



Alınış tarihi (Received): 23.06.2020
Kabul tarihi (Accepted): 09.11.2020

Yükseltinin Chandler Ceviz Çeşidinde Meyve Kalite Özelliklerine Etkisi

Safder BAYAZIT^{1,*} Oğuzhan ÇALIŞKAN² Derya KILIÇ³

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay, Türkiye

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay, Türkiye

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay, Türkiye

*Sorumlu yazar: sbayazit@mku.edu.tr

ÖZET: Bazı meyve türlerine kıyasla yetiştiriciliğinin kolay, ekonomik getirisinin yüksek ve muhafazasının kolay olması nedeniyle ceviz yetiştiriciliği Akdeniz Bölgesinde yaygınlaşmaktadır. Tesis edilen bahçelerin çoğunda yüksek verimi nedeniyle Chandler çeşidi kullanılmaktadır. Bölgede soğuklama süresinin düşük ve yaz sıcaklıklarının ise yüksek olması ceviz yetiştiriciliğini sınırlayan en büyük etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle Akdeniz iklimi koşullarında optimum verim ve meyve kalitesinin elde edileceği yükseltilerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla 2018 ve 2019 yılında 100 m, 400 m, 800 m ve 1100 m yükseltelerde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidine ait 13 yaşlı bitkilerde ortalama meyve ağırlığı, meyve eni, boyu ve yüksekliği, kabuk kalınlığı, iç ceviz ağırlığı, randıman, kabuklu ve iç ceviz renk özellikleri değerlendirilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı yükseltilere göre değişmiş, en yüksek kabuklu meyve ağırlığı 12.05 g ile 400 m rakımlı Yayladağı/Hatay'da yetiştirilen ağaçlardan elde edilirken, en düşük değer 9.36 g ile 100 m yükseklikte Amik ovası/Hatay'da yetiştirilen ağaçlardan elde edilmiştir. Yükseklik arttıkça iç ağırlığı artmış, en yüksek değer 6.64 gr ile 1100 m yükseklikten ve 5.84 gr ile 800 m yükseklikten elde edilmiştir. Denemenin yürütüldüğü 4 farklı yükseltide de iç cevizde gerçekleştirilen renk ölçüm ve gözlem sonuçları yükseltinin iç ceviz rengi üzerine etkisini ortaya koymuş, yükseklik arttıkça iç ceviz açık renkli olmuştur.

Anahtar Kelimeler- Ceviz, yükselti, kalite, meyve özellikleri, subtropik iklim

Effect of Altitudes on Fruit Quality Properties in Chandler Walnut Cultivar

ABSTRACT: Walnut cultivation is becoming widespread in the Mediterranean region due to its easy growing, high economic yield and easy storage compared to some other fruit species. Chandler cultivar is used in most of the orchards established due to high yield. The low chilling and the high summer temperatures in the region are the most important factor limiting walnut cultivation. For this reason, it is necessary to determine the elevations in which the optimum yield and fruit quality will be obtained under the Mediterranean climate conditions. For this purpose, such features were determined like the average fruit weight, fruit width, length and height, shell thickness, kernel weight, kernel percentage, shell and kernel color in the 13-year-old plants of Chandler cultivar grown at altitudes of 100 m, 400 m, 800 m and 1100 m, in 2018 and 2019 years. The highest fruit weight (12.05 g) was obtained from Yayladağı/Hatay conditions that have 400 m altitude whereas the lowest fruit weight (9.36 g) was taken from Amik Plain/Hatay with 100 m altitudes. The kernel weight increased with increasing altitude. The highest kernel weight value was obtained from 1100 m with 6.64 g and 800 m with 5.84 g. The results of color measurement and observation performed on the kernel revealed the effect of altitudes on the kernel color, and as the altitude increased, the walnut color became light color.

Keywords- Walnut, altitude, quality, fruit characteristics, subtropical climate

1. Giriş

Ceviz gerek dünyada gerekse ülkemizde uzun yıllardan beri yetiştirilen önemli meyve türlerindedir ve ülkemizde gen merkezleri içerisinde yer almaktadır (Şen, 1986). Bu nedenle önemli miktarda ceviz üretimi gerçekleştirilmektedir. Nitekim 2018 yılı verilerine göre 3 milyon ton olan dünya ceviz üretiminin %50'sini (1.500.000 ton) Çin tek başına gerçekleştirirken, bu ülkeyi 500.000 ton üretimi ile ABD, 400.000 ton üretimi ile İran ve 210.000 ton üretimi ile de Türkiye takip etmektedir (Anonymous, 2020).

Türkiye, gerek dünya üzerindeki konumu gerekse topografik özellikleri nedeniyle farklı iklim ve toprak koşullarına sahip ender ülkelerdendir. Bu farklı ekolojik koşullarda yetiştiriciliğinin ve muhafazasının kolay olması, besin içeriğinin ve maddi getirisinin yüksek olması nedeniyle ceviz yetiştiriciliği artış göstermektedir. Ceviz yetiştiriciliğinde son yıllara kadar tohumdan elde edilmiş çöğürler kullanılırken, günümüzde özellikleri belli olan standart çeşitler tercih edilmektedir. Ancak, kullanılan çeşitlerin farklı ekolojilerde ve farklı yükseltilerdeki performanslarının bilinmemesi zaman, emek ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Uygulanan en akılcı yol ise çeşidin isteklerine en yakın ekolojilerde yetiştirilmesi şeklinde olmakta ancak o bölgenin farklı yükseltileri ve yöneyleri de farklı etki gösterebilmektedir.

Ceviz çeşitlerinin ekolojik koşullara adaptasyon yeteneği yüksek olmakla birlikte 400 ile 1800 saat arasında değişen soğuklamalara ihtiyaç duymakta ve yaklaşık 1700 m yüksekliğe kadar da yetiştirilebilmektedir. Ülkemizde Akdeniz sahil şeridinde dahi meyve veren genotiplerin varlığı bilinmektedir (Akça, 2001; Bayazıt, 2011). Ancak, yüksek yaz sıcaklıklarının görüldüğü bölgelerde iç cevizde kararmaların olması kaliteyi düşürmektedir. Bu kararmayı önlemek için alınması gereken önlemlerin zaman, para ve iş gücü gerektirmesi Akdeniz sahil şeridinde ceviz üretiminin ekonomik değerini düşürmektedir. Ekolojinin cevizin fiziksel ve kimyasal meyve özelliklerini etkilediği belirtilmektedir (Ağar ve ark.1995; Balcı, 2002). Sıcaklık ise cevizde özellikle meyve kalitesine etki eden en önemli faktör olarak belirtilmektedir (Şen, 1986; Akça, 2001). Nitekim cevizde hava sıcaklığının 38°C'ye çıkması durumunda iç kararmalarının başladığını (Serr ve Foot, 1963) ve bunun çeşide, bitki taç yapısına ve tacın yöneyine göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir (Schrader, 2011).

Düşük sıcaklık ve serin esen rüzgarların vejetatif büyüme ve meyvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olumsuz etki yaptığı Stoickov (1967) tarafından bildirilmektedir. Sıcaklık ise yükseltiyeye göre değişmekte, her 100 m'de 1 °C düşmektedir (Eser 1986). Benzer şekilde Balcı (2002) kabuklu ceviz özelliklerinin yüksekliğe göre değiştiğini, yükseklik arttıkça meyve kalitesinin düştüğünü, sert kabuğun kırılması için daha fazla güce ihtiyaç duyulduğunu bildirmektedir.

Bununla birlikte Miletic ve ark. (2009) cevizlerde verim ve meyve kalitesi üzerine kültürel uygulamaların etki etmesine karşılık, ana etkinin ekolojik koşullar olduğunu belirtmektedir. Bu bakımdan Şen (1986) vejetasyon süresi içerisinde özellikle su ve hava sıcaklığının meyve gelişimi üzerine etkisinin araştırılması gerektiğini vurgularken, Korac ve ark. (1997) Haziran ayındaki yağışların meyve gelişimi ve irileşmesi açısından çok önemli olduğunu belirtmektedir.

Burada anlaşılması gereken nokta meyve türünün yetişebileceği yükseklik sınırlarının üzerindeki yükseltilerdir. Ceviz 600-1500 m yüksekliklerde ekonomik olarak

yetiştirilebilmektedir. Belirtilen yüksekliklerin altına inildikçe ve üstüne çıkıldıkça verim ve kalitede problemlerle karşılaşmaktadır.

Ekolojik koşullara yüksek uyum özelliği gösteren cevizin üretimi son yıllarda dünyada ve ülkemizde artış göstermektedir. Bu artışın sağlıklı bir biçimde devam etmesi, yetiştiriciliğin düşünüldüğü 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).

Özellikle yetiştiriciliğin gerçekleştirileceği iklim koşulları ve iklim koşullarını doğrudan etkileyen, yöney, yükselti gibi etkenler verim ve meyve kalitesini etkilemektedir. Bu araştırmada da Akdeniz Bölgesinin 100 m, 400 m, 800 m ve 1100 m yükseltilerinde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinde meyve kalite özelliklerinin değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Akdeniz Bölgesinde 100 m (Amik ovası/Hatay), 400 m (Yayladağı/Hatay), 800 m (Belen/Hatay) ve 1100 m (Feke/Adana) olmak üzere 4 farklı yükseklikte yer alan Chandler ceviz çeşidine ait meyveler materyal olarak kullanılmıştır. Deneme parsellerinde yer alan bitkiler 8×8 m aralıklarla dikilmiştir. Tozlayıcı çeşit olarak 10 adet ana çeşit için bir adet Franquette çeşidi bahçe içerisine homojen olarak dağıtılmıştır. Araştırmada yer alan bitkiler 13 yaşlı olup, çöğür anacı üzerine aşılidir. Bitkiler damlama sulama ile sulanmakta ve yıllık kültürel işlemler optimum düzeyde gerçekleştirilmektedir.

Denemede, pomolojik analizler 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 adet meyve olacak şekilde toplam 60 meyvede Bayazıt ve Sümbül (2012)'e göre gerçekleştirilmiştir. Pomolojik özelliklerden kabuklu meyve ağırlığı (g), meyve boyutları (en, boy, yükseklik; mm), kabuk kalınlığı (mm), iç ceviz ağırlığı (g) ve randıman (%) incelenmiştir. Kabuklu ve iç cevizde renk ölçümleri Minolta (CR-300) renk cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Renk ölçümleri 30 adet kabuklu ve iç cevizde L*, a*, b*, C (Chroma) ve h° (hue) değerleri olarak ölçülmüştür. Burada, L* rengin parlaklığındaki değişimi (L* 0 siyah, L* 100 beyaz), a* yeşilden kırmızıya renk değişimini (pozitif değerler kırmızı, negatif değerler yeşil), b* sarıdan maviye renk değişimini (pozitif değerler sarı, negatif değerler mavi), C rengin yoğunluğunu ve h° rengin açı değerini (0; kırmızı-mor, 90°; sarı, 180°; mavimsi-yeşil, 270°; mavi) göstermektedir (Zerbini ve Polesollo, 1984).

Toplam yağ ve protein içeriğinin saptanabilmesi amacıyla 50 g iç ceviz alınmış, etüvede 30°C'de 24 saat kurutulduktan sonra kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Protein oranı (%), Kjeldahl metoduna göre (Kacar, 1984) belirlenmiş, bunun için önce azot tayini yapılmış ve belirlenen azot miktarı 6.25 ile çarpılarak protein oranı hesaplanmıştır. Örneklerin yağ oranı (%) analizi, Soxholet cihazında Akyüz ve Kaya'ya (1992) göre gerçekleştirilmiş ve aşağıda formülde verildiği şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Yağ Oranı (\%)} = \frac{\text{Balon içindeki yağ ağırlık (g)}}{\text{Kartuş içindeki örnek ağırlığı}} \times 100$$

Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında elde edilen verilerin varyans analizleri SAS paket programı (SAS, 2005) kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin ortalamaları LSD ($p < 0.05$) testi ile karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Chandler ceviz çeşidinin meyve ağırlığı ve meyve boyutları, yükseltiye ve yıllara göre $p \leq 0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Chandler çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı 12.05 g ile 400 m'de yetiştirilen bitkilerden elde edilirken, diğer yükseltilerdeki bitkilerden elde edilen değerler birbirine yakın bulunmuştur. En yüksek meyve eni 800 m'de yetiştirilen bitkilerden elde edilirken, en yüksek meyve boyu 100 m' yükseklikte yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Meyve yüksekliği en fazla 400 m yükseklikteki ağaçlarda tespit edilirken, en düşük meyve yüksekliği 1100 m'deki ağaçlarda tespit edilmiştir (Çizelge 1). Meyve iriliği ve boyutları çeşit özelliği olmakla birlikte, meyve yükü, budama, sulama ve gübreleme gibi teknik ve kültürel işlemler tarafından etkilenmektedir. Bununla birlikte, çeşidin meyve özelliklerini yetiştirildiği ekolojinin ve yükseltinin etkilediği bu araştırma neticesinde görülmüştür.

Sert kabuklu meyve türlerinde meyve içi tüketildiği için iç ağırlık ve randımanın yüksek olması istenmektedir. 2 yıl süreyle gerçekleştirilen bu araştırma neticesinde iç ağırlığı ve randıman değerleri yükseltiye ve yıllara (randıman hariç) göre istatistiksel olarak önemli değişiklik göstermiştir. Buna göre, 800 m ve 1100 m'de yetiştirilen Chandler çeşidinden elde edilen iç ceviz ağırlıkları (sırasıyla, 5.65 g ve 5.39 g) 100 m ve 400 m'de yetiştirilenlerden (sırasıyla, 4.90 g ve 4.96 g) daha yüksek bulunmuştur. İç ceviz ağırlığına benzer olarak en yüksek randıman %50.93 ile 800 m'deki ağaçlardan elde edilirken, en düşük randıman oranı %40.27 ile 400 m'deki ağaçlardan elde edilmiştir. Ayrıca, 2018 yılında elde edilen meyve iç ağırlığının (5.41 g), 2019 yılında elde edilen iç ağırlığından (4.98 g) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Chandler ceviz çeşidinin meyve kalite özelliklerine yükselti ve yılların etkisi
Table 1. The effect of elevation and years on fruits quality characteristics of Cahndler walnut cultivar

Değişkenler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Yüksekliği (mm)	İç Ağırlığı (mm)	Randıman (%)
<i>Yükselti</i>						
100 m	11.03 b	32.19 b	40.06 a	34.52 b	4.90 b	44.39 bc
400 m	12.05 a	32.49 ab	39.32 ab	35.24 a	4.86 b	40.27 c
800 m	11.13 b	32.76 a	38.55 bc	34.70 b	5.65 a	50.93 a
1100 m	11.42 b	32.16 b	38.23 c	33.77 c	5.39 a	47.30 ab
<i>LSD (%5)</i>	<i>0.62</i>	<i>0.46</i>	<i>0.86</i>	<i>0.49</i>	<i>0.41</i>	<i>2.51</i>
<i>Yıl</i>						
2018	11.82 a	33.00 a	39.73 a	35.24 a	5.41 a	45.98
2019	10.99 b	31.81 b	38.35 b	33.87 b	4.98 b	45.46
<i>LSD (%5)</i>	<i>0.44.</i>	<i>0.32</i>	<i>0.61</i>	<i>0.35</i>	<i>0.29</i>	<i>Ö.D.</i>
Yükselti x Yıl	<i>Ö.D.</i>	<i>**</i>	<i>**</i>	<i>**</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>**</i>

Sert kabuklu meyve türlerinin gerek muhafazası, gerek yola dayanımı, gerekse de hastalık ve zararlılara dayanımı açısından en büyük avantajı sert kabuklarıdır. Özellikle cevizde sert kabuğun pürüzsüz, ince ve sağlam olması istenilen özelliklerin başında gelmektedir. Bu araştırma neticesinde Chandler çeşidinde kabuk kalınlığının yükseltiye göre değişiklik gösterdiği belirlenmiş (Çizelge 2), 400 m ve 1100 m'den elde edilen meyvelerde kabuk kalınlıkları (sırasıyla, 1.87 mm ve 1.88 mm) 100 ve 800 m'den elde edilenlerden (sırasıyla, 1.67 mm ve 1.68 mm) daha yüksek olmuştur.

Çizelge 2. Chandler ceviz çeşidinin kabuk kalınlığı ve meyve şekline yükseltinin etkisi
Table 2. Effect of elevation on the fruit shape and shell thickness of the Chandler walnut cultivar

Değişkenler	Kabuk Kalınlığı (mm)	Meyve Çapı	Şekil İndeksi	Meyve Şekli
<i>Yükselti</i>				
100 m	1.67 b	33.36 bc	1.20 a	Yuvarlak
400 m	1.87 a	33.86 a	1.16 b	Yuvarlak
800 m	1.68 b	33.73 ab	1.14 c	Yuvarlak
1100 m	1.88 a	32.96 c	1.07 d	Yuvarlak
<i>LSD (%5)</i>	<i>0.12</i>	<i>0.25</i>	<i>0.01</i>	--
<i>Yıl</i>				
2018	1.97 a	34.12 a	1.12 b	Yuvarlak
2019	1.58 b	32.84 b	1.18 a	Yuvarlak
<i>LSD (%5)</i>	<i>0.08</i>	<i>0.29</i>	<i>0.01</i>	--
Yükselti x Yıl	**	**	**	--

2 yıl süre ile gerçekleştirilen bu araştırma neticesinde cevizde temel kalite kriterleri olan kabuklu ceviz ağırlığı yükseltiye göre artış göstermezken, iç ceviz ağırlığının ve iç ceviz ağırlığına paralel olarak ta randımanın arttığı görülmüştür. Koyuncu ve ark. (2004) 'Bilecik', 'Sebin', 'Yalova-1', 'Yalova-3' ve 'Yalova-4' olmak üzere 5 adet yerli çeşit ile Denizli ilinin merkez (300 m) ve Çameli'nde (1200 m) gerçekleştirdikleri araştırma neticesinde yüksekliğin artmasıyla birlikte kabuklu ve iç ceviz ağırlığında azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde farklı araştırmacılar da cevizde yükseklik artışının gerek kabuklu gerek se iç ceviz ağırlığını düşürdüğünü bildirmişlerdir (Akça, 1999; Asma ve ark. 1999; Balcı, 2002). Araştırmacıların bulgularının aksine Akdeniz bölgesinin farklı yükseltilerinde gerçekleştirilen bu çalışmada 800 ve 1100 m'den elde edilen iç ceviz ağırlıkları birbirlerine çok yakın olmakla birlikte, bu değerler 100 m ve 400 m yükseltilerinden elde edilen değerlerden daha yüksek olmuştur. Benzer sonuçlar iç ceviz randımanında da elde edilmiştir. Elde etmiş olduğumuz sonuçları destekler nitelikte Yuemei ve ark. (2014) yükseltinin iç ceviz ağırlığını ve randımanını artırdığını bildirmektedir.

Gerçekleştirdiğimiz çalışmada iç ceviz ağırlığının düşük olmasının nedeni 100 ve 400 m yükseltilerde Subtropik iklimin tam manasıyla hakim olduğu, buna bağlı olarak bitkinin strese girmesinden ve yüksek yaz sıcaklıkları nedeniyle tohumun gelişmemesinden kaynaklanması olarak düşünülmektedir.

Ceviz ılıman iklim meyve türü olması nedeniyle yüksek rakımlı bölgelerde rahat bir şekilde yetiştirilebilmekte ve bu yükselti 1600-1700 m'leri bulabilmektedir (Akça, 2001). Bununla birlikte gerçekleştirilmiş olan bu araştırma ile Subtropik iklime sahip Hatay ili Amik ovası koşullarında 100 m yükseklikte de Chandler çeşidinin yetiştirilebileceği görülmüş, meyve özellikleri açısından ceviz yetiştiriciliğine uygun bölgelerden elde edilen sonuçlara yakın değerler elde edilmiştir. Nitekim, Türemiş ve ark. (2017) Adana ekolojik koşullarında gerçekleştirmiş oldukları çalışmada Chanler ceviz çeşidinin en, boy ve yükseklik değerlerini sırasıyla 34.73, 40.44 ve 33.17 mm, kabuklu ceviz ve iç ceviz ağırlıkları ile iç ceviz oranını 13.14 g, 5.77 g ve % 43.44 olarak saptamışlardır. Ayrıca araştırmada kabuk kalınlığının ise 1.65 mm olarak belirlemişlerdir. Belirtilen araştırma sonucu ekolojik benzerlik nedeniyle önem taşımakta ve sonuçlarının elde etmiş olduğumuz sonuçlarla uyumlu olduğu görülmektedir. Kabuklu ve iç ceviz ağırlığındaki yaklaşık 1 gramlık farkın ise bitki yaşının, uygulanan kültürel işlemlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bursa ekolojik koşullarında gerçekleştirilen bir diğer araştırmada Ertürk ve ark (2017) Chandler ceviz çeşidinin en, boy ve yükseklik değerlerini sırasıyla 33.66, 41.03 ve 33.77 mm olarak bildirirken, ortalama meyve ağırlığını 12.58 g, iç ceviz ağırlığını 5.57 g, iç oranını %44.38 ve kabuk kalınlığını ise 2.13 mm olarak belirtmişlerdir. Gerçekleştirdiğimiz bu araştırmanın 800 m ve 1100 m'den elde edilen sonuçları benzer ekolojiye sahip Bursa ilinden elde edilen sonuçlarla uyumlu olmuştur. Ancak, karasal iklim koşullarına sahip Niğde ilinde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinin en ve boy değerleri sırasıyla 34.44 mm ve 44.44 mm, kabuklu ve iç ceviz ağırlıkları ile iç ceviz oranı sırasıyla 15.29 g, 7.28 g, %47.63 ve kabuk kalınlığı ise 1.65 mm olarak bildirilmiştir (Oğuz ve ark. 2017). Araştırmadan elde edilen kabuklu ceviz boyutları, iç ceviz randımanı ve kabuk kalınlığına ilişkin değerler sonuçlarımızla benzer olurken, kabuklu ve iç ceviz ağırlıklarının 4 farklı yükseltiden elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Farklı yükseltilerde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinin sert kabukta renk ölçüm sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi farklı yükseltilerden elde edilen meyvelerin sert kabuk renk değerlerinin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli olmuştur ($p \leq 0.05$). Kaliteli bir ceviz meyvesinde, sert kabuğun pürüzsüz, renginin açık olması tercih edilmektedir. İlıman iklim bölgelerinde iç ceviz olumunun yeşil kabuğun çatlamasıyla aynı zamana denk gelmesi nedeniyle, hasat yeşil kabuğun çatlamasıyla gerçekleştirilmekte ve elde edilen sert kabuklu meyveler yıkanarak açık renkli meyveler elde edilmektedir. Buna karşılık Akdeniz İkliminin hakim olduğu bölgelerde ise iç ceviz olgunlaşması yeşil kabuk çatlamasından 15-20 gün önce gerçekleşmektedir. Bu bölgelerde hasat edilen meyveler yeşil kabuklarından ayrılırken sert kabuk renklenmekte ve yıkansa bile koyu renk almaktadır. Bu durum sert kabuklu meyvenin albenisini düşürmekte ve pazar değerini olumsuz etkilemektedir.

Bu araştırmadan da verilen açıklamaları destekler şekilde Akdeniz Bölgesinin 100 m yükseltide yetiştirilen Chandler çeşidinde meyve kabuk renginin parlaklığının düşük, ($L=53.57$) ve rengin yoğunluğunun yüksek olduğunu gösteren C (25.62) ve h° (66.50) değerleri elde edilmiştir. Bunun yanısıra en yüksek (1100 m) ve en düşük (100 m) rakımlardaki meyvelerde oluşan kabuk parlaklıklarının benzer şekilde düşük ve renk yoğunluklarının yüksek olması, dikkate değer bir şekilde araştırmadan elde edilen en önemli sonuçlar arasında yer almaktadır. Bunun hasat edilen meyvelerde yeşil kabuğun makinayla soyulması ve soyulduktan sonra hemen yıkanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşılık gerek 400 m gerekse 800 m yüksekliklerde yetiştirilen

meyvelerde sert kabuk renginin daha açık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, meyve kabuk renk değerlerinin yıllara göre istatistiksel olarak önemli farklılık göstermediği saptanmıştır.

Çizelge 3. Farklı yükseltilerde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinin sert kabuk renk değerleri
Table 3. Shell color values of Chandler walnut cultivar grown at different altitudes

Değişkenler	L	a*	b*	C	h°
Yükselti					
100	53.57 b	10.14 b	23.51 c	25.62 c	66.50 b
400	59.36 a	9.58 c	25.41 b	27.17 b	69.28 a
800	59.03 a	10.65 a	27.84 a	29.83 a	69.04 a
1100	53.54 b	10.27 ab	23.65 c	25.80 c	66.51 b
<i>LSD</i> (%5)	1.17	0.45	0.85	0.90	0.70
Yıl					
2018	56.57	10.30	25.62 a	27.64 a	68.04
2019	56.19	10.02	24.58 b	26.57 b	67.62
<i>LSD</i> (%5)	Ö.D.	Ö.D.	0.60	0.63	Ö.D.
Yükselti x Yıl	**	**	**	**	**

Chandler ceviz çeşidinin en önemli özellikleri geç yapraklanması, yüksek yan dal verimliliği ve iç cevizin açık renkte olmasıdır. İç ceviz rengi genetik yapı tarafından kontrol edilmekle birlikte çevre koşullarından da önemli düzeyde etkilenmektedir. Yüksek yaz sıcaklıklarının hakim olduğu ekolojilerde yetiştirilen cevizlerde iç kararmasının gerçekleştiği bilinmekte, özellikle yaz sıcaklıklarının 38°C'nin üzerine çıktığı (Serr ve Foot (1963) durumlarda ise iç kararması gerçekleşmektedir. Farklı yükseltilerde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinde iç ceviz renk ölçüm değerleri verilen bilgileri doğrular nitelikte gerçekleşmiştir.

Cevizde açık rengin göstergesi L, b* ve h° değerlerinin yüksek, a* değerinin ise düşük olmasıdır. Çizelge 4'den de görüleceği gibi yükselti arttıkça bu değerler artmış ve en yüksek değerler 1100 m yükseltide yetiştirilen bitkilerden (sırasıyla, 64.03, 29.86, 79.75 ve 5.57) elde edilmiştir. Buna karşılık 100 m ve 400 m yükseklikte yer alan bitkilerde iç cevizlerin ticari değerlerini düşürecek şekilde daha koyu renkli oldukları görülmüştür.

Çizelge 4. Farklı yükseltilerde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinin iç ceviz renk değerleri
Table 4. Kernel color values of Chandler walnut cultivar grown at different altitudes

Değişkenler	L	a*	b*	C	h°
Yükselti					
100	51.44 b	10.79 a	31.67 a	33.47 a	71.12 b
400	48.87 b	9.77 b	29.81 b	31.36 b	71.97 b
800	62.50 a	5.48 c	28.22 c	28.91 c	78.38 a
1100	64.03 a	5.57 c	29.86 b	30.31 b	79.75 a
<i>LSD</i> (%5)	3.52	0.88	1.49	1.35	2.15
Yıl					
2018	56.90	8.09	30.67 a	31.79 a	75.52
2019	56.52	7.72	29.11 b	30.23 b	75.09
<i>LSD</i> (%5)	Ö.D.	Ö.D.	1.05	0.95	Ö.D.
Yükselti x Yıl	Ö.D.	*	**	**	Ö.D.

Yüksek yaz sıcaklıklarından dolayı iç cevizlerde gerçekleşen kararma bölge ceviz üreticileri tarafından tecrübe edilmiştir. Üreticiler, önlem olarak kaolin gibi güneş ışınlarını yansıtan maddelerin ekonomik olarak ek yük getirmesi ve uygulamasının zaman ve iş gücü gerektirmesinden dolayı erken hasadı tercih etmektedirler. Bu durum gerek kabuklu gerekse iç ceviz ağırlığında düşüslere neden olmaktadır.

2019 yılında gerçekleştirilen yağ ve protein analiz sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir. Buna göre farklı yükseltilerden elde edilen yağ ve protein oranlarının ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemsiz olmasına karşılık ($p \leq 0.05$), yükseltinin artmasıyla yağ ve protein oranlarının arttığı görülmüştür. Yağ oranı %64.20 (100 m) ile %67.50 (1100); protein oranı ise %17.30 (400 m) ile %18.27 (800 m) arasında değişmiştir.

Yağ ve protein içeriğinin genetik yapının kontrolünde olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte, ağaç yaşı, bitki üzerindeki meyve sayısı, uygulanan kültürel işlemler ve hastalık ve zararlı gibi faktörlerde bir çeşidin yağ ve protein içeriğini etkilemektedir. Ayrıca, protein içeriğinin ekolojik koşullardan etkilendiği de bilinmektedir. Nitekim, Chandler çeşidinin yağ oranı Yalova ekolojik koşullarında %53.26 (Boz ve ark. 2017), Arjantin koşullarında deniz seviyesinden 2000 m yükseklikte %72.5 (Martinez ve Maetri 2008), Karaj/İran koşullarında ise %69.1 (Mahmoodi ve ark. 2016) olarak bildirilmiştir. Benzer şekilde protein içeriğinin de ekolojilere göre değiştiği araştırma sonuçlarından anlaşılmaktadır. Boz ve ark. (2017) Yalova ekolojik koşullarında Chandler ceviz çeşidinin protein içeriğini %20.04 olarak bildirirken, Oğuz ve ark. (2017) Niğde ekolojik koşullarında %14.10 olarak bildirmiştir. Bu araştırmanın yürütüldüğü Hatay koşullarından elde edilen değerlerin verilen araştırma sonuçları ile uyumlu olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler Yalova ekolojik koşullarında Boz ve ark., 2017 tarafından gerçekleştirilen araştırma neticesinde elde edilen %53.26 yağ oranından daha yüksek olurken, %20.04’lük protein oranından düşük olmuştur

Çizelge 5. Farklı yükseltilerde yetiştirilen Chandler ceviz çeşidinin yağ ve protein oranları
Table 5. Protein and oil rates of Chandler walnut cultivar grown at different altitudes

Yükselti	Yağ (%)	Protein (%)
100	64.20	17.53
400	65.0	17.30
800	65.15	18.27
1100	67.50	18.01
<i>LSD</i> (%5)	Ö.D.	Ö.D.

4. Sonuç

Ilıman iklim meyve türü olmasına rağmen ceviz yetiştiriciliği subtropik iklim koşullarında da önemli düzeyde artış göstermektedir. Bu artışta en önemli etken yetiştiriciliğinin kolay olması algısından kaynaklı olarak emek sarf etmeden para kazandıran yatırım olarak değerlendirilmesidir. Ancak her meyve tür ve çeşidinin ekonomik olarak yetiştirilebileceği bir iklim ve toprak özellikleri vardır. 2 yıl süreyle gerçekleştirilen bu çalışmada subtropik iklim koşullarında ve farklı yükseltelerde Chandler ceviz çeşidinin meyve özellikleri değerlendirilmiştir. Subtropik iklime sahip bölgede yükselti arttıkça iç ceviz ağırlığının arttığı, iç ceviz renginin çeşidin orijinal rengine yakın değerler verdiği görülmüştür. Chandler ceviz çeşidinin yaygın kanının aksine tam olarak subtropik iklim özelliği gösteren Amik Ovasında da kaliteli meyve verdiği bu araştırma ile ortaya konulmuştur.

5. Kaynaklar

- Ağar, T., Garcia, J.M., Kafkas, S., Kaşka, N., 1995. Anadolu'nun Değişik Bölgelerinden Selekte Edilmiş Değişik Ceviz Tipleriyle Standart Türk Çeşitlerinin Yağ Asidi Kompozisyonları. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995 Adana, Cilt 1,479-483.
- Akça, Y., 1999. Tokat Ekolojik Koşullarında Bazı Standart Ceviz Çeşitlerinin Performanslarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma (1997-1998 Dilimi), Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. 2:41-46.
- Akça, Y., 2001. Ceviz Yetiştiriciliği. Arı Ofset Matbaası. Tokat. 356 s.
- Akyüz, N., Kaya, İ., 1992. Gıda Kimyası Laboratuvarı. Yüzcüncü Yıl Üniv. Fen Edebiyat Fak. Yayın No; 2, Van.
- Anonymous, 2020. FAO Statistical database, [http:// apps.fao.org /page/collestions subset: agriculture](http://apps.fao.org/page/collestions_subset:agriculture). Erişim tarihi: 02.03.2020.
- Asma, B.M., Öztürk, K., Zengin, Y., 1999. Malatya Bölgesine Uygun Ceviz Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bit. Kongresi, 27-30.
- Balcı, B., 2002. Bazı Ceviz (*Juglans Regia* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekolojilerin Verim ve Kalite Ögelerine Etkileri Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 285s.
- Bayazıt S., 2011. Bazı Ceviz (*Juglans regia* L.) Genotiplerinin Yayladağı (Hatay) Koşullarındaki Fenolojik Özellikleri ve Yan Dal Verimliliği. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42 (2): 95-102.
- Bayazıt, 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 & Biology, 14 (3): 419-424.
- Boz, Y., Öztürk, A., Utku Ö., Bıyıklı, M., Orman, E., 2017. Yalova Lokasyonunda Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Ceviz Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Bahçe 46 (Özel Sayı 2):149-152.
- Ertürk, Ü., Mert, C., Utku, Ö., Kaya, O., 2017. Bursa Koşullarında Yetiştirilen Yerli ve Yabancı Ceviz Çeşitlerinin Meyve Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Bahçe 46 (Özel Sayı 2):47-52.
- Eser, D., 1986. Tarımsal Ekoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 975,p.176, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 900, Uygulama Kılavuzları: 214, Ankara.
- Korac M, Cerovic S, Golosin B, Miletic R 1997. Collecting, Evaluation and Utilization of Walnut (*Juglans Regia* L.) In Yugoslavia. Plant Genetic Resources Newsletter 111: 72-74.
- Koyuncu, M.A., Koyuncu, F., Yıldırım Akıncı, F., Dilmaç Ünal, T., Vural, E., 2004. Gelincik (Isparta) Doğal Ceviz Genotiplerinin Yan Dal Verimliliği ve Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Bahçe Ceviz. 34 (1): 73-82.
- Mahmoodi, R., Hassani, D., Amiri, M.E., Jaffaraghaei, M., 2016. Phenological and Pomological Characteristics of Five Promised Walnut Genotypes in Karaj, Iran. Journal of Nuts 7(1):1-8,
- Martinez, M., Maetri, D., 2008. Oil Chemical Variation in Walnut (*Juglans Regia* L.) Genotypes Grown in Argentina. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 110, 1183-1189.
- Miletic, R., Mitrovic, M., Rakicevic, M., 2009. The Effect of Meteorological Factors on Major Properties of Selected Walnut Cultivars. Plant Science. 46:219-223.
- Oğuz, H.İ., Erdoğan, O., Gökdoğan, O., 2017. Niğde Yöresinde Chandler ve Franquette Ceviz (*Juglans Regia* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi. Bahçe 46 (Özel Sayı 2):233-240.
- Stoickov, J., 1967. On The Behavior of Walnuts Under Various Soil Conditions. Hort. Abstr.38(4):945-946.
- SAS Institute., 2005. SAS Online Doc.Version 9.1. SAS Inst., Cary, N.C.
- Serr, E.F. and J.H. Foott. 1963. Effects of Whitewash Cover Sprays on Persian Walnuts in California. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 243-249.
- Schrader, L.E., 2011. Scientific Basis of A Unique Formulation For Reducing Sunburn of Fruits. HortScience, 46(1): 6-11.
- 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.
- Türemiş, N., Burgut, A., Kafkas, S., Köymen, M.T., 2017. Bazı Ceviz Çeşitlerinin Adana Koşullarına Adaptasyonu. Bahçe 46 (Özel Sayı 2):41-46.
- Yuemei, C., Junmin, D., Caihong, Z., 2014. The Analysis on Fat Characteristics of Walnut Varieties in Different Production Areas of Shanxi Province. Journal of Plant Studies, 3(1): 28-34.
- 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.