



## **Ceviz (*Juglans regia* L.) Yetiştiriciliğinde Çeşit ve Ekolojik Şartların Fiziksel ve Biyokimyasal**

### **Özellikler Üzerine Etkileri**

Arştırma Makalesi/Research Article

**Atf İçin:** Bayazıt, S., Çalışkan, O., Sütyemez, M., 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

**To Cite:** Bayazıt, S., Çalışkan, O., Sütyemez, M., İmrak, B. (2025). Effects of Cultivar and Ecological Conditions on Physical and Biochemical Properties in Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivation. Journal of Erciyes Agriculture and Animal Science, 8(1):40-50

**Safder BAYAZIT<sup>1\*</sup>, Oğuzhan ÇALIŞKAN<sup>1</sup>, Mehmet SÜTYEMEZ<sup>2</sup>, Burhanettin İMRAK<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya-Hatay

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

\**sorumlu yazar*: sbayazit@mku.edu.tr

Safder BAYAZIT, ORCID No: 0000-0003-4619-3891, Oğuzhan ÇALIŞKAN, ORCID No: 0000-0002-2583-9588, Mehmet SÜTYEMEZ, ORCID No: 0000-0003-0417-6495, Burhanettin İMRAK, ORCID No: 0000-0002-8685-1265

#### **Yayın Bilgisi**

Geliş Tarihi: 17.02.2025

Revizyon Tarihi: 15.03.2025

Kabul Tarihi: 18.03.2025

doi: 10.55257/ethabd.1641442

#### **Anahtar Kelimeler**

Ekoloji, iç ceviz rengi, meyve kalitesi, protein, yağ asidi

#### **Özet**

Bu çalışma farklı ekolojik koşulların ceviz çeşitlerinin fiziksel ve biyokimyasal özelliklerine olan etkilerinin saptanması amacıyla Yayladağı (Hatay), Kahramanmaraş, Pozantı (Adana) ve Yalova illerinde 2017 yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4 ve Bilecik çeşitlerinde kabuk ve iç cevizde renk ölçümleri, kabuklu ceviz ağırlığı, en, boy, kabuk kalınlığı, iç ağırlığı ve oranı, protein, yağ ve yağ asidi içerikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, ceviz çeşitlerinin meyve ve biyokimyasal özelliklerinin ekolojiden farklı düzeylerde etkilendiği belirlenmiştir. En yüksek ortama kabuklu ve iç ceviz ağırlığı ve meyve boyutları Hatay ilinde Yalova 1 ve Yalova 3 çeşitlerinden elde edilirken, en yüksek iç ceviz oranı %54.30 ile yine Hatay ilinde yetiştirilen Yalova 4 çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada yer alan ceviz çeşitlerinin ortalama meyve iriliğine ait en yüksek değerler Yalova 3 çeşidinden elde edilirken, çeşitlerin iç ceviz ağırlığı ve oranları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. İller ortalamasına göre, ceviz çeşitlerinin en yüksek kabuklu (15.00 g) ve iç ceviz (7.27 g) ağırlığı ortalaması Hatay'dan elde edilmiştir. İç rengi en açık meyveler Pozantı/Adana'dan elde edilirken, en koyu meyveler Hatay ilinden elde edilmiştir. 4 ilin ortalaması olarak, en açık kabuklu ve iç ceviz rengine sahip meyvelere Yalova 3 çeşidi sahip olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü 4 farklı ekolojide ceviz çeşitlerinin ortalama yağ oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Palmitik ve Stearik yağ asitleri Kahramanmaraş ilinde yüksek olurken, Yalova ilinde Linoleik, Hatay ilinde ise Oleik asit oranı yüksek olmuştur. Palmitik (%7.86), Stearik (%4.00), Linoleik (%52.33) ve Linolenik (%12.32) asit içeriklerine ilişkin en yüksek değerler Bilecik çeşidinden elde edilirken, sadece Oleik asit oranı Yalova 1 çeşidinde (%29.76) yüksek olmuştur. Çeşitlerin yağ oranı Kahramanmaraş'ta (%60.02) en yüksek olurken, ceviz çeşitlerinin protein içeriği Pozantı/Adana, Hatay ve Yalova illerinde (%16.22, %16.67 ve %17.54) yüksek olarak belirlenmiştir.

## *Effects of Cultivar and Ecological Conditions on Physical and Biochemical Properties in Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivation*

### **Abstract**

This study was carried out in 2017 under the conditions of Yayladagi (Hatay), Kahramanmaraş, Pozanti (Adana) and Yalova in order to determine the effects of different climatic conditions on the physical and biochemical properties of four walnut cultivars. The study, color measurements in kernel and nuts, average weight, width, height, shell thickness, average kernel weight, total protein, total fat and fatty acid contents were determined in Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4 and Bilecik cultivars. In the study, fruit and biochemical properties of walnut varieties were affected at different levels by ecology. The highest average shelled and inner walnut weights and fruit sizes were obtained from Yalova 1 and Yalova 3 cultivars in Hatay province, while the highest inner walnut ratio was obtained from Yalova 4 (54.30%) cultivar grown in Hatay. While the highest values for average fruit size of walnut cultivars were obtained from the Yalova 3 variety, the difference in kernel walnut weight and proportions among varieties was statistically insignificant. According to provincial average, the highest shelled (15.0 g) and inner walnut (7.27 g) weight averages of walnut cultivars were obtained from Hatay province. The lightest colored fruits were obtained from Pozanti/Adana, while the darkest fruits were obtained from Hatay. Yalova 3 cultivar had the fruits with the lightest shell and inner walnut color. The difference between the average oil content of walnut cultivars was statistically insignificant compared to the average of the ecologies in the study. Palmitic and stearic fatty acids were high in Kahramanmaraş, linoleic in Yalova and oleic in Hatay. While the highest values for palmitic (7.86%), stearic (4.00%), linoleic (52.33%) and linolenic (212.32%) acid contents were obtained from Bilecik variety, only oleic acid content was high in Yalova 1 variety (29.76%). While the oil content was high in Kahramanmaraş (60.02%), the protein content of walnut cultivars was high in Pozanti/Adana, Hatay and Yalova provinces (16.22%, 16.67% and 17.54%).

### **Keywords**

*Ecology, kernel color, nut quality, protein, fatty acid*

## **1. GİRİŞ**

Ekonomik ve besin değeri yüksek meyve türlerinden biri olan ceviz (*Juglans regia* L.) Juglandaceae familyasına ait *Juglans* cinsi içerisinde yer almaktadır. Bu cins içerisinde 20 farklı ceviz türü bulunmakta ve İngiliz cevizi, İran cevizi, Anadolu cevizi olarak bilinen *Juglans regia* L. en fazla üretilen ve ticareti yapılan türdür (Şen, 1986). Cevizin anavatanı içerisinde yer alan Türkiye’de uzun yıllardan beri ceviz üretimi yapılmaktadır. Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde ceviz üretilmekle birlikte ekonomik anlamda üretim ABD, Asya ve Avrupa kıtalarında gerçekleştirilmektedir. 2023 yılı verilerine göre dünya genelinde üretilen yaklaşık 4 milyon ton kabuklu cevizin önemli miktarı Çin (1.400.000 ton), ABD (747.520 ton), İran (380.998 ton) ve Türkiye (360.000 ton) gibi ülkelerde gerçekleştirilmektedir (Anonymous, 2025). Önemli ceviz üreticisi olan Türkiye aynı zamanda farklı ekolojik koşullara sahip olması ve son yıllara kadar ceviz üretiminin tohumdan elde edilen çöğürler ile gerçekleştirilmesi nedeniyle yüksek genetik çeşitliliğe sahiptir. Son yıllarda tesis edilen ticari bahçelerde ülkemizden seleksiyon yoluyla elde edilmiş genotiplerin yanı sıra standart yabancı çeşitler de kullanılmaktadır (Bayazıt ve ark., 2024).

Yetiştiriciliğinin ve muhafazasının kolay, getirisinin yüksek olması nedeniyle ceviz üretimi son

yıllarda dünyada ve ülkemizde artış göstermektedir. Bu artışın sağlıklı bir biçimde devam etmesi, ekolojik koşullara uygun ceviz çeşitlerinin belirlenmesi ve önerilmesine bağlıdır. Bu amaçla daha önce ümitvar olarak belirlenmiş olan yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin farklı bölgelerdeki morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenerek yüksek verim ve kaliteye sahip, iç ve dış pazar istekleri ile uyumlu çeşitlerin üretilmesi gerekmektedir (Sütyemez ve Kaşka, 2002).

Ülkemizde 1971 yılından (Ölez, 1971) başlayarak günümüze kadar gerçekleştirilen seleksiyon çalışmaları sonucu elde edilen ceviz çeşitleri seçilmiş oldukları bölgelerin dışındaki bölgelere adaptasyon çalışmaları yapılmadan gönderilmiştir. Bu durum ise verimsizlik, don zararı, yan tomurcuklarda meyve vermeme gibi önemli sorunlarla karşılaşılmasına neden olmuştur (Akkuzu ve Çelik, 2001). Ekolojik koşulların verim ve meyve kalitesi açısından etkisi çeşitlere göre değişebilmektedir. Nitekim Tosun ve Akçay (2005), seleksiyon ıslahı sonucu elde edilen bazı ceviz çeşitlerinin seçildikleri yerlerde performanslarının daha iyi olduğunu, buna karşılık bazı ceviz çeşitlerinin ise seçildikleri bölgelerin dışında daha iyi performans gösterdiklerini bildirmişlerdir. Sert kabuklu meyve türlerinde verim ve meyvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine çeşidin ve ekolojinin etkisinin olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Miletic ve ark., 2009;

Kafkas ve ark., 2017; Bayazıt ve Çalışkan, 2018). Bu kapsamda sıcaklık cevizde meyve kalitesini etkileyen en önemli ekolojik faktörlerden birini oluşturmaktadır (Şen 1986; Akça 2001, Bayazıt ve ark., 2024). Tefek (2016) yüksek yaz sıcaklıklarının iç cevizde verim ve kalitesinin düşmesine neden olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte, Bayazıt ve Çalışkan (2018) Chandler ceviz çeşidinde verim ve meyve özelliklerinin yükseltiye bağlı olarak değişim gösterdiğini ve 400 m yükseklikte en kaliteli meyvelerin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Cevizde meyvenin fiziksel kalitesi kadar protein, yağ ve yağ asitleri kompozisyonu da cevizin biyokimyasal kalitesini etkilemektedir. Bu özellikler budama, sulama, gübreleme gibi kültürel işlemlerle birlikte ekolojik koşullardan da etkilenmektedir. Nitekim Bayazıt ve Sümbül (2012) subtropik iklim koşullarına sahip Hatay ilinde yetiştirilen ceviz çeşitlerinde yüksek yaz sıcaklıkları nedeniyle iç kararması meydana geldiğini, bu durumun da iç cevizde biyokimyasal içerik değerlerini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca, Bayazıt ve ark. (2024), meyvenin fiziksel ve kimyasal içerik değerlerine ekolojinin etki ettiğini, bu nedenle yetiştiricilik düşünülen bölgelerde bahçe tesis etmeden önce adaptasyon çalışmalarının yapılması veya daha önceden adaptasyon çalışmaları gerçekleştirilmiş

benzer ekolojilerin sonuçlarının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Bu araştırma, Yayladağı (Hatay), Kahramanmaraş, Pozantı (Adana) ve Yalova ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı ceviz çeşitlerinin fiziksel ve biyokimyasal içeriklerindeki değişimleri incelemek amacıyla yapılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Araştırma, subtropik iklime sahip deniz seviyesinden 400 m yükseklikte yer alan Yayladağı (Hatay), Akdeniz iklimi ile ılıman iklim geçiş bölgesinde 930 m yükseklikte yer alan Kahramanmaraş, 1100 m yükseklikte yer alan ılıman iklime sahip Pozantı (Adana) ve Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliğine sahip neredeyse deniz seviyesinde (5 m) yer alan Yalova illerinde yürütülmüştür. Deneme alanlarının sıcaklık değerleri, yıllık yağış miktarları, deniz seviyesinden yükseklikleri ve koordinatları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çalışmada materyal olarak Bilecik, Yalova 1, Yalova 3 ve Yalova 4 ceviz çeşitleri kullanılmıştır. Ceviz çeşitleri kendi çöğürleri üzerine aşılı ve ekonomik yaştadır. Deneme süresince kültürel işlemler optimum düzeyde uygulanmıştır.

**Çizelge 1.** Deneme Alanlarının İklim Özellikleri

İklim Parametreleri	Yayladağı/Hatay	Kahramanmaraş	Pozantı/Adana	Yalova
Yükseklik	421	930	1100	5
Koordinatlar	35°55'K, 36°05'D	37°35'K, 37°03'D	37°28'K, 34°54'D	40°39'K, 29°17'D
<b>Ortalama</b>				
Sıcaklık (°C)	7.6-26.8	4.9-28.5	3.7-24.6	6.5-23.7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	11.1-36.8	8.3-36.1	8.3-31.6	9.9-28.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	4.2-22.3	1.3-21.9	-0.8-17.9	3.2-18.2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.5-43.9	47.5	37	25.0-45.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	-14.6-15.9	-24.9	-20	-9.6-10.0
Yıllık Yağış (mm)	777	720	686	750

Meyvelerde yeşil kabukların çatlamaları iç ceviz için olgunlaşma zamanı olarak kabul edilmiş ve hasat gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen meyveler gölgede kurutulmuştur. Meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi için 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 meyve olacak şekilde toplam 60 meyve kullanılmıştır. Denemede yer alan ceviz çeşitlerine ait meyvelerde ortalama kabuklu ceviz ağırlığı (g), kabuklu meyve eni (mm), kabuklu meyve boyu (mm) ve kabuklu meyve yüksekliği (mm), kabuk kalınlığı (mm), iç ceviz

ağırlığı (g), randıman (%) ölçümleri Bayazıt’a (2000) göre gerçekleştirilmiştir.

Kabuklu ve iç cevizlerde rengin belirlenmesinde renk ölçer (Minolta CR-300) kullanılmıştır. Renk ölçümleri 30 meyvede L\*, C\* (chroma) ve h° (hue) değerleri olarak belirlenmiştir. Burada, L\* rengin parlaklığındaki değişimi (L\* 0 siyah, L\* 100 beyaz), C\* rengin yoğunluğunu ve h° değeri rengin açılış değerini (0; kırmızı-mor, 90°; sarı, 180°; mavimsi-

yeşil, 270°; mavi) göstermektedir (Zerbini ve Polesollo, 1984).

Denemede yer alan ceviz çeşitlerinde toplam yağ miktarının (%) belirlenmesi için 3 yinelemeli ve her yinelemede yaklaşık 10 g iç ceviz alınmış, sıvı azot içerisinde bir havan içerisinde öğütülerek toz haline getirilmiştir. Devamında yağ ekstraksiyonu çözücü olarak hekzan ile Sokselet cihazı kullanılarak ekstrakte edilmiştir. 6 saat sonra çözücü vakum altında buharlaştırılmış, ağırlığı tartılarak ve yağ miktarı % olarak belirlenmiştir (Muradoğlu ve ark., 2011). Toplam yağ oranının belirlenmesinden sonra ceviz çeşitlerinde yağ asidi kompozisyonunu belirlemek amacıyla esterleştirme işlemi yapılmış (IUPAC 1989) ve yağ asitleri gaz kromatografisi ile saptanmıştır.

Meyvelerdeki protein miktarı toplam azot tayini ile belirlenmiştir. Kjeldahl metoduna göre, 0.01 grama duyarlı hassas terazide 0.25 g tartılmış örnekler kjeldahl tüpüne konulmuş daha sonra tüplere %2.5'lük 6 ml salisilik sülfürik asit, 1 adet kjeldahl tableti ve 3 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ilave edilmiştir. Tüpler azot yakma cihazına yerleştirilmiş, 380°C'ye kadar yakılmış ve yakma işlemi bittikten sonra tüpler soğutulmaya bırakılmıştır. Tüpler soğuduktan sonra içerisine 50 ml saf su ilave edilmiş ve tüpler tekrar soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra tüplere 40 ml 10N NaOH ilave edilmiştir. 250 ml'lik erlene 25 ml borik asit ve 4'er damla indikatör ilave edilip, Kjeldahl tüpü ve erlenlerden biri distilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Distilasyon işlemi bitince örneklere 0.1N HCl ile titre edilmiş ve renk başlangıçtaki yeşil renginden kırmızı renge dönene kadar titrasyon işlemine devam edilmiştir. Titrasyon sonucu kullanılan asit miktarı aşağıdaki formülde yerine konulmuş % azot miktarı saptanmıştır (Kaçar ve İnal, 2008).

$$\%N = \left[ \frac{(T - B) \times N \times 1.4}{S} \right] \times 100$$

T: Titrasyonda harcanan asit miktarı B: Kontrol titrasyonda harcanan asit miktarı N: Kullanılan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> normalitesi S: Alınan örnek miktarı (g).

Protein miktarı, elde edilen % azot miktarıyla protein çevirme katsayısı çarpılarak (% Protein = % Azot x 6.25) elde edilmiştir (James, 1995).

Ceviz çeşitlerine ait verilerin varyans analizleri Faktöriyel Düzenle Tesadüf Blokları Deneme desenine göre SAS paket programında (SAS, 2005) gerçekleştirilmiştir. Ortalama veriler Tukey'in HSD testi (p<0.05) ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, incelenen

özelliklere ait temel bileşen analizleri JMP 16 Pro kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada yer alan ceviz çeşitlerinde kabuklu ceviz ağırlığı ve boyutları (kabuklu meyve eni, kabuklu meyve boyu, kabuklu meyve yüksekliği) ile bazı iç ceviz özellikleri yetiştirildikleri ekolojiler ve çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 2).

Kahramanmaraş ve Hatay illerinde en yüksek kabuklu meyve ağırlığı Yalova 3 ceviz çeşidinden (13.18 g ve 16.62 g) elde edilirken, Pozantı/Adana ekolojik koşullarında Bilecik çeşidinin meyve ağırlığı (14.90 g) diğer çeşitlere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Yalova koşullarında 11.84 g ile Yalova 1 çeşidi en ağır meyvelere sahip olmuştur. En yüksek kabuklu ceviz eni (40.27 mm), boyu (47.41 mm), yüksekliği (38.98 mm) ve iç ceviz ağırlığı (7.49 g) değerleri Hatay ilinde yetiştirilen Yalova 3 çeşidinde belirlenmiştir.

Ekolojik koşullar ceviz çeşitlerinin meyve özellikleri üzerine etkili olmuş, en yüksek ortalama kabuklu meyve ağırlığı (15.00 g), iç ceviz ağırlığı (7.27 g), iç ceviz oranı, kabuklu meyve eni, kabuklu meyve boyu, kabuklu meyve yüksekliği değerleri Hatay ilinden elde edilirken, en düşük değerler Yalova ve Kahramanmaraş illerinden elde edilmiştir. Bu iki ekolojide iç ceviz ağırlığı ortalamasının (5.51 g) eşit olması da dikkat çekmiştir. Diğer sert kabuklu meyve türlerinde de olduğu şekilde cevizde de sert kabuğun ince, iç oranının yüksek olması gerek iç verimi, gerekse ticari değer açısından önem arz etmektedir. Bu açıdan iller değerlendirildiğinde 900 m yükseklikte yer alan Kahramanmaraş ilinde kabuk kalınlığının arttığı (1.66 mm), iç ceviz oranının ise düştüğü (%46.29) görülmüştür.

Bayazıt ve Çalışkan (2018) Akdeniz Bölgesindeki Chandler ceviz çeşidinde kabuklu ceviz ağırlığı, kabuklu ceviz boyutları ve iç ceviz ağırlığının yükseltiye bağlı olarak farklılık gösterdiğini ve bu özelliklerin 400 m yükseklikte yetiştirilenlerde en yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Bayazıt ve ark. (2024) 77H1, KR2, Şebın, Şen1 ve Tokat 1 ceviz genotiplerinin Hatay, Kahramanmaraş ve Yalova illerindeki performanslarını inceledikleri araştırmalarında, verim ve meyve özelliklerinin ekolojilerden etkilenmekle birlikte, çeşit özelliğini yansıttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen

sonuçlara benzer olarak, araştırmacılar kabuklu ceviz ağırlığı, kabuklu ceviz boyutları, iç ceviz ağırlığı, iç ceviz oranına ilişkin en yüksek değerlerin Hatay ilinden (400 m) elde edildiğini belirtmişlerdir.

Çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olurken, en yüksek ortalama kabuklu ceviz ağırlığı Yalova 3 ceviz çeşidinden (13.35 g) elde edilmiştir. Bilecik çeşidinden elde edilen ortalama kabuklu ceviz ağırlığının da yüksek oluşu dikkat çekmiştir. İç ceviz ağırlıkları denemede yer alan ceviz çeşitlerinde çok yakın olmuş ve ortalamaları arasındaki farklılıklarda istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek iç ağırlık değeri, kabuklu meyve ağırlığında olduğu şekilde, Bilecik çeşidinden (6.37 g) elde edilmiştir. İç ceviz oranları ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olurken, en yüksek değer % 49.47 ile Yalova 4 çeşidinden elde edilmiştir. İç ceviz oranı denemede yer alan tüm çeşitlerde %50'nin altında gerçekleşmiştir.

Araştırmamızda yer alan ceviz çeşitlerinden elde edilen kabuklu ceviz ağırlığı, iç ceviz ağırlığı ve iç ceviz oranlarına ilişkin değerler beklenildiği şekilde çeşitlere göre değişiklik göstermekle birlikte aynı çeşitlerin kullanıldığı önceki araştırmaların sonuçları ile de uyumlu olmuştur. Nitekim Tosun ve Akçay (2005) Yalova ekolojik koşullarında kabuklu ve iç ceviz ağırlıklarını ve iç ceviz oranını Yalova 1 çeşidi için 12.3 g, 6.30 g ve %50.24, Yalova 3 çeşidi için 13 g, 6.15 g ve %50.30, Yalova 4 çeşidi için 12.80 g, 6.27 g ve %48.98, Bilecik ceviz çeşidi için ise 11.25 g, 5.78 g ve %51.37 olarak bildirmektedir. Aynı çeşitler kullanılarak Tokat ekolojisinde gerçekleştirilen 2 yıllık araştırmanın ortalaması ise Yalova 1 çeşidi için 16.04 g, 8.17 g ve %51.45, Yalova 3 çeşidi için 17.30 g, 8.82 g ve %50.28, Bilecik ceviz çeşidi için ise 11.30 g, 5.92 g ve %48.56 olarak bildirilmektedir (Akça ve Aydın, 2005).

**Çizelge 2.** İllere göre ceviz çeşitlerinde meyve özellikleri

Çeşitler	Kabuklu Ceviz		Boy (mm)	Yükseklik (mm)	Kabuk Kalınlığı (mm)	İç Ceviz	
	Ağırlık (g)	En (mm)				Ağırlık (g)	Oran (%)
<b>Pozantı/Adana</b>							
Bilecik	14.90 a	34.91 a	44.78 a	35.74 a	1.74 a	6.94 a	46.64
Yalova 1	11.21 c	32.79 b	42.31 b	33.76 b	1.51 bc	5.50 b	49.07
Yalova 3	12.19 b	32.95 b	42.12 b	33.55 b	1.64 ab	6.00 b	48.69
Yalova 4	12.81 b	34.92 a	44.91 a	36.34 a	1.44 c	5.80 b	45.88
HSD (%5)	0.91	1.36	1.05	1.38	0.15	0.54	Ö.D.
<b>Hatay</b>							
Bilecik	14.72 ab	33.91 b	45.69 ab	37.05 ab	1.28 c	7.29 ab	50.04 ab
Yalova 1	16.28 a	34.90 b	42.96 b	37.16 ab	1.81 a	7.57 a	46.55 b
Yalova 3	16.62 a	40.27 a	47.41 a	38.98 a	1.58 b	7.49 a	45.81 b
Yalova 4	12.43 b	31.93 b	43.69 ab	35.42 b	1.46 b	6.72 b	54.30 a
HSD (%5)	3.53	5.15	3.51	2.73	0.16	0.69	4.38
<b>Kahramanmaraş</b>							
Bilecik	11.65 b	31.28 b	39.20 b	34.21 b	1.70	6.04 a	52.36 a
Yalova 1	11.24 b	29.69 c	40.58 ab	31.69 c	1.66	4.79 b	43.20 b
Yalova 3	13.38 a	31.89 ab	42.63 a	33.55 b	1.71	5.79 ab	43.15 b
Yalova 4	11.65 b	33.18 a	43.72 a	36.37 a	1.57	5.42 ab	46.37 ab
HSD (%5)	0.88	1.36	3.22	1.48	Ö.D.	1.05	6.78
<b>Yalova</b>							
Bilecik	10.73 b	31.71	39.29 b	32.98 bc	1.59 b	5.20	47.64 ab
Yalova 1	11.84 a	31.72	40.31 ab	33.33 b	1.82 a	5.80	48.78 ab
Yalova 3	11.22 ab	31.22	39.97 ab	32.04 c	1.51 b	5.23	46.83 b
Yalova 4	11.31 ab	31.74	41.09 a	34.83 a	1.36 c	5.82	51.32 a
HSD (%5)	0.97	Ö.D.	1.52	1.03	0.10	Ö.D.	4.37
<b>İller Ortalama</b>							
Adana	12.78 b	33.89 b	43.53 b	34.85 b	1.58 ab	6.06 b	47.57
Hatay	15.00 a	35.25 a	44.94 a	37.15 a	1.53 b	7.27 a	49.18
Kahramanmaraş	11.98 bc	31.51 c	41.53 c	33.96 c	1.66 a	5.51 b	46.29
Yalova	11.28 c	31.60 c	40.17 c	33.30 c	1.60 b	5.51 b	48.64
HSD (%5)	1.14	1.22	1.40	0.69	0.09	0.73	Ö.D.
<b>Çeşit Ortalama</b>							
Bilecik	13.00 ab	32.95 ab	42.24 ab	35.00 b	1.58 b	6.37	49.17
Yalova 1	12.64 ab	32.27 b	41.54 b	33.99 c	1.70 a	6.13	46.90
Yalova 3	13.35 a	34.08 a	43.03 a	34.53 bc	1.61 b	5.94	46.14
Yalova 4	12.05 b	32.94 ab	43.35 a	35.74 a	1.46 c	5.92	49.47
HSD (%5)	1.18	1.21	1.39	0.70	0.08	Ö.D.	Ö.D.

Sütyemez ve Kaşka (2002) Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kabuklu meyve ağırlığını Bilecik için 12.87 g, Yalova 3 için 11.92 g, Yalova 1 için 13.20 g, ve Yalova 4 için 12.7 g olarak belirtmektedirler. Bakkalbaşı ve ark. (2010) ise Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4 ve Bilecik ceviz çeşitlerinin Yalova koşullarındaki kabuklu meyve ağırlıklarını sırasıyla 18.79 g, 12.67 g, 14.28 g ve 13.30 g olarak bildirmişlerdir. Araştırmalarda kullanılan çeşitlerin benzer olmasına karşılık aynı özelliklerden elde edilen farklı sonuçların nedeni denemelerin yürütüldükleri ekolojilerin farklı olmasıdır. Ayrıca, ağaç yaşı, uygulanan kültürel işlemler gibi faktörlerde verim ve meyve kalitesine etki etmektedir.

Kültürel işlemlerin olduğu kadar ekolojinin de meyve kalitesi üzerine etkisinin olduğu bilinmektedir. Özellikle yükseltinin gerek fiziksel, gerekse kimyasal özellikler üzerine etili olduğu da bildirilmektedir. Koyuncu ve ark. (2004) 300 ve 1200 m yüksekliklerde kabuklu ceviz ağırlıklarını Bilecik çeşidi için 10.03 g ve 8.75 g, Yalova 1 çeşidi için 14.59 g ve 13.50 g, Yalova 3 çeşidi için 12.18 g ve 11.21 g ve Yalova 4 çeşidi için 12.69 g ve 9.95 g olarak bildirilmektedirler. Araştırmada düşük rakımdan elde edilen kabuklu ceviz ağırlıkları daha yüksek olmuştur. Benzer sonuçlar Bayazıt ve Çalışkan (2018) ve Bayazıt ve ark. (2024) tarafından da ortaya konulmuştur. Gerçekleştirmiş olduğumuz bu araştırmada düşük rakımlı Hatay ilinden elde edilen verilerin yüksekliği verilen araştırma sonuçlarını da destekler niteliktedir. Buna karşılık daha düşük rakımda yer alan Yalova'dan elde edilen sonuçların düşüklüğü dikkat çekmiştir. Bu ilin deniz seviyesinde olmasına karşılık, subtropik iklime sahip Hatay'a kıyasla çok daha kuzeyde yer alması bu durumun sebebi olarak değerlendirilmektedir.

Cevizlerde sert kabuk rengi hem çeşit özelliği, hem de hasat sırasında ve sonrasında gerçekleştirilen işlemlerin bir sonucu olarak ortaya çıkan önemli bir kalite parametresidir. Ceviz çeşitlerine ait renk ölçüm sonuçları (Çizelge 3) incelendiğinde, Adana'da Yalova 1, Hatay'da Bilecik, Kahramanmaraş'ta ve Yalova'da Yalova 3 çeşidinin sert kabuk renginin daha açık olduğu (yüksek L\*, C\* ve h° değerleri) belirlenmiştir. Hatay ve Kahramanmaraş illerindeki çeşitlerin sert kabuk renginin daha koyu olduğu görülmektedir. Bu durumun yüksek yaz sıcaklıkları ile ilgili olduğu söylenebilir (Çizelge 3). Çeşitlerin sert kabuk renkleri karşılaştırıldığında, en parlak meyvelere Yalova 3 çeşidi sahip olmuştur. Renk yoğunluğu gösteren C\* değerinin çeşitlere göre

farklılık göstermediği ve 22.27 (Yalova 1) ile 22.47 (Yalova 4) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Ceviz çeşitlerinde iç ceviz renk değerleri incelendiğinde parlaklığın göstergesi olan L değerinin Pozantı/Adana ekolojisinde Yalova 3, Bilecik ve Yalova 1; Hatay ekolojisinde Yalova 3; Kahramanmaraş ekolojisinde Yalova 1, Bilecik ve Yalova 3 ve Yalova ekolojisinde Bilecik çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Adana, Hatay ve Yalova koşullarında yetiştirilen çeşitlerin C\* değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Kahramanmaraş'taki çeşitlerden Yalova 3 en açık renkli iç ceviz rengine sahip olmuştur. Hatay ekolojisinde yetiştirilen çeşitlerin iç ceviz renklerinin daha koyu renkli olduğu (düşük L\*, C\* ve h° değeri) belirlenmiştir. Bunun yaz sıcaklıklarının özellikle temmuz ve ağustos aylarında 35°C'nin üzerine (Çizelge 1) çıkmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim yüksek yaz sıcaklıklarının, özellikle 35 OC'nin üzerinde seyreden sıcaklıkların iç cevizlerde karamalara neden olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Şen, 1986; Tefek, 2016).

İç ceviz renk değerleri çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. L değerinin en yüksek olduğu çeşit Yalova 3 (40.86) olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde C\* değerinin yüksek olması da iç cevizlerde açık rengin göstergesidir (Bayazıt ve Çalışkan, 2018). C\* değeri çalışmada yer alan Bilecik, Yalova 1 ve Yalova 3 çeşitlerinde istatistiksel olarak önemli bulunmamış ve değerler birbirlerine yakın ölçülmüştür (sırasıyla, 31.43, 30.47, 30.28). Yalova 4 çeşidinde ise bu değer 27.18 olarak elde edilmiştir. İç ceviz rengi çeşit özelliği olmakla birlikte öteki kalite kriterlerinde olduğu şekilde ekolojik koşullardan ve gerçekleştirilen kültürel uygulamalardan da önemli ölçüde etkilenmektedir. Özellikle yaz aylarında sıcaklıkların yüksek seyretmesi iç cevizlerde karamalara neden olmaktadır. Bu nedenle yüksek yaz sıcaklıklarının hakim olduğu bölgelerde ceviz yetiştiriciliğinin yapılmaması önerilmektedir. Bu açıdan ceviz çeşitlerinin yetiştirildiği iller açısından iç renk değerlendirildiğinde en açık iç renk deniz seviyesinden yüksekliği 1100 m ve ekolojik koşulları ceviz yetiştiriciliğine uygun olan Pozantı/Adana'dan elde edilmiştir. Benzer şekilde subtropik iklim özelliklerine ve yüksek yaz sıcaklıklarına sahip Hatay ilinde ise iç cevizlerde rengin daha koyu olduğu görülmüştür. Benzer sonuçlar Bayazıt ve Çalışkan (2018) tarafından da bildirilmiştir. Araştırmacılar Chandler çeşidinde yükseklik arttıkça iç ceviz

renjinin daha açık olmasına karşın, yükseklik azaldıkça iç cevizde kararmaların olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 3.** İllere göre ceviz çeşitlerinde kabuk ve iç ceviz renkleri

Çeşitler	Kabuk Rengi			İç Ceviz Rengi		
	L*	C*	h°	L*	C*	h°
<b>Adana</b>						
Bilecik	53.44 c	22.40 b	73.68 ab	44.19 a	34.57	73.74 a
Yalova 1	57.66 b	25.62 a	72.66 b	43.00 a	34.07	74.15 a
Yalova 3	62.51 a	21.82 b	75.03 a	48.14 a	34.41	76.01 a
Yalova 4	63.82 a	21.78 b	75.48 a	36.61 b	29.71	65.06 b
HSD (%5)	3.06	1.41	2.30	5.93	Ö.D.	7.98
<b>Hatay<sup>1</sup></b>						
Bilecik	51.11	28.70 a	69.54	33.96 b	29.47	66.05 ab
Yalova 1	52.97	20.04 b	69.73	32.75 b	29.70	62.04 b
Yalova 3	53.50	21.76 ab	71.34	40.37 a	27.47	67.60 a
Yalova 4	51.65	22.08 ab	71.17	33.30 b	25.73	62.41 b
HSD (%5)	Ö.D.	2.58	Ö.D.	6.11	Ö.D.	4.91
<b>Kahramanmaraş</b>						
Bilecik	62.44 a	20.08	74.48 a	43.20 a	28.55 ab	68.97 b
Yalova 1	57.92 b	20.71	73.39 a	43.26 a	28.21 ab	71.63 a
Yalova 3	59.01 b	22.28	73.99 a	41.24 a	29.16 a	72.42 a
Yalova 4	54.91 c	20.78	70.49 b	33.44 b	24.62 b	66.96 b
HSD (%5)	2.86	Ö.D.	1.83	5.88	4.01	2.21
<b>Yalova</b>						
Bilecik	55.61 bc	23.35	70.58 a	38.97 a	33.13	70.35
Yalova 1	57.78 ab	22.73	70.55 a	35.61 ab	29.90	64.32
Yalova 3	58.86 a	23.95	71.13 a	37.68 ab	30.07	68.82
Yalova 4	53.09 c	25.25	69.42 b	33.22 b	28.68	66.11
HSD (%5)	2.77	Ö.D.	0.85	5.28	Ö.D.	Ö.D.
<b>İller Ortalama</b>						
Adana	59.36 a	22.90 ab	74.22 a	42.98 a	33.19 a	72.24 a
Hatay	52.31 c	21.90 bc	70.45 c	35.10 c	28.09 c	64.52 c
Kahramanmaraş	58.57 a	20.96 c	73.09 b	40.28 b	27.64 c	70.00 ab
Yalova	56.33 b	23.82 a	70.42 c	36.37 c	30.44 b	67.40 bc
HSD (%5)	1.29	1.20	0.70	2.70	2.26	3.23
<b>Çeşit Ortalama</b>						
Bilecik	55.65 b	22.38	72.07 b	40.08 ab	31.43 a	69.78 a
Yalova 1	56.58 b	22.27	71.58 b	38.66 b	30.47 a	68.04 ab
Yalova 3	58.47 a	22.45	72.87 a	40.86 a	30.28 a	71.21 a
Yalova 4	55.86 b	22.47	71.64 b	34.14 c	27.18 b	65.13 b
HSD (%5)	1.28	Ö.D.	0.69	2.69	2.25	3.23

Adana ekolojisindeki çeşitlerin steraik ve toplam yağ içeriği istatistiksel olarak farklılık gösterirken, diğer yağ bileşenleri ve protein içeriği istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Adana'da yetiştirilen çeşitlerden Yalova 3 steraik asit (3.85) ve toplam yağ içeriği (%63.22) en yüksek çeşit olarak belirlenmiştir. Hatay'da yetiştirilen Bilecik çeşidi steraik ve palmitik asit içeriği, Yalova 3 oleik asit içeriği, Yalova 4 linoleik asit ve protein içeriği ve Yalova 1 toplam yağ içeriği bakımından en yüksek değerlere sahip olmuştur. Kahramanmaraş ekolojisindeki çeşitlerin palmitik, steraik ve oleik asit değerleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yalova 1 çeşidi linoleik ve protein içeriği bakımından, Bilecik ve Yalova 3 çeşitleri linolenik asit içeriği ve Bilecik çeşidi yağ içeriği bakımından en yüksek değerleri vermiştir. Yalova ekolojisinde çeşitlerin palmitik ve steraik asit değerleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Yalova'da Yalova 1 çeşidi oleik ve toplam yağ, Bilecik çeşidi linoleik ve linolenik asit içeriği ve Yalova 3 çeşidi protein içeriği bakımından yüksek değerlere sahip olmuştur.

İllerin ortalama biyokimyasal özellikleri kıyaslandığında, Adana'daki çeşitlerin linolenik ve protein içerikleri; Hatay'daki çeşitlerin oleik asit ve protein içerikleri; Kahramanmaraş'taki çeşitlerin

palmitik ve stearik asit, linonelik asit ve toplam yağ içerikleri ve Yalova'daki çeşitlerin linoleik asit, linolenik asit ve protein içerikleri yüksek bulunmuştur.

Palmitik asit içeriği çeşitlere göre değişiklik göstermezken, stearik asit içeriği en yüksek Bilecik çeşidinde (4.00) ölçülmüştür. En yüksek oleik asit içeriği Yalova 1 (%29.71) çeşidinden elde edilirken, en yüksek linolenik ve linolenik asit içeriği %52.33 ve %12.32 ile Bilecik çeşidinden elde edilmiştir.

Yağ asitleri sonuçlarına ilişkin bu araştırmadan elde edilen sonuçlar cevizde gerçekleştirilmiş önceki araştırmaların sonuçları ile kıyaslandığında elde edilen değerlerin optimum olduğu görülmektedir. Nitekim, Bayazıt ve Sümbül (2012) Hatay ekolojik koşullarında 3 yıl süreyle gerçekleştirdikleri araştırma sonucunda yağ asitleri oranının yıllara ve çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar Palmitik asit oranının %6.98 (Malatya 1) ile %8.77 (77H1), oleik asit oranının %21.09 ve %19.33 (Tokat 1 ve Malatya 1) ile %36.76 (65/4), %34.03 ve %34.01 (KR2 ve Şebin) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bildirdiğine göre Linoleik asit oranı %41.55 (65/4) ile %59.89 (Malatya 1) arasında, Linolenik asit oranı %8.44 (Şebin) ile %11.0 ve %10.10 (Tokat 1 ve 65/4) arasında, stearik asit oranı %4.49 (Kaplan 86) ve %4.11 (65/4) ile %3.22 (Malatya 1) arasında değişmiştir. Bizim elde etmiş

olduğumuz ve araştırmacıların sonuçlarını destekler şekilde Bilgin ve ark (2018) Menemen ekolojik koşullarında gerçekleştirdikleri araştırma sonucunda Şen 1 ve Şebin çeşitleri için Palmitik asit oranını %6.59 ve %6.56; Stearik asit oranını %3.44 ve %3.19, Oleik asit oranını %21.70 ve %15.01, Linoleik asit oranını %58.28 ve %61.69 ve Linolenik asit oranını da %9.63 ve %12.69 olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırmadan elde edilen toplam yağ ve protein oranlarının illere ve çeşitlere göre değişmekle birlikte önceki araştırmaların sonuçları ile uyumlu olduğu söylenebilir. Bayazıt ve Çalışkan (2018) Akdeniz ikliminde yüksekliğin (400 m, 600 m ve 1100 m) Chandler ceviz çeşidinin performansına etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdikleri araştırma sonucunda Yağ oranının %62.17 (400 m) ile %61.03 (600 m), protein oranının %17.53 (400 m) ile %18.27 (1100 m) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer olarak, Yalçın ve ark (2021) Eğirdir/Isparta ekolojisinde Bilecik, Şebin, Maraş-12, Maraş-18, Kaman-1, Şen-2 Chandler, Pedro, Franquette, Fernette, Fernor ve Sunland ceviz çeşitlerinin biyokimyasal bileşenleri ile mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda toplam yağ içeriğinin % 54.75 (Pedro) ile % 66.23 (Franguette), toplam protein içeriğinin % 13.85 (Şebin) ile % 18.30 (Şen 2) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.** İllere göre ceviz çeşitlerinde biyokimyasal özellikler

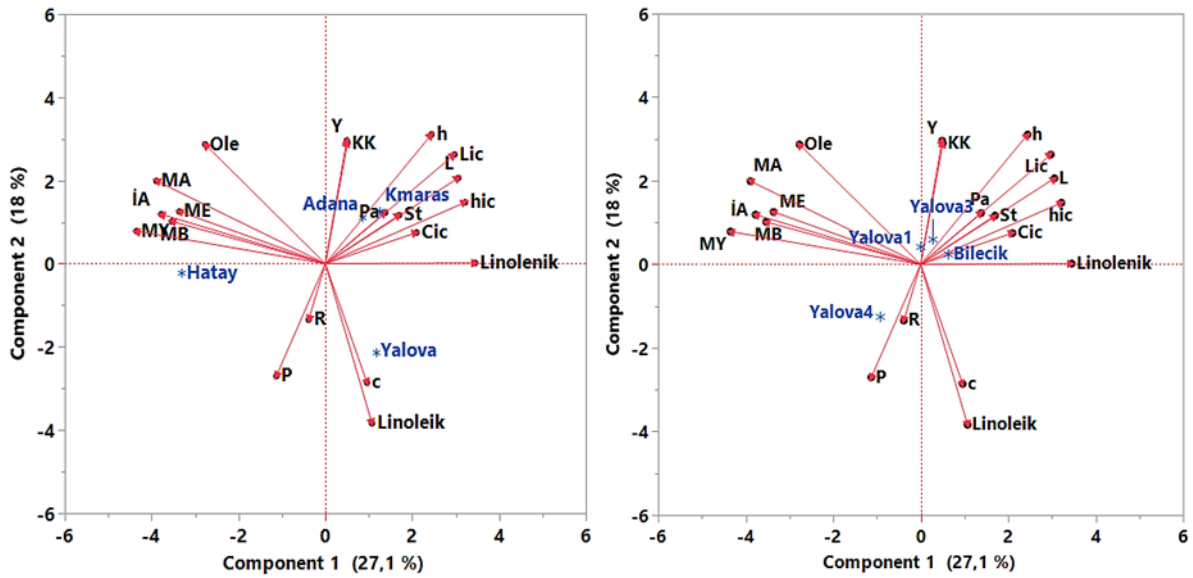
	Palmitik	Stearik	Oleik	Linoleik	Linolenik	Yağ Oranı (%)	Protein Oranı (%)
<b>Adana</b>							
Bilecik	8.35	3.82 ab	23.63	50.29	13.91	61.18 ab	16.52
Yalova 1	7.32	3.18 bc	28.30	48.76	12.44	57.15 b	16.67
Yalova 3	7.29	3.85 a	27.03	49.66	12.17	63.22 a	16.51
Yalova 4	6.68	3.01 c	24.94	51.56	11.53	57.42 ab	15.17
HSD (%5)	Ö.D.	0.67	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	5.97	Ö.D.
<b>Hatay</b>							
Bilecik	8.66 a	4.42 a	28.01 ab	47.95 b	10.94	55.50 ab	14.09 b
Yalova 1	5.12 b	2.88 b	35.82 ab	48.48 b	7.63	59.84 a	16.88 ab
Yalova 3	6.78 ab	2.80 b	38.48 a	51.75 ab	10.52	52.37 b	17.69 ab
Yalova 4	6.31 b	3.47 ab	26.83 b	54.95 a	8.37	58.71 ab	18.08 a
HSD (%5)	2.22	1.22	8.97	6.79	Ö.D.	5.87	3.61
<b>Kahramanmaraş</b>							
Bilecik	7.14	4.42	24.50	48.63 ab	14.15 a	67.05 a	12.53 b
Yalova 1	9.36	3.88	24.14	51.49 a	11.14 b	56.91 b	15.41 a
Yalova 3	8.54	3.90	28.86	45.09 b	13.57 a	55.34 b	12.10 b
Yalova 4	8.35	3.43	28.66	49.01 b	10.55 b	60.77 ab	16.20 a
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	5.65	2.15	8.82	2.94
<b>Yalova</b>							
Bilecik	7.27	3.34	12.68 b	62.43 a	14.28 a	51.39 b	14.52 c
Yalova 1	6.62	3.83	30.79 a	47.60 b	11.15 b	63.68 a	16.09 bc
Yalova 3	7.07	3.47	20.03 b	57.88 a	10.55 ab	56.58 ab	21.40 a
Yalova 4	6.18	3.48c	17.99 b	56.66 a	13.98 ab	53.66 b	18.17 ab
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	8.28	7.37	3.04	8.62	4.23
<b>İller Ortalama</b>							
Adana	7.41 ab	3.46 ab	25.98 b	50.07 b	12.51 a	59.74 ab	16.22 a
Hatay	6.72 b	3.39 b	29.79 a	50.78 b	9.37 b	56.61 c	16.67 a



Kahramanmaraş	8.35 a	3.91 a	26.54 ab	48.56 b	12.35 a	60.02 a	14.06 b
Yalova	6.79 b	3.53 ab	20.37 c	56.14 a	12.74 a	57.16 bc	17.54 a
HSD (%5)	1.36	0.44	3.30	3.08	1.17	1.53	1.05
<b>Çeşit Ortalama</b>							
Bilecik	7.86	4.00 a	22.21 c	52.33 a	12.32 a	59.27	14.42 b
Yalova 1	7.11	3.44 b	29.76 a	49.08 b	10.59 c	59.40	16.26 a
Yalova 3	7.42	3.51 b	26.10 b	51.10 ab	11.95 b	57.22	16.92 a
Yalova 4	6.88	3.35 b	24.61 bc	53.05 a	11.11 bc	57.64	16.90 a
HSD (%5)	Ö.D.	0.44	3.30	3.08	1.17	Ö.D.	1.05

Cevizde incelenen fiziksel ve biyokimyasal özelliklerin illere ve çeşitlere bağlı olarak etki düzeylerine ait TBA (Temel Bileşen Analiz) sonuçları Şekil 1’de sunulmuştur. Buna göre, illere göre TBA sonuçları değerlendirildiğinde, morfolojik farklılığı ilk TB’nin %27.10 ve ikinci TB’nin %18.00 olmak üzere toplam %45’inin açıkladığı belirlenmiştir. İlk temel bileşenin pozitif bölümünde yer alan Linolenik asit, iç ceviz renk özelliklerinden L, h ve C ve negatif bölümünde yer alan İA, MY, MB, MA ve ME’nin önemli özellikler olduğu görülmüştür. Y, KK, oleik asit içeriği (Ole) ve h değeri ile birlikte linoleik asit içeriği, C\* değeri, P ve R özelliklerinin ikinci temel

bileşeni oluşturan önemli özellikler olduğu belirlenmiştir. Yalova’daki çeşitlerin linoleik asit ve kabuk rengi C değeri bakımından yüksek değerlere sahip olurken, Kahramanmaraş’taki çeşitlerin yüksek palmitik ve stearik asit içerikleri yanında parlak ve açık iç renk özellikleri (Lic, Cic, hic) ile de diğer illerden ayrıldığı saptanmıştır. Pozantı/Adana’daki çeşitler yüksek yağ içeriği ve kabuk kalınlıkları ile diğer illerden ayrılmıştır. Yaladağı/Hatay ekolojisinde yetiştirilen çeşitlerin ise özellikle kabuklu meyve irilikleri (MA, ME, MB, MY), İA ve oleik asit içeriklerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1. Cevizde illere (solda) ve çeşitlere (sağda) göre incelenen özelliklerin TBA sonuçları

Çeşitlere ait TBA sonuçları incelendiğinde, Bilecik ve Yalova 3 çeşitlerinin linolenik asit içeriği, palmitik ve stearik asit içerikleri yanında yüksek Lic, Cic ve hic değerleri ile açık içli cevizlere sahip oldukları belirlenmiştir. Yalova 1 çeşidinin oleik asit içeriği yanında kabuklu meyve iriliği (MA, ME, MB ve MY) ve İA değerleri diğer çeşitlerden yüksek olduğu görülmüştür. Protein içeriği ve randımanın yüksek olması ile de Yalova 4 çeşidi ayrı gruplanmıştır. TBA sonuçları ekolojiye ve çeşitlere bağlı olarak meyvenin fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin değişebildiğini açıkça göstermiştir. Ahi Koşar ve ark. (2023), cevizde

meyve iriliği özellikler, kabuk kalınlığı ve iç ağırlığının önemli özellikler olduğunu belirtmişlerdir. Acarsoy Bilgin ve Mısırlı (2023), cevizde meyve irilik özellikleri yanında renk özelliklerinde L, a\* ve h değerleri yanında kabuk kalınlığı ve randımanın önemli ayırt edici özellikler olduğunu belirtmişlerdir. Benzer olarak, Acar ve ark (2023), cevizde kabuklu ve iç ağırlığı yanında linolenik, linolenik ve oleik asit değerlerinin genotiplerin birbirinden ayırt edilmesinde başarılı özellikler olduğunu ifade etmişlerdir.

## SONUÇ

Subtropik iklime sahip Hatay ilinde kabuklu ve iç cevizin irileştiği, buna karşılık iç cevizin önemli kalite kriterlerinden olan rengin koyulaştığı görülmüştür. Bu ekolojide iç cevizlerde kararmaya neden olan yüksek yaz sıcaklıklarının güneş ışınlarını yansıtıcı maddeler kullanarak etkisinin azaltılması ceviz yetiştiriciliği için önemli çözüm yolu olarak ortaya çıkmaktadır. Beklenildiği şekilde 1100 m yükseklikte yer alan ve ılıman iklim özelliklerine sahip Pozantı/Adana'da meyve iriliğinde düşüş olmasına karşın, özellikle iç ceviz rengi açısından çok kaliteli meyveler elde edilmiştir. Böyle alanlarda verim ve meyve kalitesini doğrudan etkileyen bitki besleme uygulamalarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Kahramanmaraş ve Yalova illerinde meyve iriliğinin çok düşmesi dikkat çekmiştir. Bu düşüş Adana ve Hatay illerinden elde edilen sonuçların yanında bu çeşitler kullanılarak aynı ve farklı ekolojilerde gerçekleştirilen önceki araştırmaların sonuçları ile kıyaslandığında da görülmektedir. Önemli ceviz üreticisi olan bu illerimizde bu durumun nedeni ilave araştırmalarla belirlenmeye çalışılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Acar, S., Kazankaya, A., Doğan, A., 2023. Determination of Fatty Acids, Tocopherols, Selenium and Total Carotene of Walnut Genotypes and Evaluations by Cluster, PCA and Correlation Analysis. *Erwerbs-Obstbau* 65, 1429-1439. <https://doi.org/10.1007/s10341-023-00828-5>.
- Acarsoy Bilgin, N., Mısırlı, A., 2023. The effect of different altitudes on nut properties and yield in "Chandler" walnut variety. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 60 (4): 639-646. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.1266186>
- Ahi Koşar, D., Koşar, M.B., Utku, Ö., Mert, C., Ertürk, Ü., 2023. The Performance of Some Walnut (*Juglans regia*) Cultivars in the Conditions of Bursa, Turkey. *Journal of Agricultural Sciences (Tarım Bilimleri Dergisi)*, 29(2): 589-603. <https://doi.org/10.15832/ankutbd.1089365>
- Akça, Y., 2001. Ceviz yetiştiriciliği. *Arı Ofset Matbaası, Tokat*. 356s.
- Akça, Y., Aydın, M., 2005. Tokat/Niksar ekolojik koşullarında bazı ceviz çeşitlerinin performanslarının değerlendirilmesi. *Bahçe, Ceviz*. 34 (1): 49-55.
- Akkuzu, H.E., Çelik, M., 2001. Bazı ceviz çeşitlerinin (*J. regia* L.) Ankara koşullarında fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu*, 69-75.
- Anonymous, (2025). *FAO statistical database*, (Accessed on 10.02.2025). <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>
- Bakkalbaşı, E., Menten Yılmaz, Ö., Artık, N., 2010. Türkiye'de yetiştirilen yerli bazı ceviz çeşitlerinin fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşenleri. *Akademik Gıda*, 8, 6-12.
- Bayazit, S., 2000. *Hatay Yöresi Cevizlerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerine Araştırmalar*. (Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya
- Bayazit, S., Sümbül, A., 2012. Determination of Fruit Quality and Fatty Acid Composition of Turkish Walnut (*Juglans regia*) Cultivars and Genotypes Grown in Subtropical Climate of Eastern Mediterranean Region, *International Journal of Agriculture and Biology*, 14(3):419-424.
- Bayazit, S., Çalışkan, O., 2018. Akdeniz bölgesinin farklı yükseltilerinde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinde meyve kalite özelliklerindeki değişim. *Bahçe 47 (Özel Sayı 2: Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2018))*: 63-68,
- Bayazit, S., Çalışkan, O., Sutyemez, M., 2024. Bazı Ceviz Çeşitlerinde Meyve ve Kimyasal Özelliklerin Ekolojilere Göre Değişimi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*. 14(1):74-81.
- Bilgin, S., Şen, F., Özeke, E., Bilgin, N.A., 2018. Bazı Ceviz Çeşitlerinin Menemen Ekolojisinde Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (1): 31-39.
- Doğan, M., Akgül, A., 2005. Characteristics and Fatty Acids Compositions of *Rhus coriaria* Cultivars from Southeast Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol. 41, No. 6,
- Eser, D. 1986. *Tarımsal Ekoloji*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:975, p. 176, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- James CS (1995) *Analytical Chemistry of Foods*. Chapman & Hall, New York, USA, 88-89.
- Kaçar B, İnal A (2008) *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın No: 1241. *Fen Bilimleri* 63(1).
- Kafkas, E., Burgut, A., Özcan, H., Özcan, A., Sutyemez, M., Kafkas, S., Türemis, N., 2017. Fatty acid, total phenol and tocopherol profiles of some walnut cultivars: a comparative study. *Food and Nutrition Sciences*, 8, 1074-1084. <https://doi.org/10.4236/foods.2017.812079>
- Koyuncu, M.A., K. Ekinci and A. Gün, 2004. The Effect of Altitude on Fruit Quality and Compression Load for Cracking of Walnut (*Juglans regia* L). *Biosystems Eng.*, 87: 305-311.
- Miletic, R., Mitrovic, M., Rakicevic, M., 2009. The effect of meteorological factors on major properties of selected walnut cultivars. *Plant Science*. 46:219-223.
- Muradoğlu, F., Balta, F., 2010. Ahlat (Bitlis) Yöresinden Selekte Edilen Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(1): 41-45.
- Muradoğlu, F., Gündoğdu, M., Kalan, C., 2011. Bingöl Yöresi Ceviz Genotiplerinin Bazı Kimyasal ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 16: 17-21.
- Ölez, H., 1971. *Marmara Bölgesi cevizlerinin (Juglans regia L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Özcan, M.M., Özcan, İman, C., Arslan, D., 2010. Physico-chemical properties, fatty acid and mineral content

- of some walnuts (*Juglans regia* L.) types. *Agric. Sci.*, 1: 62–67.
- Rabrenovic, B., Dimic, E., Maksimovic, M., Sobajic, S., GajicKrstajic, L., 2011. Determination of Fatty Acid and Tocopherol Compositions and the Oxidative Stability of Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars Grown in Serbia. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(1): 74-78.
- SAS Institute (2005). *SAS Online Doc, Version 9.1.3*. SAS Inst., Cary, NC, USA.
- Savage, G.P., Dutta, P.C., McNeil, D.L. 1999. Fatty acid and tocopherol contents and oxidative stability of walnuts oils. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 76: 1059–1063.
- Sütyemez, M., Kaşka, N., 2002. Bazı yerli ve yabancı ceviz (*Juglans regia* L.) çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojisine adaptasyonu. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 5(1):148–158.
- Şen, S.M., 1986. Ceviz yetiştiriciliği. *Eser Matbaası, Samsun*. s:229.
- Tefek, H., 2016. Kaolin Uygulamasının Bazı Ceviz çeşitlerinde Verim ve Meyve Kalitesine etkisi. *Mustafa Kemal Üniv., Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Hatay*, 88s.
- Tosun, İ., Akçay, M.E., 2005. Yerli ve yabancı ceviz çeşitlerinin Yalova ekolojisindeki fenolojik ve pomolojik özellikleri. *Bahçe Ceviz* 34(1):35–40.
- Yalçın, B., Yıldırım, A.N., Yıldırım, F., Çelik, C., 2021. Bazı Ceviz Çeşitlerinin Isparta Ekolojisinde Biyokimyasal ve Mineral Madde İçerikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*;18(2):285-291.
- Zerbini, E., & Polesollo, A., (1984). *Measuring The Color of Apple Skin by Two Different Techniques. Proceeding of The Workshop on Pome-Fruit Quality*. S:161-171.