanabilir; açık renkli içler genellikle daha makbul sayılır. Kabuktan ayrılma kolaylığı, iç verimliliği artıran önemli bir özelliktir; iç kısmın kabuktan kolay ayrılması, endüstriyel işleme açısından avantaj sağlar. Kabuk pürüzlülüğü, ceviz yüzeyinin düzden çok pürüzlüye kadar değişen yapısını tanımlar ve bu özellik, kabuğun kırılma kolaylığı ile ilişkilendirilebilir.

İç randımanı (%)= (ortalama iç ağırlığı/ortalama meyve ağırlığı) X100

Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu spektrofotometrik yöntemiyle belirlenmiştir. Bu amaçla 100 µL ekstrakt üzerine sırasıyla 750 µL 0.2 N Folin reaktifi ve 750 µL %6 Na₂CO₃ çözeltisi eklenmiştir. 1.5 saatlik inkübasyonun ardından absorbans değerleri 765 nm'de ölçülmüş, gallik asit standart eğrisi kullanılarak sonuçlar mg GAE/100 g taze örnek cinsinden üç tekrarlı olarak hesaplanmıştır (Singleton ve Rossi, 1965).

Toplam flavonoid miktarı, NaNO₂-AlCl₃-NaOH kolorimetrik yöntemi ile belirlenmiştir (Dewanto ve ark.,2002). Seyreltilmiş 0.25 mL ekstrakt üzerine sırasıyla %5 NaNO₂, %10 AlCl₃·6H₂O ve 1 M NaOH çözeltileri belirli zaman aralıklarıyla eklenmiştir. 510 nm'de ölçülen absorbans değerleri rutin standart eğrisi kullanılarak mg catechin/100 g taze örnek cinsinden üç tekrarlı olarak ifade edilmiştir.

Antioksidan kapasite, DPPH radikalini giderme yöntemi ile belirlenmiştir (Kumaran ve Karunakaran, 2006). Bu amaçla 100 µL ekstrakt üzerine 2 mL 0.1 mM DPPH metanol çözeltisi ilave edilip vortekslenmiş ve karanlıkta 30 dakika inkübe edilmiştir. 517 nm'de ölçülen absorbans değerleri Troloks standart eğrisi ile karşılaştırılarak % inhibisyon cinsinden hesaplanmıştır.

2.3. İstatistiksel Analizler

Elde edilen veriler, her bir parametre için tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) yöntemiyle istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Tüm istatistiksel analizler, JMP® 18.0 (JMP®, 2025) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler, tek yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) ile değerlendirilmiş ve anlamlı farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada ceviz çeşitlerine ait meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı ve kabuk kalınlığı değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Buna göre meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve kabuk kalınlığı bakımından çeşitler arasında istatistik olarak önemli farklar saptanmıştır (p<0.05). Araştırmada meyve ağırlığı 6.06 g (Şebin)-15.09 g (Kaman), iç meyve ağırlığı 2.82 g (Şebin)-7.27 g (Kaman), iç oranı %47.83 (Şebin)-%54.19 (Chandler), kabuk kalınlığı 2.12 mm (Fenor)-3.07 mm (Kaman) arasında değişmiştir. Sert kabuklu meyvelerin verim ve kalite özellikleri üzerine ekoloji, çeşit, yükselti, kültürel uygulamalar gibi faktörlerin etkili olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir (Yalçın ve ark.,2021; Bayazit ve ark.,2025). Yarılgaç ve ark. (2005), Muş yöresinde yaptıkları çalışmada, ümitvar görülen 20 genotipte meyve ağırlıklarının 10.30-14.39 g, iç ağırlıklarının 5.03-6.89 g, iç oranlarının %36.49-54.15 ve kabuk kalınlıklarının 1.43-2.30 mm değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Oğuz ve Aşkın (2007), Ermenek'te yaptıkları çalışmada meyve ağırlıklarının 10.45-15.88 g, iç ağırlıklarının 5.26-6.93 g, iç oranlarının %41.05-50.33 ve kabuk kalınlıklarının 1.23-1.80 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gülsoy ve ark. (2016), Iğdır bölgesindeki yaptıkları çalışmada meyve ağırlıklarının 10.04 g-15.77 g, iç ağırlıklarının 5.57 g-7.43 g, iç

oranlarının ise %42.87-%59.62 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Ordu ili Ulubey ilçesi'nde yapılan bir çalışmada meyve ağırlıklarının 9.95 g-15.29 g, iç ağırlıklarının 5.71 g-6.82 g, iç oranı ise %40 ile %59 arasında değiştiğini saptamışlardır (Taşcı, 2016). Cevizlerde iç oranı önemli bir kalite parametresi

olarak değerlendirilmektedir. Kalite kriteri olarak bu değerin $\geq$ %50 olması önerilmektedir (Çelebioğlu, 1985). Ayrıca cevizlerde meyve ağırlıklarının 10 g-18 g ve iç ağırlıklarının ise 5 g-10 g arasında olmasının tercih nedeni olduğu bildirilmiştir (McGranahan ve ark.,1990).

Çizelge 1. Ceviz çeşitlerine ait meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç randımanı, kabuk kalınlığı değerleri.

Çeşit	Meyve ağırlığı (g)	İç ağırlığı (g)	İç oranı (%)	Kabuk kalınlığı (mm)
Altay	8.81 $\pm$ 0.85 d*	4.30 $\pm$ 0.70 c	50.01 $\pm$ 6.90 a	2.50 $\pm$ 0.69 ab
Chandler	10.04 $\pm$ 2.14 c	5.09 $\pm$ 0.97 b	54.19 $\pm$ 12.87 a	2.16 $\pm$ 0.50 b
Fernor	11.10 $\pm$ 1.24 b	5.47 $\pm$ 0.65 b	49.77 $\pm$ 5.70 a	2.12 $\pm$ 0.53 b
Kaman	15.09 $\pm$ 1.27 a	7.27 $\pm$ 0.76 a	50.09 $\pm$ 8.44 a	3.07 $\pm$ 0.61 a
Şebin	6.06 $\pm$ 0.73 e	2.82 $\pm$ 0.54 d	47.83 $\pm$ 13.37 a	2.35 $\pm$ 0.85 b

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p \leq 0.05$)

Araştırmada ceviz çeşitlerine ait meyve kalınlığı, meyve eni ve meyve yüksekliği değerleri Çizelge 2’de sunulmuştur. Buna göre, meyve kalınlığı, meyve eni ve meyve yüksekliği bakımından çeşitler arasında istatistik olarak önemli farklar belirlenmiştir ($p < 0.05$). Araştırmada, meyve kalınlığı 25.28 mm (Şebin)-35.03 mm (Kaman), meyve eni 24.20 mm (Şebin)-32.47 mm (Kaman), meyve yüksekliği 28.01 mm (Altay)- 39.32 mm (Kaman) arasında belirlenmiştir. Koyuncu ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada ümitvar kabul edilen genotiplerin meyve enini 26.16 mm (32 GEL 6)-32.79 mm (32 GEL 13), meyve yüksekliğini 29.00 mm (32 GEL 6)-34.50 mm (32 GEL 34), meyve kalınlığını 30.62 mm (32 GEL 8)-39.08 mm (32 GEL 34) arasında değiştiğini saptamışlardır. Kazankaya ve ark. (2017), Bitlis’te yürüttükleri seleksiyon çalışmasında seçilen

ceviz genotiplerinde meyve kalınlığının 25.89–42.22 mm, meyve eninin 26.83–39.22 mm ve meyve yüksekliğinin 24.76–36.62 mm aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Kurt ve Yüksel (2024) yaptıkları çalışmada meyve kalınlığının 34.35 mm (Fernor)-40.35 mm (Kaman 5), meyve eninin 33.64 mm (Fernor)-37.12 mm (Kaman 5), meyve yüksekliğinin 35.88 mm (Fernor)-48.78 mm (Kaman 5) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Serr ve Forde (1968), kaliteli bir cevizin en az 29.7 mm genişliğe sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Bu çerçevede çalışmamızda Chandler (31.35 mm), Fernor (31.40 mm) ve Kaman (32.47 mm) çeşitlerinin meyve genişlikleri, Serr ve Forde (1968)’nin belirttiği kriterin üzerinde bulunmuştur.

Çizelge 2. Ceviz çeşitlerine ait meyve kalınlığı , meyve eni , meyve yüksekliği değerleri.

Çeşit	Meyve kalınlığı (mm)	Meyve eni (mm)	Meyve yüksekliği (mm)
Altay	28.37 c $\pm$ 1.16*	26.98 c $\pm$ 1.22	28.01 d $\pm$ 1.07
Chandler	32.56 b $\pm$ 1.44	31.35 b $\pm$ 1.49	37.41 b $\pm$ 2.16
Fernor	33.42 b $\pm$ 2.61	31.40 b $\pm$ 1.07	38.31 ab $\pm$ 1.59
Kaman	35.03 a $\pm$ 1.21	32.47 a $\pm$ 1.12	39.32 a $\pm$ 1.84
Şebin	25.28 d $\pm$ 1.09	24.20 d $\pm$ 1.34	31.00 c $\pm$ 1.40

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p \leq 0.05$)

Çalışmada, ceviz çeşitlerine ait meyve içi dolgunluğu, kabuk rengi, iç meyve rengi, kabuktan ayrılma durumu ve pürüzlülük değerleri Çizelge 3'te sunulmuştur. Ceviz dış kabuk renginin ve iç meyve renginin açık renkli olması hem pazarlama açısından hem de tüketici talepleri noktasında önemli bir kriter olarak değerlendirilmektedir (Şen, 1986). İç meyve rengi açısından (Altay) ve (Chandler) açık sarı, (Fernor) koyu sarı, (Kaman) ve kahverengi renkler ön plana çıkmıştır (Şebin). Meyve içi dolgunluğu bakımından (Altay) ve (Kaman) tam dolgun, (Fernor) dolgun, (Chandler) ve (Şebin) orta olarak belirlenmiştir. Araştırmada çeşitler kabuktan ayrılma özelliği bakımından değerlendirildiğinde (Chandler) çok kolay, (Kaman) kolay, (Fernor) ve (Şebin) orta, (Altay) zor olarak sınıflandırılmıştır. Çeşitler pürüzlülük özelliği bakımından ise pürüzsüz (Altay), pürüzlü (Chandler, Fernor, Şebin) ve orta (Kaman) olarak değerlendirilmiştir.

Kazankaya ve ark. (2017), çalışmalarında kabuk rengini 31 genotipte açık, 43 genotipte esmer ve 6 genotipte koyu olarak belirlemişlerdir. İç meyve rengi açısından ise meyvelerin 30 genotipte açık, 23 genotipte sarı ve 27 genotipte esmer olduğunu bildirmişlerdir. Önceki çalışmalarda cevizde iç meyve renginin açık sarı renkte olması bir kalite kriteri olarak değerlendirildiği ve meyvenin ticari değerini artırdığı rapor edilmiştir (Akça ve Köroğlu, 2005; Şen, 2018).

Kurt ve Yüksel (2024), Şebin çeşidinin meyve içi dolgunluğu dolgun, Chandler, Fernor ve Kaman çeşitlerinin meyve içi dolgunluğu ise orta olarak bildirilmiştir (Akça ve Aydın, 2005; Kurt ve ark., 2024). Varol ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada seçtikleri genotiplerin 3'ünde açık, 10'unda esmer ve 3'ünde koyu renk belirlerken, genotiplerin iç rengini ise 4 genotipte açık, 10 genotipte sarı ve 2 genotipte esmer olarak belirlemişlerdir. Genotipler arasında iç rengi açısından farklılıklarının görülmesinin cevizlerin genetik yapısından, nem oranı ve sıcaklığın düşüklüğünden kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir. Kabuk pürüzlülüğü bakımından ise seçilen genotiplerin %75'inde (12 genotip) kabuk pürüzlülüğü orta, %12.5'inde (2 genotip) düz ve %12.5'inde (2 genotip) pürüzlü olarak belirlemişlerdir. Kırışık ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada iç renk değerlendirilmesinde, seçilen 10 genotipin 7'sinin açık, 3'ünün esmer renge sahip olduklarını belirlemişlerdir. Kabuk pürüzlülüğü bakımından, seçilen 10 genotipin %50'sini pürüzlü, %50'sini orta olarak belirlemişlerdir. Akça ve Köseoğlu (2005) yaptıkları çalışmada ceviz kabuk renklerinin %63'nün açık, %25'nin esmer olduğunu belirtmişlerdir. Oruç (2020) Aydın Karacasu'da yaptığı çalışmada kabuk renginin 18 genotipte açık, 5 genotipte çok açık ve 3 genotipte ise koyu olarak bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Çeşitlere ait bazı kabuk ve iç özellikleri.

Çeşit	Meyve Dolgunluğu	İç Kabuk Rengi	İç Rengi	Kabuktan Ayrılma	Pürüzlülük
Altay	Tam dolgun	Açık	Açık sarı	Zor	Pürüzsüz
Chandler	Orta	Açık	Açık Sarı	Çok Kolay	Pürüzlü
Fernor	Dolgun	Esmer	Koyu Sarı	Orta	Pürüzlü
Kaman	Tam dolgun	Açık	Kahverengi	Kolay	Orta
Şebin	Orta	Açık	Kahverengi	Orta	Pürüzlü

Çalışmada, ceviz çeşitlerine ait bazı biyokimyasal özellikler Çizelge 4'te sunulmuştur. Buna göre toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde ve toplam antioksidan kapasite açısından çeşitler arasında istatistik olarak önemli farklar belirlenmiştir ($p < 0.05$). Çalışmada çeşitlerin toplam fenolik madde içerikleri 519.33 mg GAE 100 g-1 (Kaman)-708.46 mg GAE

100 g-1 (Altay), toplam flavonoid madde miktarları 11.30 mg CAE/100 g (Altay)-23.48 mg CAE 100 g-1 (Kaman) ve toplam antioksidan kapasiteleri ise %91.40 (Altay)- %99.40 (Fernor) arasında saptanmıştır. Pereira ve ark. (2008) çalışmada, toplam fenolik içeriğinin 58.78 mg GAE 100 g-1 (Lara)-95.06 mg GAE 100 g-1 arasında değiştiğini

belirtmişlerdir. Rosales-Martinez ve ark. (2014), yer fıstığı, antepfıstığı ve ceviz çeşitlerinin biyokimyasal içeriklerini araştırmışlar ve cevizin en yüksek fenolik madde (1404 ± 23 mg GAE 100 g⁻¹) ve antioksidan kapasiteye (191 ± 4.2 μ mol TE) sahip olduğunu belirtmişlerdir. Trandafir ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada toplam fenolik içeriğinin 1.131–2.892 mg GAE 100 g⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gülsoy ve ark. (2016) toplam fenolik madde miktarının 7.16 (Bilecik)-13.95 (Yalova 3) mg GAE g⁻¹, toplam flavonoid miktarlarının 0.73-1.11 mg QE g⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ahmed ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde miktarlarını 135.9 mg GAE 100 g⁻¹ (Kaman-2) and 163.8 mg GAE 100 g⁻¹ (Büyükoba) arasında değiştiğini saptamışlardır. Meyvelerde biyokimyasal

içerikler üzerine genetik yapının yanı sıra ağacın yaşı, kültürel uygulamalar, hastalık ve zararlılar, ekolojik koşullar ve bitki üzerindeki meyve sayısının da etkili olduğu belirtilmiştir (Carvalho ve ark., 2010; Bayazit ve ark., 2020; Yalçın ve ark., 2021). Önceki çalışmalar cevizin antioksidan içeriğinin çok yüksek olduğunu, cevizde bulunan antioksidan maddelerin daha çok ceviz içinde ve meyve zarında yoğunlaştığını ortaya koymaktadır (Gülsoy ve ark., 2016; Yalçın ve ark., 2021). Ceviz çeşitlerinin biyokimyasal içeriklerinin farklı ekolojilerde farklılık gösterebileceği, bu farklılıklara ekolojinin yanı sıra hasat zamanı, lokasyon, kültürel uygulamalar ve muhafaza koşullarının etkili olabileceği bildirilmiştir (Tapia ve ark., 2013; Yalçın ve ark., 2021).

Çizelge 4. Ceviz çeşitlerinin toplam fenolik, toplam flavanoid, toplam antioksidan değerleri

Çeşit	Toplam Fenolik İçerik (mg GAE 100 g ⁻¹)	Toplam Flavanoid İçerik (mg CAE 100 g ⁻¹)	Toplam Antioksidan (% inhibisyon)
Altay	708.46 $\pm$ 7.15 a*	11.30 $\pm$ 1.91 c	91.34 $\pm$ 0.42 d
Chandler	549.32 $\pm$ 7.15 c	15.46 $\pm$ 1.91 bc	92.89 $\pm$ 0.42 c
Fernor	660.12 $\pm$ 7.15 b	23.31 $\pm$ 1.91 a	99.40 $\pm$ 0.42 a
Kaman	519.33 $\pm$ 7.15 d	23.48 $\pm$ 1.91 a	98.53 $\pm$ 0.42 ab
Şebin	648.83 $\pm$ 7.15 b	19.21 $\pm$ 1.91 ab	97.73 $\pm$ 0.42 b

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan değerlendirmeler, Burdur ili Tefenni ilçesinde yetiştirilen farklı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerini kapsamlı bir şekilde ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, özellikle ekolojik koşullar ve genetik çeşit farklılıklarının meyve ağırlığı, iç randıman, kabuk kalınlığı, meyve boyutları ve biyokimyasal bileşenler (toplam fenolik madde, flavonoid içerik ve antioksidan kapasite) üzerinde belirgin etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, çeşit seçimi ve fonksiyonel gıda üretimi açısından değerli bilgiler sunmakta olup, farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen cevizlerin kalite ve sağlık potansiyelinin hem çevresel faktörlere hem de genetik yapıya bağlı olarak değişebileceğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, I. A. M., Al-Juhaimi, F. Y., Ozcan, M. M., Osman, M. A., Gasseem, M. A., and Salih, H. A. A., 2019. Effects of cold-press and soxhlet extraction systems on antioxidant activity, total phenol contents, fatty acids, and tocopherol contents of walnut kernel oils. *Journal of Oleo Science*, 68, 167–173.
- Akça, Y., ve Köroğlu, E., 2005. İskilip ceviz populasyonu içerisinde üstün özellikli ceviz tiplerinin seleksiyon yolu ile ıslahı. *Bahçe*, 34(1), 41–48.
- Akça, Y., ve Aydın, M. 2005. Tokat/Niksar Ekolojik Koşullarında Bazı Ceviz Çeşitlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi. *Bahçe*, 34(1), 49-56.
- Anderson, K. J., Teuber, S. S., Gobeille, A., Cremin, P., Waterhouse, A. L., and Steinberg, F. M., 2001. Walnut polyphenolics inhibit in vitro human plasma and LDL oxidation. *Journal of Nutrition*, 131, 2837–2842.
- Bayazit, S., Çalışkan, O., Sütyemez, M., ve İmrak, B., 2025. Ceviz (*Juglans regia* L.) yetiştiriciliğinde çeşit ve ekolojik şartların fiziksel ve biyokimyasal özellikler

- üzerine etkileri. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 40–50.
- Bayazit, S., Kazan, K., Gulbitt, S., Cevik, V., Ayanoglu, H., and Ergul, A., 2007. AFLP analysis of genetic diversity in low chill requiring walnut (*Juglans regia* L.) genotypes from Hatay, Turkey. *Scientia Horticulturae*, 111, 394–398.
- Bernard, A., Lheureux, F., and Dirlewanger, E., 2018. Walnut: past and future of genetic improvement. *Tree Genetics & Genomes*, 14, 1.
- Caldas, A. P. S., Alves, R. D. M., Hermsdorff, H. H. M., Oliveira, L. L. D., and Bressan, J., 2020. Effects of high-oleic peanuts within a hypoenergetic diet on inflammatory and oxidative status of overweight men: A randomised controlled trial. *The British Journal of Nutrition*, 123(6), 673–680. <https://doi.org/10.1017/S0007114519003246>
- Cardoso, B. R., Duarte, G. B. S., Reis, B. Z., and Cozzolino, S. M. F., 2017. Brazil nuts: Nutritional composition, health benefits and safety aspects. *Food Research International*, 100(Pt 2), 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.08.036>
- Carvalho, M., Ferreira, P. J., Mendes, V. S., Silva, R., Pereira, J. A., Jerónimo, C., et al., 2010. Human cancer cell antiproliferative and antioxidant activities of *Juglans regia* L. *Food and Chemical Toxicology*, 48, 441–447.
- Chauhan, A., and Chauhan, V., 2020. Beneficial effects of walnuts on cognition and brain health. *Nutrients*, 12(2), 550.
- Çelebioğlu, G., 1985. Ceviz yetiştiriciliği. Bursa Teknik Ziraat Müdürlüğü Yayınları.
- Dewanto, V., Wu, X., Adom, K. K., and Liu, R. H., 2002. Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(10), 3010–3014. <https://doi.org/10.1021/jf0115589>
- Einollahi, F., and Khadivi, A., 2024. Morphological and pomological assessments of seedling-originated walnut (*Juglans regia* L.) trees to select the promising late-leaving genotypes. *BMC Plant Biology*, 24(1), 253.
- FAO, 2025. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (Erişim Tarihi: 22.09.2025).
- Gülsoy, E., Kaya, T., Pehlivan, M., ve Şimşek, M., 2016. Iğdır ilinden seçilen ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(3), 309–314.
- Hakimi, Y., Taheri, Z., and Rahmani, A., 2024. Morphological, pomological, and biochemical evaluation of several superior walnut (*Juglans regia* L.) genotypes. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 71(7), 3361–3381.
- Hassankhah, A., Vahdati, K., Rahemi, M., Hassani, D., and Khorami, S. S., 2017. Persian walnut phenology: effect of chilling and heat requirements on bud break and flowering date. *International Journal of Horticultural Science*, 4, 259–271.
- Jaćimović, V., Adakalić, M., Ercisli, S., Božović, D., and Bujdosó, G., 2020. Fruit quality properties of walnut (*Juglans regia* L.) genetic resources in Montenegro. *Sustainability*, 12(23), 9963.
- Kavuncuoğlu, H., Kavuncuoğlu, E., Karataş, S. M., Benli, B., Sağdıç, O., and Yalçın, H., 2018. Prediction of the antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) kernel aqueous extracts using artificial neural network and multiple linear regression. *Journal of Microbiological Methods*, 148, 78–86.
- Kazankaya, A., Doğan, A., Piral, K., Yaviç, A., ve Encü, T., 2017. Bitlis yöresi ümitvar ceviz (*Juglans regia* L.) tiplerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 172–182. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.267165>
- Kırışık, M. E., Koyuncu, F., and Güçlü, S. F., 2021. Some pomological and agrophenological characteristics of walnut (*Juglans regia* L.) genotypes selected from natural population in Tefenni (Burdur) region. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 58(4): 545–555.
- Koşar, M. B., Koşar, D. A., Sönmez, E., ve Ertürk, U., 2023. ‘Chandler’ ceviz (*Juglans regia* L.) çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine farklı çöğür anaçlarının etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(2), 726–735.
- Koyuncu, M. A., Koyuncu, F., Yıldırım, F. A., Dilmaçınal, T., ve Vural, E., 2005. Gelincik (Isparta) doğal ceviz genotiplerinin yan dal verimliliği ve meyve özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe*, 34(1).
- Kumaran, A., and Karunakaran, R. J., 2006. Nitric oxide radical scavenging active components from *Phyllanthus emblica* L. *Plant Foods for Human Nutrition*, 61, 1–5.
- Kurt, H., ve Yüksel, Y., 2024. Van ili Edremit ilçesinde yetiştirilen bazı ceviz çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 13(2), 227–235.
- McGranahan, G. H., Leslie, C. A., Uratsu, S. L., and Dandekar, A. M., 1990. Improved efficiency of the walnut somatic embryo gene transfer system. *Plant Cell Reports*, 8(9), 512–516.
- Miletic, R. K., Žikić, M., Mitić, N. V., and Nikolić, R. R., 2003. Biological and pomological characteristics of superior walnut selections. *Genetika*, 35(2), 123–130.
- Nakanishi, M., Chen, Y., Qendro, V., Miyamoto, S., Weinstock, E., Weinstock, G. M., and Rosenberg, D. W., 2016. Effects of walnut consumption on colon carcinogenesis and microbial community structure. *Cancer Prevention Research*, 9(8), 692–703. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-16-0026>
- Oğuz, H. İ., ve Aşkın, A., 2007. Ermenek yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(1), 21–28.
- Oruç, G., 2020. Aydın ili Karacasu ilçesi ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin seleksiyonu (Tez no 624320). Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Pereira, J. A., Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I. C., Bento, A., and Estevinho, L., 2008. Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. *Food and Chemical Toxicology*, 46(6), 2103–2111.
- Rahimipannah, M., and Hamed, M., and Mirzapour, M., 2010. Antioxidant activity and phenolic contents of Persian walnut (*Juglans regia* L.) green husk extract. *American Journal of Food Technology*, 1, 105–111.
- Rahmani, F., Dehghaniasl, M., Heidari, R., Rezaee, R., and Darvishzadeh, R., 2018. Genotype impact on antioxidant potential of hull and kernel in Persian

- walnut (*Juglans regia* L.). *International Food Research Journal*, 25(1), 35–42.
- Rashki, M., Ghasemzadeh Rahbardo, M., and Boskabady, M. H., 2025. Nutritional advantages of walnut (*Juglans regia* L.) for cardiovascular diseases: a comprehensive review. *Food Science & Nutrition*, 13(1), e4526.
- Ros, E., 2010. Health benefits of nut consumption. *Nutrients*, 2(7), 652–682.
- Rosales-Martínez, P., Arellano-Cárdenas, S., Dorantes-Alvarez, L., García-Ochoa, F., and López-Cortez, M. D. S., 2014. Comparison between antioxidant activities of phenolic extracts from Mexican peanuts, peanut skins, nuts, and pistachios. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 58(1), 86–92.
- Serr, E., and Forde, H., 1968. Ten new walnut varieties released. *California Agriculture*, 22(4), 8–9.
- Singleton, V. L., and Rossi, J. A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3), 144–158. <https://doi.org/10.5344/ajev.1965.16.3.144>
- Şen, S. M. (1986). Ceviz yetiştiriciliği. [Yayl. y.](Eser Matbaası).
- Şen, S. M. 2005. Türkiye’de Cevizin Dünyü, Bugünü ve Yarını. *Bahçe*, 34(1), 15-28.
- Şen, F., Bilgin, S., Özeker, E., ve Bilgin, N. A., 2018. Bazı ceviz çeşitlerinin Menemen ekolojisinde morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (COMU Journal of Agriculture Faculty)*, 6(1), 31–39.
- Tapia, M. I., Sánchez-Morgado, J. R., García-Parra, J., Ramírez, R., Hernández, T., and González-Gómez, 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.
- Tapsell, L. C., 2009. Health benefits of walnut consumption. In *VI International Walnut Symposium*, 861, 409–416.
- Taşcı, A. R., 2016. Ulubey (Ordu) ilçesinde yetişen ceviz genotiplerinin (*Juglans regia* L.) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Tez no 416882). Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Trandafir, I., Cosmulescu, S., Botu, M., and Nour, V., 2016. Antioxidant activity, and phenolic and mineral contents of the walnut kernel (*Juglans regia* L.) as a function of the pellicle color. *Fruits*, 71(3), 177–184.
- UPOV (1989). Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability – Walnut (*Juglans regia* L.), TG/125/5. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. <https://www.upov.int>
- Varol, E., Gülsoy, E., ve Aslantaş, R., 2020. Ümitvar ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma: Türkiye, Kars-Kağızman yöresi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 17–22.
- Vinson, J. A., and Cai, Y., 2012. Nuts, especially walnuts, have both antioxidant quantity and efficacy and exhibit significant potential health benefits. *Food & Function*, 3(2), 134–140.
- Yalçın, B., Yıldırım, A., Yıldırım, F., ve Çelik, C., 2021. Bazı ceviz çeşitlerinin Isparta ekolojisinde biyokimyasal ve mineral madde içerikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 285–291.
- Yarılgaç, T., Balta, M. F., Oğuz, H. İ., ve Kazankaya, A., 2005. Muş yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyonu. *Bahçe*, 34(1), 109–115.