





Yumurtalık-Adana koşullarında yetiştirilen guava (*Psidium guajava* L.) meyvelerinin bazı pomolojik ve biyokimyasal kalite özelliklerinin belirlenmesi

Derya Kılıç^{1*}  Ahmet Erhan Özdemir²  Özge Kaya Demirkeseş³  Zafer Kardeşahin⁴ 

Geliş Tarihi: 16.01.2024 / Kabul Tarihi: 11.06.2024

Öz: Bu çalışmada, Adana ili Yumurtalık ilçesinde yetiştirilen guava meyvelerinin bazı pomolojik ve biyokimyasal kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tropiklerin elması olan Guava meyvelerinin derimi meyve rengi yeşilden sarımsı renge dönünce yapılmıştır. Meyvelerin meyve eni ve boyu, meyve ağırlığı, meyve kabuk ve et rengi ile et sertliği, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asit miktarları (TEA), SÇKM/TEA oranı, meyve suyu pH değeri, toplam antioksidan aktivitesi, toplam antosiyanin, toplam fenolik madde, toplam flavonoid ve C vitamini miktarları belirlenmiştir. Bulgularımıza göre, meyve boyu 42–45 mm ve eni 42–46 mm, meyve ağırlığı 45–48 g, meyve eti sertliği 2.60–2.93 kg-k, SÇKM >%10, TEA %0.40, pH değeri >4, SÇKM/TEA oranı ≥ 25 , meyve kabuk rengi sarı (h° : 96.17°–100.74°), meyve et rengi pembe (h° : 45.03°–45.84°), C vitamini miktarı 48 mg 100 ml⁻¹ ve toplam antioksidan aktivitesi 14.30 mmol TE L⁻¹ olmuştur. Guava Adana ekolojisinde açıkta yetiştiriciliğe uygundur. Meyvelerin hepsi aynı anda olgunlaşmadığından derimin meyveler olgunlaştıkça sürekli yapılması, derim sırasında mekanik zararlanmalara dikkat edilmesi gereklidir. Meyve eti sertliğinin olgunlukla ile hızlı düşmesi derimden sonra ağırlık kayıplarıyla birlikte derim sonrası sınırlandırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Guava, meyve, kalite, biyokimyasal, C vitamini

Determination of some pomological and biochemical quality characteristics of guava (*Psidium guajava* L.) fruits grown in Yumurtalık-Adana condition

Abstract: In this study, it was aimed to determine some pomological and biochemical quality characteristics of guava fruits grown in Yumurtalık-Adana condition. The harvest of the fruits was made when the fruit color turns from green to yellowish. Fruit width and length, fruit weight, fruit flesh firmness, fruit skin and flesh color, total soluble solid (TSS) and titratable acid contents (TA), TSS/TA ratio, fruit juice pH value, total antioxidant activity, total anthocyanin, total phenolic substance, total flavonoid and vitamin C (L-Ascorbic acid) contents were determined. According to our findings, fruit width was 42–46 mm, length was 42–45 mm, fruit weight was 45–48 g, fruit flesh firmness was 2.60–9.93 kg-k, TSS >10%, TA 0.40%, pH value was >4, TSS/TA ratio was ≥ 25 , fruit skin color was yellow (h° : 96.17°–100.74°), fruit flesh color was pink (h° : 45.03°–45.84°), the content of vitamin C was 48 mg 100 ml⁻¹ and the total antioxidant activity was 14.30 mmol TE L⁻¹. Guava is suitable for open cultivation in Adana ecology. Since all the fruits do not ripen at the same time, harvesting must be done continuously as the fruits ripen, and attention should be paid to mechanical damage during harvest. The rapid decrease in fruit flesh firmness with maturity and weight loss after harvest limit the postharvest period.

Keywords: Guava, fruit, quality, biochemical, vitamin C


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

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

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

⁴ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erdemli, Mersin/Türkiye

*Sorumlu yazar: deryakilic@mku.edu.tr

Cite/Atıf:	Copyright © 2024 by AgriTR Science.
Kılıç, D., Özdemir, A.E., Kaya Demirkeseş, Ö., Kardeşahin, Z. (2024). Yumurtalık-Adana koşullarında yetiştirilen guava (<i>Psidium guajava</i> L.) meyvelerinin bazı pomolojik ve biyokimyasal kalite özelliklerinin belirlenmesi. <i>AgriTR Science</i> , 2024, 6(1): 55-62.	This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. 

Giriş

Guava meyveleri tropik ve subtropik iklim koşullarında başarı ile yetiştirilmektedir. Guava üretici ülkeler sırasıyla Hindistan, Pakistan, Brezilya, Meksika, Endonezya ve Tayland'dır (Mitra, 2021). Türkiye'de guava yetiştiriciliği Akdeniz bölgesinde sahil kesimlerde ev ve hobi bahçelerinde yetiştirilmektedir. Guava bitkisinin ticari yetiştiriciliğine yeni yeni başlayan Mersin ili Silifke ilçesi ve Antalya ili Gazipaşa ve Alanya ilçeleridir (Güler vd., 2021).

Guava meyveleri "tropiklerin elması" olarak adlandırıldığı bildirilmiştir (Güler vd., 2021). Guava Almanca ve İngilizce'de "guava", Arapça'da "juava", Belgalce'de "goachhi", Filipince'de "bayabas", Fransızca'da "goyava", Hawaii dilinde "kuawa" olarak anılmaktadır (Irshad vd., 2020).

Yapılan bir araştırmada tropik meyveler arasında guava, yüksek sıcaklık, soğuğa ve kuraklığa dayanıklılık yönüyle üstün meyve türlerinde olduğu bildirilmiştir (Gübbük vd., 2017).

Guava, genellikle A ve C vitaminleri açısından önemli bir besinsel öneme sahip olan ve omega-3, omega-6 çoklu doymamış yağ asitleri ve özellikle diyet lifi, riboflavin açısından zengin tohumlara sahip "süper meyveler" olarak pazarlanmaktadır (Kadam vd., 2012). Guava vitamin (C vitamini), mineraller (demir), bazı flavonoidler yönüyle zengin, yağ oranının düşük, su içeriğinin yüksek bir meyve olup iyi bir lif kaynağı olması açısından tercih edilmektedir (Güler vd., 2021). Aynı zamanda bazı çeşitlerin A vitamini açısından da zengin olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2002). Guava yaprakları da tıbbi amaçlı olarak değerlendirilmektedir (Morton, 1987; Uzzaman vd., 2018). Guava meyvesinin besin içeriğinde 100 g'da 228.3 mg C vitamini, 2.6 µg K vitamini, 624 IU A vitamini, 0.73 mg E vitamini, 8.92 g şeker, kırmızı meyve etine sahip çeşitlerin 100 g'nda 14.32 g karbonhidrat, 5.2 mg likopen, 18 mg kalsiyum, 417 mg potasyum, 40 mg fosfor, 22 mg magnezyum olduğu bildirilmiştir (USDA, 2014; Uzzaman vd., 2018). Guava meyveleri antioksidan ve liflilik (5.4 mg 100 g-1) özelliği ile hazımsızlığı önleme, diyabet riskini azaltma, enfeksiyonu önleme, kan şekerini düzenleme, kan basıncını dengeleme, kolesterol seviyesini azaltma ve kanserle mücadele etmede etkili olduğu bildirilmiştir (Gill, 2016; Naseer vd. 2018; Uzzaman vd., 2018).

Botanik açıdan guava meyveleri üzümü meyveler grubundadır (Mitra, 1997). Guava; yaprağını dökmeyen, 6–9 m'ye kadar boylanabilen, gövdesi ve dalları kahverengi renkte, esnek ve kolay soyulabilir yapıda ve taç yapısının yayvan olduğu bildirilmiştir (Gill, 2016; Irshad vd., 2020). Yaprakların birbirine ters yönde geliştiği ve 10–15 cm uzunluğunda olduğu, çiçeklerin bir yaşlı dalların odunlaşmış sürgünlerinin yaprak koltuklarında 1–3 çiçekten oluştuğu, çiçeklerin hermafrodit yapıda olup çiçekler 25–30 mm çapında, 4–5 adet beyaz renkli petal ve yeşil renkli sepal yapraklara ve yeşilimsi anterlere sahip olduğu belirtilmiştir (Gill, 2016). Meyve büyümesi çift sigmoid eğri gösterir.

Guava meyvesi, çeşidine bağlı olarak iklimterik özellik gösterir (Bashir ve Abu-Goukh, 2003; Güler vd., 2021). Guava meyvesinin raf ömrü, hızlı olgunlaşma oranı, çürümeye, mekanik ve üşüme zararlarına yüksek hassasiyeti nedeniyle oldukça kısadır. Meyveler 7–10 °C' de ve %85–90 oransal nemde 2–3 haftaya kadar depolanabilir ve depolamada ise ağırlık kaybı önemli bir sorundur (Teixeira, 2020).

Yola dayanımı sınırlı olduğundan taşıma, raf ömrü ve depolamada özen gösterilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte meyve görünüşünün albenisi ve meyve deriminin uzun bir periyoda yayılması guava üreticilerini ümitlendirmektedir. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de taze olarak değerlendirilmesi yerine gıda endüstrisinde reçel, marmelat ve meyve suyu sanayilerinde değerlendirilmesi söz konusudur.

En önemli derim olum kriterleri meyve eti sertliği ve meyve kabuk rengidir. Genelde guava meyvelerinin derimi meyve rengi yeşilden sarımsı renge dönünce (Yadava, 1996; Mitra vd., 2012) yapılmakla birlikte, tüketicinin talebine göre olgun yeşil aşamada (koyu yeşilden açık yeşile renk değişimi) veya uzun mesafeli taşıma için sert sarı ila yarı olgun (yumuşak) aşamada veya yerel pazarlar için tam olgun (sarı ve yumuşak) aşamada toplanır (Anonymous, 2002). Çiçeklenmeden derime kadar geçen süre çeşit ve ekolojilere göre değişmekle birlikte 120–220 gün arasındadır (Paull ve Duarte, 2012). 'Ruby Supreme' guava çeşidinde Antalya koşullarında çiçeklenmeden derime kadar geçen süre ise 60–90 gün olduğu bildirilmiştir (Gübbük vd., 2017). Olgun meyvelerin, içerdiği esterler ve terpenlerden dolayı güçlü ve keskin bir kokuya sahip olduğu bildirilmiştir (Mitra, 1997).

Bu çalışma, Adana ili Yumurtalık ilçesinde yetiştirilen guava meyvelerinin bazı pomolojik ve biyokimyasal kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Adana ili Yumurtalık ilçesinde coğrafi konumu enleme 36° 46' 28'' N, ve boylama 35° 45' 34'' E sahip yazlık bir sitede ev bahçelerinde yetiştirilen guavaların meyveleri materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan guava ağaçları 23 yaşındaki ağaçların meyvelerinden alınan tohumlardan elde edilen ağaçlar olup, meyveleri geniş yuvarlak ve pürüzsüz, meyve boyun şekli geniş, yaprakları ters yumurta şeklinde, yaprak enine kesitindeki eğrilik orta, yaprak uç şekli geniş olup, yaprak taban şekli yuvarlak, yaprak bükümü ve yaprak orta damar eğriliği yoktur. Meyve kabuk rengi başlangıçta koyu yeşil tonlarında ve olgunluk ilerledikçe meyve rengi sarı-açık sarıya dönüşmektedir. Meyve et rengi ise pembenin değişik tonlarındadır (Şekil 1). Meyve etindeki tohum miktarının az olması istenir, çalışmada kullanılan guavaların meyve etindeki tohum miktarı orta-çoktur (Şekil 2).

Meyvelerin hepsi aynı anda olgunlaşmadığından derim zamanı farklı olgunlukta meyveler birlikte toplanmakta ve meyveler ağaç üzerinde kaldıkça olgunluğun ilerlemesiyle meyve kabuğunda çatlama olmaktadır (Şekil 2).



Şekil 1. Çalışmada kullanılan guava meyvelerinin gelişimi

Metot

Guava meyvelerinin derimi meyve rengi yeşilden sarımsı renge dönünce yapılmıştır (Yadava, 1996; Anonymous, 2002; Mitra ve ark., 2012). 2019 yılında derimler 22 eylülde yapılırken, 2021 yılında 11 eylülde yapılmıştır. Bununla birlikte derim zamanı farklı olgunlukta meyveler, derim sırasındaki ezik ve yaralı meyveler seçilmiştir. Benzer irilikteki meyveler alınmış, 3 yinelemeli ve 30 meyve/yineleme olarak meyvelerin kimyasal, fiziksel ve biyokimyasal analizleri yapılmıştır.

Meyvelerde meyve eni (mm) ve boyu (mm) ölçümleri dijital kumpasla yapılmış ve meyve ağırlığı (g) her bir meyvenin hassas teraziyile tartılması sonucu saptanmıştır. Penetrometre (Sekiz mm'lik delici uç, Effegi model FT 444, İtalya) ile meyvenin ekvator bölgesinde iki yanağından, 10 mm çapında meyve kabuğu kaldırıldıktan sonra meyve eti sertliği (MES) "kg kuvvet" olarak belirlenmiştir. Meyvenin ekvator bölgesinde kabukta ve meyve etinde renk ölçüm cihazı (Minolta CR-300 Chromometer, Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japonya) ile meyve kabuk ve et rengi: L*, C* ve h° değerleri saptanmıştır (McGuire, 1992).

El refraktometresi (Atago ATC-1E Model, Atago Co. Ltd., Tokyo, Japonya) ile SÇKM içeriği “yüzde” olarak belirlenmiştir. Dijital pH metre (Thermo Fisher Scientific Inc., MA, ABD) ile pH değeri saptanmıştır. Potansiyometrik yöntem (Sadler, 1994) ile titre edilebilir asit (TEA) içeriği dijital pH metrede 8.1 değerine kadar titrasyon yapılmış ve sonuçlar “sitrik asit” cinsinden “yüzde” olarak verilmiştir. SÇKM/TEA oranı hesaplanmıştır. Guava meyve suyu örneğinden toplam antioksidan aktivitesi (mmol TE L^{-1}) için 100 μL ekstrakt üzerine 3.9 ml DPPH (2.2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) çözeltisi (6×10^{-5} M) ilave edilmiştir. Örnek şahit için 100 μL metanol alınıp 3.9 ml DPPH çözeltisi (6×10^{-5} M) ilave edilmiştir. Örneklerin ve örnek şahidin 30 dakika sonra 515 nm dalga boyundaki absorbans değerleri spektrofotometrede belirlenmiştir. Örnek şahidin absorbansından örneklerin absorbansı çıkarılıp, troloks ile çizilen kalibrasyon grafiğine göre toplam antioksidan aktivite değeri belirlenmiştir. Sonuçlar mmol TE L^{-1} olarak verilmiştir (Sánchez -Moreno vd., 1998; Akbulut ve Çoklar, 2015). Guava meyve suyu örneğinden toplam antosiyanin ($\text{mg siyanidin-3- glikozit } 100 \text{ ml}^{-1}$) miktarı için alınan 1 ml üzerine 24 ml 0.025 M KCl (pH değeri 1.0) ilave edilmiştir. Ayrıca meyve suyundan alınan 1 ml üzerine 24 ml 0.4 M sodyum asetat (pH değeri 4.5) ilave edilmiş ve spektrofotometrede karışımın absorbans değerleri 520 ile 700 nm dalga boylarında belirlenmiştir. Toplam antosiyanin miktarı 100 ml^{-1} (siyanidin-3-glikozit cinsinden) olarak saptanmıştır (Giusti ve Wrolstad, 2001).



Şekil 2. Derilen meyveler ve meyveler ağaç üzerinde kaldıkça olgunluğun ilerlemesiyle meyve kabuğunda çatlama ile derim zamanı meyve et rengi

Guava meyve suyu örneğinden toplam fenolik madde (mg GAE L^{-1}) miktarı için 2 ml alınıp üzerine % 80'lik metanolden 8 ml ilave edilmiş, 5000 rpm'de 5 dakika süre ile santrifüjlenmiştir. Elde edilen berrak kısımdan 50 μL alınmış, 100 μL Folin-Ciocalteu çözeltisi ile 1500 μL saf su eklenmiş ve 10 dk. bekletilmiştir. Karışım üzerine %20'lik Na_2CO_3 çözeltisinden 50 μL eklenmiş ve 2 saat ışısız bir ortamda tutulduktan sonra kontrole göre 765 nm dalga boyunda spektrofotometrede absorbans değerleri belirlenmiştir. Örnek şahitte saf su kullanılmıştır. Hazırlanan standart grafikteki eğim dikkate alınarak mg GAE L^{-1} olarak saptanmıştır (Abdulkasım vd., 2007). Guava meyve suyu örneğinden toplam flavonoid ($\text{mg KE } 100 \text{ ml}^{-1}$ miktarı için 1 ml alınıp üzerine 4 ml distile su eklenmiştir. 0. dk.'da 0.3 ml %5'lik NaNO_2 , 5. dk.'da 0.3 ml %10'lük AlCl_3 ve 6. dk.'da 2 ml 1 M NaOH ve 2.4 ml distile su ilave edilerek hacim 10 ml'ye tamamlanan karışımın absorbans değeri 510 nm dalga boyunda spektrofotometrede belirlenmiştir. Hazırlanan standart grafikteki eğim dikkate alınarak kateşin eşdeğeri (KE) 100 ml^{-1} olarak hesaplanmıştır (Zhishen vd., 1999). Guava meyve suyundan C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı için 100 μL alınıp, % 0.4'lük okzalik asitten 400 μL ve 4.5 ml (30 ppm) 2,6-diklorofenolindofenol çözeltisi ilave edilmiş, vortekslenip spektrofotometrede vakit geçirmeden 520 nm

dalga boyunda absorbans değeri belirlenmiştir. Örnekteki askorbik asit miktarı kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlar “mg 100 ml⁻¹” olarak ifade edilmiştir (Şahin, 2013).

Denemelerde “tesadüf parselleri deneme deseni” esas alınmış, istatistiksel analizler SAS Software paket programı SAS Version V.8, SAS Institute, Cary, N.C. (SAS, 2019) ile T testi yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Pazar için boyut, ağırlık ve şekil önemli arz etmektedir. Meyve ağırlığı üzerine yılların etkisi önemsiz bulunmuş olmakla birlikte, meyve ağırlığı yıllara göre 45.46–47.80 g arası olmuştur. Meyve eni 42.81–45.16 mm arası ve meyve boyu 42.18–44.51 mm arası bulunmuş ve hem meyve eni ve hem de meyve boyu 2021 yılında 2019 yılına göre daha yüksek olmuştur. Meyve eti sertliği üzerine yılların etkisi önemsiz bulunmuş olmakla birlikte, meyve eti sertliği 2.60–9.93 kg-k arasında olmuştur. SÇKM \geq %10 olup, istatistiksel olarak yıllar arasında fark bulunmamıştır. Meyve suyu pH değerinde de istatistiksel olarak yıllar arasında fark bulunmamış ve pH değeri $>$ 4 olmuştur. TEA miktarı üzerine yılların etkisi önemsiz bulunmuş olmakla birlikte, her iki yılda da %0.40 bulunmuştur. SÇKM/TEA oranı da \geq 25 olmuştur (Çizelge 1). Beyaz ve pembe meyve etli guava meyvelerinin olgunlaşması sırasında bileşim değişikliklerinin incelendiği bir çalışmada, meyve eti sertliği her iki guava meyve türünde de olgunlaşmayla birlikte giderek azaldığı, SÇKM miktarında artışlar olduğu, TEA miktarının tam olgunlaşma aşamasına kadar arttığı ve daha sonra azaldığı bildirilmiştir (Bashir ve Abu-Goukh, 2003). Çelik (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, guava genotiplerinin meyve ağırlık ortalamaları 17.00 g – 283.80 g arasında, meyve eni 27.00 mm – 87.30 mm arasında, meyve boyu 28.00 mm – 108.40 mm arasında, meyve eti sertliği 0.75 kg-k – 2.95 kg-k arasında bulunmuş ve meyve suyu pH değeri de ortalama 4.84 olarak saptanmıştır. Bulgularımızdan farklı olarak, Rashida vd. (1997) farklı guava çeşitlerinde meyvelerin SÇKM miktarının %11.10–13.20 olduğunu bildirmişlerdir. Antalya’da yürütülen bir çalışmada, 28 guava genotipinin hiç birisinde SÇKM miktarının %10’a ulaşmadığı saptanmıştır (Çelik, 2019). Sarımsı beyaz veya yeşil guava meyvelerinin meyve ağırlığının 166.43 gr, meyve eninin 67.60 mm, meyve boyunun 85.30 mm, meyve suyu pH değerinin 3.90, TEA miktarının %0.35 ve SÇKM miktarının %11.40 olduğu bulunmuştur (Bogha vd., 2020).

Meyve kabuk rengi guava için olgunluğun önemli bir göstergesidir. Meyve kabuk renginde sarı renk hakim olmuştur. Meyve kabuk rengi L* ve C* değerleri 2021 yılında (sırasıyla 73.25 ve 46.94) 2019 yılından (sırasıyla 69.27 ve 44.89) daha yüksek bulunmuştur. Meyve kabuk rengi h° değeri ise 2021 yılında (96.17°) 2019 yılından (100.74°) istatistiksel olarak daha düşük olmuştur. Guava çeşitlerinde meyve et rengi çeşide göre beyaz, sarı, turuncu, pembe veya kırmızı olabilir (Çelik, 2019). Çalışmamızda meyve et renginde hakim renk pembe olmuştur. Meyve et rengi L* değeri 2021 yılında (57.03) 2019 yılından (61.51) istatistiksel olarak daha düşük olmuştur. Meyve et rengi C* değeri de istatistiksel olarak 2021 yılında (39.86) 2019 yılından (36.44) daha yüksek olmuştur. Meyve et rengi h° değeri üzerine yılların etkisi önemsiz bulunmuş olmakla birlikte, 2019 yılında (45.84°) ve 2021 yılında (45.03°) olmuştur (Çizelge 1). Çelik (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, guava genotiplerinin meyve kabuk rengi L* değeri 60.25–77.92 arasında, meyve kabuk rengi C* değeri ortalama 25.26 ve meyve kabuk rengi h° değeri ise 97.85 olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. 2019 ve 2021 yıllarında guava meyvelerinde bazı kalite özellikleri

Yıl	2019	2021
Meyve Kalite Özellikleri		
Meyve ağırlığı (g)	45.46	47.80
Meyve eni (mm)	42.81 b	45.14 a
Meyve boyu (mm)	42.18 b	44.51 a
MES (kg-k)	2.60	2.93
SÇKM (%)	10.28	10.00
Meyve suyu pH değeri	4.15	4.11
TEA (%)	0.40	0.40
SÇKM/TEA oranı	25.70	25.00

Meyve Kabuk Rengi		
L*	69.27 b	73.25 a
C*	44.89 b	46.94 a
h°	100.74° a	96.17° b
Meyve Et Rengi		
L*	61.51 a	57.03 b
C*	36.44 b	39.86 a
h°	45.84°	45.03°

Guava meyvelerinde 2021 yılında toplam antioksidan aktivitesi 14.30 mmol TE L⁻¹ olmuştur. Toplam antosiyanin miktarı 0.07 mg siyanidin-3- glikozit 100 ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Toplam fenolik madde miktarı 20.44 mg GAE 100 ml⁻¹ bulunmuştur. Toplam flavonoid miktarı 10.66 mg KE 100 ml⁻¹ olmuştur. C vitamini miktarı ise 48.03 mg 100 ml⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Lim vd. (2006) guava meyvelerinin C vitamini içeriğinin 32–144 mg 100 g⁻¹ ve toplam fenolik madde miktarının 1.65–2.09 mg GAE g⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Guava meyvelerinde 2021 yılı yetiştirme sezonunda saptanan bazı biyokimyasal özellikler

Toplam antioksidan aktivitesi (mmol TE L ⁻¹)	14.30
Toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3- glikozit 100 ml ⁻¹)	0.07
Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE 100 ml ⁻¹)	20.44
Toplam flavonoid miktarı (mg KE 100 ml ⁻¹)	10.66
C vitamini miktarı (mg 100 ml ⁻¹)	48.03

Bulgularımızdan farklı olarak, Rashida vd. (1997) farklı guava çeşitlerinde meyvelerin C vitamini içeriğinin 88.20–113.30 mg 100 g⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımıza göre C vitamini miktarı ise 48.03 mg 100 ml⁻¹ olmasına rağmen, guava meyvelerinde C vitaminin turunçgillerden 2–5 kat daha fazla olduğunu bildirilmiştir (Gill, 2016). Ayrıca, guava meyvelerinin (200–4000 mg 100 g⁻¹) C vitamininin en zengin kaynaklarından biri olduğu belirtilmiştir (Anonymous, 2002). Sarımsı beyaz veya yeşil guava meyvelerinin C vitamini içeriği 241.86 mg 100 g⁻¹ olarak saptanmıştır (Bogha vd., 2020).

Sonuç

Düşük kalorili ve birçok vitamin ve mineral açısından zengin olan guava meyvesinin tanınırlığı arttıkça yetiştiriciliğine ilginin de artması kaçınılmazdır. Böylece kapama bahçelerin kurulması ve çoğalması da mümkündür. Guava meyvelerinin hazımsızlığı önlemede, diyabet riskini azaltmada, enfeksiyonu önlemede, kan şekerini düzenlemede, kan basıncını dengelemede ve kolesterol seviyesini azaltmada etkisi düşünüldüğünde tüketici kabul edilebilirliğinin her geçen gün artması ve talep edilen bir meyve türü olması söz konusudur.

Bulgularımıza göre, meyve boyu 42–45 mm ve eni 42–46 mm, meyve ağırlığı 45–48 g ve et sertliği 2.60–2.93 kg-k, SÇKM >%10, TEA %0.40, pH değeri >4, SÇKM/TEA oranı ≥25, meyve kabuk rengi sarı (h°: 96.17°–100.74°), meyve et rengi pembe (h°: 45.03°–45.84°), C vitamini miktarı 48 mg 100 ml⁻¹ ve toplam antioksidan aktivitesi 14.30 mmol TE L⁻¹ olmuştur.

Guava klimakterik bir meyve türü olduğundan ve meyvelerin hepsi aynı anda olgunlaşmadığından derim olum zamanının belirlenmesi ve derimin meyveler olgunlaştıkça sürekli yapılması gereklidir. Derim sırasında mekanik zararlanmalara dikkat edilmesi önem arz etmektedir. Meyve eti sertliğinin olgunlaşmayla birlikte hızlı düşmesi derimden sonra ağırlık kayıplarıyla birlikte derim sonrasını sınırlandırdığından guava meyveleri derimden hemen sonra tüketilmelidir. Bununla birlikte üşüme zararının olmayacağı (>7.2 °C) sıcaklıklarda taşıma ve muhafaza edilebilir. Guava meyveleri endüstriyel amaçlı (meyve suyu, nektar, püre, reçel ve marmelat) kullanımda da değerlendirilebilir.

Yazarlar Katkısı

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Etik Kurullar Bu makalede insan veya hayvan denekleriyle herhangi bir çalışma yapılmadığı için etik onaya gerek duyulmamaktadır.

Kaynaklar

- Abdulkasım, P., Songchitsomboon, S., Techagumpuch, M., Balee, N., Swatsitang, P. and Sungpuag, N. (2007). Antioxidant capacity, total phenolics and sugar content of selected Thai health beverages. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58(1): 77-85. <https://doi.org/10.1080/09637480601140946>
- Akbulut, M. and Coklar, H. (2015). Effect of Adsorbent and Ion Exchange Resin Applications on Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of White and Red Grape Juices. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 29(1): 31-33.
- Anonymous, (2002). *Guava: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality*. <https://postharvest.ucdavis.edu/produce-facts-sheets/guava> (Accessed June 10, 2024).
- Bashir, H.A., and Abu-Goukh, A.B.A. (2003). Compositional changes during guava fruit ripening. *Food Chemistry*, 80(4): 557–563. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00345-X](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00345-X)
- Bogha, T.T., Sawate, A.R., Kshirsagar, R.B. and Bocharé, S.S. (2020). Studies on physical, chemical and mineral evaluation of guava (*Psidium Guajava* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 9(3): 117-119.
- Çelik, B. (2019). Bazı guava genotiplerinin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi ve melezleme olanaklarının araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 48 s.
- Gill, K.S. (2016). *Encyclopedia of Food and Health Book*. In: Caballero, B., Finglas, P., Toldra, F. (Eds), *Guavas*. Academic Press is an Imprint of Elsevier, Oxford, 270-277. ISBN 978-0-120384947
- Giusti, M.M. and Wrolstad, R.E. (2001). Characterization and measurement of Antocyanins by UV- Visible Spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, F1.2.1 - F1.2.13. <https://doi.org/10.1002/0471142913.faf0102s00>
- Gübbük, H., Biner, B., Dal, B., Yıldırım, I., Taşkın, D. ve Hübür, L. (2017). Değişik tropik meyve türlerinin Antalya koşullarında adaptasyonu üzerine araştırmalar. Proje sonuç raporu, Antalya, 74 s.
- Güler, G., Gübbük, H. ve Çelik, B. (2021). Guava (*Psidium guajava* L.) yetiştiriciliğine genel bir bakış. *Meyve Bilimi*, 8(2): 23-29. <https://doi.org/10.51532/meyve.1024692>
- Irshad, Z., Hanif, M.A., Ayub, M.A., Jilani, M.İ. and Tavallali, V. (2020). Guava. In *Medicinal Plants of South Asia* (pp. 341-354). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102659-5.00026-4>.
- Kadam, D.M., Kaushik, P. and Kumar, R. (2012). Evaluation of guava products quality. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*, 2(1): 7-11. <https://doi.org/10.5923/j.food.20120201.02>
- Lim, Y.Y., Lim, T.T. and Tee, J.J. (2006). Antioxidant properties of guava fruit: comparison with some local fruits. *Sunway Academic Journal*, 3: 9–20.
- McGuire, R.G. (1992). Reporting of objective colour measurement. *HortScience*, 27:(12) 1254–1255.
- Mitra, S.K. (1997). *Postharvest physiology and storage of Tropical and Subtropical fruits*. CABİ Publishing, India. 448 p.
- Mitra, S.K., Irenaeus, T.K.S., Gurung, M.R. and Pathak, P.K. (2012). Taxonomy and Importance of Myrtaceae. *Acta Horticulturae*, 959: 23-34. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.959.2>.
- Mitra, S.K. (2021). *Guava: botany, production and uses*. CAB International. India, 384 p.
- Morton, J.F. (1987). *Fruits of warm climates*. 4th Edition, Miami-USA, 505 p. ISBN:0961018410.
- Naseer, S., Hussain, S., Naeem, N., Pervaiz, M. and Rahman, M. (2018). The phytochemistry and medicinal value of *Psidium guajava* (guava). *Clinical Phytoscience*, 4(1): 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40816-018-0093-8>.
- Paull, R.E. and Duarte, O. (2012). *Tropical Fruit*. Wallingford; CAB International, England, 2: 384 p.
- Rashida, E., El Fadil, E.B. and El Tinay, A.H. (1997). Changes in chemical composition of guava fruits during development and ripening. *Food chemistry*, 59(3): 395–399. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(96\)00271-3](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(96)00271-3)
- Sadler, G.O. (1994). *Titrateable acidity*, Chapter 6 (Ed: Nielsen SS. *Introduction to the Chemical Analysis of Foods*). Jones and Bartlett Publish., Borton, USA, 81–91.

- Sánchez-Moreno, C., Larrauri, J.A. and Saura-Calixto, F. (1998). A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 76: 270-276. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0010\(199802\)76:2<270:AID-JSFA945>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199802)76:2<270:AID-JSFA945>3.0.CO;2-9)
- SAS, (2019). SAS Users Guide; SAS/STAT, Version 9.4. [Computer software] SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- Şahin, G. (2013). Dondurarak ve açık havada kurularak muhafazanın kuşburnu meyvesinin bazı kalite özelliklerine etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Teixeira, G.H.A. (2020). Subtropical fruits: Guavas. In: *Controlled and Modified Atmospheres for Fresh and Fresh-Cut Produce* (Editor(s): Gil, M.I., Beaudry, R.). 435-445. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804599-2.00031-4>
- USDA, (2014). National Nutrient Database for Standard. <https://www.usda.gov/> Accessed 29 July, 2023.
- Uzzaman, S., Akanda, K.M., Mehjabin, S. and Parvez, G.M.M., 2018. A short review on a nutritional fruit; Guava, *Toxicology and Research*, 1 (1):1-8.
- Yadava, U.L. (1996). Progress in New Crops. In: Janick, J. (Eds), *Guava production in Georgia under cold-protection structure*. ASHS Press, United States of America, 451-457p.
- Zhishen, J., Mengcheng, T. and Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64, 555-559. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00102-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00102-2).