

# ÜLKEMİZDE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN ÖNEMLİ YENİDÜNYA (*Eriobotrya japonica*) ÇEŞİTLERİNİN BAZI KALİTE PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ramazan Toker\*, Muharrem Gölükcü, Haluk Tokgöz, Seyla Tepe

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Geliş tarihi / Received: 14.12.2009

Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 12.01.2010

Kabul tarihi / Accepted: 25.01.2010

## Özet

Bu çalışmada ülkemizde yetiştirilen önemli yenedünya çeşitlerinin toplam kurumadde, suda çözünür kurumadde miktarı (SÇKM), pH değeri, titrasyon asitliği (malik asit), toplam fenolik madde içeriği (gallik asit) ile L, a, b renk değerleri, renk yoğunluğu (C) ve renk tonu açısı (h) gibi kalite karakteristikleri tespit edilmiştir. Araştırma kapsamında 15 yenedünya çeşidi (Hafif Çukurgöbek, Baffico, Uzun Çukurgöbek, Sayda, Bessel Brown, Champagne de Grasse, Akko-XIII, Gold Nugget, Kanro, Taza, Ottowiani, Saint Michel, Victor, Madam Maria ve Dr. Trabut) incelenmiş, analiz edilen kalite kriterleri arasındaki farklılık çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Örneklerin toplam kurumadde, SÇKM, pH değeri, titrasyon asitliği ve toplam fenolik madde miktarı değerleri sırasıyla %12.03-18.03, 10.25-17.15 °Bx, 3.46-4.58, %0.21-0.81 (malik asit), 521-762 mg/kg (gallik asit) arasında değişim göstermiştir. Toplam kurumadde ve SÇKM değerleri en yüksek Champagne de Grasse, en düşük ise Kanro çeşidi, titrasyon asitliği ve toplam fenolik madde miktarı en yüksek çeşit Dr. Trabut, en düşük çeşitler ise sırasıyla Champagne de Grasse ve Madam Maria olarak belirlenmiştir. Örneklerin L, a, b, C ve h değerleri ise kabuk için sırasıyla 61.78-67.77, 6.29-20.31, 43.21-55.49, 44.29-57.10, 69.07-83.55, pulp için de yine aynı sıra ile 39.85-46.70, 6.14-13.19, 21.61-32.75, 22.46-35.31, 67.63-74.16 arasında dağılım göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yenedünya, *Eriobotrya japonica*, çeşit, kalite, renk

## RESEARCH ON DETERMINATION OF SOME QUALITY PARAMETERS OF IMPORTANT LOQUAT CULTIVARS (*Eriobotrya japonica*) GROWN IN TURKEY

### Abstract

In this study, total dry matter, water soluble dry matter, pH, titratable acidity (malic acid), total phenolic content (gallic acid), L, a, b colour values, chroma (C) and hue angle (h) quality parameters of the important loquat cultivars grown in Turkey were determined. Fifteen loquat cultivars (Hafif Çukurgöbek, Baffico, Uzun Çukurgöbek, Sayda, Bessel Brown, Champagne de Grasse, Akko-XIII, Gold Nugget, Kanro, Taza, Ottowiani, Saint Michel, Victor, Madam Maria and Dr. Trabut) were analysed in this research, and there were statistically significant differences in all determined quality parameters between the loquat cultivars. Total dry matter, water soluble dry matter, pH, titratable acidity (malic acid), total phenolic content (gallic acid) of the samples ranged between 12.03-18.03%, 10.25-17.15 °Bx, 3.46-4.58, 0.21-0.81% (malic acid), 521-762 mg/kg (gallic acid) respectively. The highest total dry matter and water soluble dry matter values are found in Champagne de Grasse and the lowest values are found in Kanro cultivars. The highest titratable acidity and total phenolic content values are found in Dr. Trabut and the lowest ones are found in Champagne de Grasse and Madam Maria respectively. L, a, b, C and h values for fruit skin ranged between 61.78-67.77, 6.29-20.31, 43.21-55.49, 44.29-57.10, 69.07-83.55 respectively. These colour values were ranged between 39.85-46.70, 6.14-13.19, 21.61-32.75, 22.46-35.31, 67.63-74.16 respectively for the fruit puree.

**Keywords:** Loquat, *Eriobotrya japonica*, cultivars, quality, colour

\* Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author ;

✉ ramazantoker@gmail.com, ☎ (+90) 242 429 7331, 📠 (+90) 242 429 7344

## GİRİŞ

Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.), Rosacea familyasından çok yıllık bir bitkidir. Subtropik bir meyve olan yenidünyanın anavatanı Çin, Japonya ve Kuzey Hindistan'dır. Yenidünya, dünyada en fazla Çin'de (200000 ton) üretilmekte olup bu ülkeyi sırasıyla İspanya (41487 ton) ve Pakistan (28800 ton) izlemektedir (1, 2).

Yenidünya üretim, tüketim ve ticareti, dünya ekonomisine paralel olarak ülkemiz ekonomisinde de diğer meyve türlerine göre önemli bir yere sahip değildir. Ancak dünya yenidünya üretim değerleri ile kıyaslandığında ülkemizin bu meyvenin üretiminde oldukça önemli bir yere sahip olduğu görülecektir. 2004 yılı verilerine göre; ülkemizde 9250 ton yenidünya üretimi yapılırken bu oran 2008 yılında 12619 tona ulaşmıştır. Ülkemizde yenidünya üretimi özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır. 2008 yılındaki 12619 tonluk yenidünya üretiminin %57.78'i (7291 ton) Antalya'da, %28.90'ı (3647 ton) Mersin'de, %4.55'i (574 ton) Hatay'da ve %3.63'ü (458 ton) ise Adana'da gerçekleştirilmiştir (3, 4).

Yenidünya genellikle taze olarak tüketilmesinin yanında marmelat, reçel, nektar, konserve gibi ürünlere de işlenebilmektedir (5-7). Yenidünyanın işleneceği ürünü belirlemede meyve bileşimi oldukça önemli rol oynamaktadır. Yenidünyada olduğu gibi meyve ve sebzelerin kimyasal bileşimi başta çeşit olmak üzere yetiştirildiği ekolojik koşullara, uygulanan kültürel işlemler ile hasat ve hasat sonrası uygulamalara göre değişebilmektedir (8).

Dünyada 800'den fazla yenidünya çeşidinin yetiştiriciliği yapılmaktadır (5). Bununla birlikte dünyada Advance, Ahdar, Ahmar, Agroti, AGSA, Akko I, Akko XIII, Algerie, Asfar, Baffico, Blush, Champagne de Grasse, Cardona, Centenaria, Changhong 3, Early Red, Eulalia, Fire Ball, Glenorie Superb, Gold Nugget, Golden, Golden Red, Golden Yellow, Golden Ziad, Goudi, Hafif Çukurgöbek, Herd's Mammoth, Improved Golden Yellow, Improved Pale Yellow, Jiefangzhong, Kanro, Karantoki, Kusunoki, Large Agra, Large Round, Late Odou, Maamora Golden Yellow, Magdall, Mammoth, Matchless, Meneou 1, Meneou 2, Mizauto, Mizuho, Mogi, Morphou, Nectar de Cristal, Obusa, Ottowiani, Pale Yellow, Peluche, Pineapple, Precode de Itaquera, Premier, Safeda, Saint Michel, Sayda, Swell's Enormity, Tanaka, Taza, Thales, Thames Pride, Tsrifin 8, Turloti, Uzun Çukurgöbek, Victor, Wolfe yenidünya çeşitlerinin ticari boyutta yetiştiriciliği-

nin yapıldığı bildirilmektedir (5, 9-17). Ülkemizde ise 52 adet yenidünya çeşit ve tipinin bulunduğu belirtilmektedir (18). Ancak yetiştiriciliği ve sofralık özellikleri bakımından ticari önem arz edenler Akko XIII, Gold Nugget, Tanaka, Hafif Çukurgöbek, Sayda ve Uzun Çukurgöbek çeşitleridir (9).

Yenidünya meyvesinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bu özellikler üzerine etki eden çeşit, ekolojik koşullar ve yetiştirme şekilleri gibi faktörler üzerine bir çok çalışma yapılmıştır (19-26). Ülkemizde yapılan bir araştırmada, "yenidünya meyvesinde toplam kuru madde %8.5-14.4, SÇKM 9.0-14.00 °Bx, pH değeri 2.99-3.99, titrasyon asitliği %0.37-1.46 (malik asit), toplam şeker %6.64-13.23 ve toplam kül % 0.32-0.55" olarak bulunmuştur (27).

Zhou ve ark. (28) tarafından yenidünya meyvesinin renk değerleri üzerine bir araştırma yapılmıştır. Çalışma kapsamında, Çin'de yetiştirilen 23 yenidünya çeşidinin renk değerleri analiz edilmiştir. Hasat olgunluğundaki meyvelerin kabuğunda yapılan ölçümlerde çeşitlere göre örneklerin L, a, b, C ve h değerlerinin sırasıyla 57.62-67.15, 6.92-26.17, 28.84-49.93, 57.54-81.51, 32.97-51.86 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Topuz (7) tarafından 7 yenidünya çeşidinin (Hafif Çukurgöbek, Uzun Çukurgöbek, Akko XIII, Gold Nugget, Yuvarlak Çukurgöbek, Armudi ve Tanaka) fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenerek bunların nektar, marmelat ve konserveye işlenebilirliği araştırılmıştır. Bu çeşitlerin meyve ağırlığı 19.74-29.16 g, meyve eti oranı %87.23-97.51, pulp verimi %43.5-63.6, toplam kuru madde miktarı %10.78-14.70, pH değeri 3.42-4.16, titrasyon asitliği %0.58-1.04 (malik asit), toplam kül %0.352-0.506, protein %0.19-0.42 ve selüloz miktarı %0.44-0.74 değerleri arasında dağılım göstermiştir. Bu çeşitlerin L, a ve b renk değerlerinin ise sırasıyla 53.57-66.49, 8.08-17.51 ve 40.49-44.72 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Polat ve ark. (15) tarafından yapılan bir çalışmada, Gold Nugget, Hafif Çukurgöbek ve Sayda çeşitlerinin örtü altında ve açık alanda yetiştiriciliği karşılaştırılmış, örtü altında yetiştirilen meyvelerin SÇKM ve titrasyon asitliği değerlerinin açık alanda yetiştirilenlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık SÇKM için önemli iken titrasyon asitliği için istatistiksel olarak önemsiz düzeyde kalmıştır. Çeşitler arasında ise SÇKM ve titrasyon asitliği farkları  $p < 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yetiştirilen Hafif Çukurgöbek, Baffico, Uzun Çukurgöbek, Sayda, Bessel Brown, Champagne de Grasse, Akko-XIII, Gold Nugget, Kanro, Taza, Ottowiani, Saint Michel, Victor, Madam Maria ve Dr. Trabut yenidünya çeşitlerinin kalite kriterlerinden olan pH değeri, titrasyon asitliği (malik asit), toplam kurumadde, SÇKM, toplam fenolik madde içeriği (gallik asit) ve L, a, b, C, h renk değerlerinin çeşitlere göre değişimini ortaya koymaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Çalışmada, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Kayaburnu/Serik-Antalya biriminde bulunan yenidünya koleksiyon bahçesinde yetiştiriciliği yapılan 2009 yılı üretimi Hafif Çukurgöbek, Baffico, Uzun Çukurgöbek, Sayda, Bessel Brown, Champagne de Grasse, Akko-XIII, Gold Nugget, Kanro, Taza, Ottowiani, Saint Michel, Victor, Madam Maria ve Dr. Trabut çeşitleri kullanılmıştır. Örnekler meyveler hasat olgunluğuna geldiği dönemde alınmış ve beklenmeden kalite analizleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan yenidünya çeşitleri erkenci-geçici durumlarına göre 15.05.2009 – 25.05.2009 tarihleri arasında hasat edilmiştir. Çalışmada kullanılan Sayda ve Hafif Çukurgöbek, erkenci, Akko XIII, Uzun Çukurgöbek, Bessel Brown, Ottowiani, Taza ve Madam Maria orta mevsim, Gold Nugget, Champagne de Grasse, Saint Michel, Victor, Baffico, Kanro ve Dr.Trabut ise geçici çeşitlerdir (18). Hasat edilen örnekler aynı gün içerisinde analize alınmışlardır.

### Yöntem

Hasat edilen örneklerde toplam kurumadde miktarı  $70 \pm 2$  °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmasıyla, SÇKM refraktometrik yöntemle, pH değerleri potansiyometrik olarak, titrasyon asitliği titrimetrik yöntemle (malik asit cinsinden) yapılmıştır (29). Toplam fenolik madde miktarı ise spektrofotometrik yöntemle 765 nm de ölçüm yapılarak belirlenmiş, sonuçlar gallik asit cinsinden hesaplanmıştır (30). Örneklerde renk ölçümleri ise kabuk ve meyve pulpunda gerçekleştirilmiştir (31). Örneklerin CIE Lab renk değerleri, renk tonu açısı ( $h = \arctan(b/a)$ ) ve renk yoğunluğu ( $C = (a^2 + b^2)^{0.5}$ ) değerleri ölçümü Minolta CR 400 cihazı ile de ölçülmüştür.

Örneklerde ölçüm üç farklı noktadan D65/2° ışık kaynağı kullanılarak okunan renk değerlerinin ortalaması alınarak yapılmıştır. Ölçümler yapılmadan önce cihaz beyaz seramik kalibrasyon plakası (CR-A43; Y:93.9 x:3158, y:3322) ile kalibre edilmiş ve tüm ölçümler beyaz bir zemin üzerinde gerçekleştirilmiştir. Meyve pulpu renk değerlerini belirlemede sıvı ölçüm kabından (CR-A502) yararlanılmıştır. Meyve pulpunda renk ölçümü (Retsch GN 200) 5000 devirde 5 saniyede parçalanarak elde edilen meyve pulpunun renk değerlerinin ölçülmesiyle gerçekleştirilmiştir. Meyve pulpunda yapılan ölçümlerde enzimatik esmerleşmeyi önlemek amacıyla parçalama işlemi ortama 300 mg/kg askorbik asit eklenerek yapılmıştır. L değeri beyazlık-siyahlık göstergesi olup 0 (siyah) ile 100 (beyaz) değerleri arasında, a değeri yeşillik-kırmızılık olup -60 (yeşil) ile +60 (kırmızı) değerleri arasında ve b değeri mavilik-sarılık göstergesi olup yine a değerinde olduğu gibi -60 (mavi) ile +60 (sarı) değerleri arasında değişim göstermektedir (32).

Analizler, her tekerrürde rastgele alınan 10 adet meyveden elde edilen meyve pulpunda yapılmıştır. Araştırma tesadüf parselleri deneme düzeninde, dört tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir (33). Sonuçlar SAS paket programı ile Varyans analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine tabi tutularak değerlendirilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma kapsamında kullanılan yenidünya çeşitlerine ait meyvelerden elde edilen meyve pulpunun toplam kurumadde, SÇKM, pH değeri, titrasyon asitliği (malik asit) ve toplam fenolik madde içeriği (gallik asit) ortalamalarına ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart hata değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Diğer meyve ve sebzelerde olduğu yenidünya meyvesinin çeşit, yetiştirildiği bölge, iklim koşulları, toprak yapısı, hasat zamanı gibi pek çok faktöre göre fiziksel ve kimyasal özelliklerinde önemli farklılıklar görülebilmektedir. Nitekim yapılan çalışmalar bunu doğrulamaktadır. Çalışma kapsamında varyans analizi sonuçları verilmemiş olmakla birlikte, varyans analizi sonuçları örneklerin toplam kurumadde, SÇKM, pH değeri, titrasyon asitliği ve toplam fenolik madde içeriği üzerine çeşidin önemli etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Çizelge 1. Yenidünya meyvesinin bazı kalite özellikleri (Ortalama±Standart hata).

Çeşit	TKM' (%)	SÇKM (°Bx)	pH Değeri	Titrasyon Asitliği (% malik asit)	Toplam Fenolik (mg/kg gallik asit)
Hafif Çukurgöbek	14.43 <sup>a</sup> ±0.005	13.25 <sup>e</sup> ±0.050	3.82 <sup>g</sup> ±0.010	0.55 <sup>d</sup> ±0.005	539 <sup>ef</sup> ±11.08
Baffico	14.27 <sup>f</sup> ±0.005	13.45 <sup>e</sup> ±0.350	3.89 <sup>f</sup> ±0.020	0.46 <sup>f</sup> ±0.020	722 <sup>b</sup> ±1.62
Uzun Çukurgöbek	16.24 <sup>c</sup> ±0.005	15.05 <sup>c</sup> ±0.050	3.46 <sup>i</sup> ±0.015	0.78 <sup>a</sup> ±0.010	609 <sup>d</sup> ±6.75
Sayda	17.08 <sup>b</sup> ±0.155	16.85 <sup>b</sup> ±0.050	3.90 <sup>h</sup> ±0.005	0.51 <sup>e</sup> ±0.005	558 <sup>e</sup> ±5.35
Bessel Brown	13.01 <sup>h</sup> ±0.005	10.80 <sup>o</sup> ±0.100	3.95 <sup>e</sup> ±0.005	0.43 <sup>g</sup> ±0.005	544 <sup>ef</sup> ±8.37
Champagne de Grasse	18.03 <sup>a</sup> ±0.005	17.15 <sup>a</sup> ±0.050	4.58 <sup>a</sup> ±0.005	0.21 <sup>i</sup> ±0.005	687 <sup>c</sup> ±14.07
Akko XIII	12.66 <sup>g</sup> ±0.025	12.05 <sup>g</sup> ±0.050	3.72 <sup>h</sup> ±0.005	0.58 <sup>cd</sup> ±0.005	617 <sup>d</sup> ±6.76
Gold Nugget	12.52 <sup>h</sup> ±0.025	11.55 <sup>h</sup> ±0.050	3.53 <sup>k</sup> ±0.005	0.65 <sup>b</sup> ±0.005	678 <sup>c</sup> ±12.77
Kanro	12.03 <sup>k</sup> ±0.030	10.25 <sup>k</sup> ±0.050	3.59 <sup>l</sup> ±0.005	0.60 <sup>c</sup> ±0.015	719 <sup>b</sup> ±18.71
Taza	14.87 <sup>d</sup> ±0.015	14.15 <sup>d</sup> ±0.050	3.81 <sup>g</sup> ±0.005	0.56 <sup>d</sup> ±0.005	569 <sup>e</sup> ±5.53
Ottowiani	12.80 <sup>i</sup> ±0.060	11.15 <sup>j</sup> ±0.050	3.56 <sup>j</sup> ±0.005	0.65 <sup>b</sup> ±0.005	678 <sup>c</sup> ±0.98
Saint Michel	13.40 <sup>g</sup> ±0.010	10.95 <sup>j</sup> ±0.150	4.24 <sup>b</sup> ±0.005	0.32 <sup>l</sup> ±0.025	640 <sup>d</sup> ±3.32
Victor	13.45 <sup>g</sup> ±0.045	12.75 <sup>f</sup> ±0.050	4.05 <sup>d</sup> ±0.010	0.39 <sup>h</sup> ±0.005	636 <sup>e</sup> ±5.42
Madam Maria	14.92 <sup>d</sup> ±0.015	14.05 <sup>c</sup> ±0.050	4.18 <sup>c</sup> ±0.005	0.34 <sup>i</sup> ±0.005	521 <sup>f</sup> ±19.01
Dr. Trabut	12.09 <sup>k</sup> ±0.015	11.35 <sup>h</sup> ±0.150	3.47 <sup>l</sup> ±0.005	0.81 <sup>a</sup> ±0.005	762 <sup>a</sup> ±8.65

Her sütündeki farklı harfler ortalamalar arasında  $P < 0.05$  seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

': TKM: Toplam kurumadde.

da çeşit ortalamaları arasındaki farklılığın  $P < 0.05$  düzeyinde önemli olduğunu göstermiştir. Araştırma kapsamında kullanılan yenidoğruya çeşitlerinin toplam kurumadde ve SÇKM miktarları sırasıyla %12.03-18.03 ile 10.25-17.15 °Bx değerleri arasında değişmekte olup, en yüksek ortalama kurumadde ve SÇKM Champagne de Grasse, en düşük değerler ise Kanro çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 1). Durgac ve ark. (34) tarafından yapılan çalışmada yenidoğruyada briks değerinin %9.09 ile %11.77 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Özdemir ve Topuz (27) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da yenidoğruyada SÇKM'nin %9.00 ile %14.00, toplam kurumadde miktarının da %8.5 ile %14.4 değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmamız kapsamında incelenen çeşitlerin bazılarının SÇKM ve toplam kurumadde miktarları literatür değerleri ile benzerlik gösterirken, bazıları literatür değerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun başta incelenen çeşit farklılığı olmak üzere yetiştirilen bölge, iklim, toprak farklılığı gibi birçok faktörden ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında meyvelerin karakterizasyonunda önemli olan pH ve titrasyon asitliği değerleri analiz edilmiştir. Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları örneklerin çeşitlere göre pH ve titrasyon asitliği değerleri arasında istatistiksel olarak

önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Örneklerin pH değerleri çeşitlere göre değişkenlik göstermiş olup, en yüksek pH değeri 4.58 ile Champaign de Grasse, en düşük pH değeri ise 3.46 değeri ile Uzun Çukurgöbek çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 1). Örneklerin titrasyon asitliği değerleri malik asit cinsinden hesaplanmıştır. Nitekim Amoros ve ark. (22) yenidoğruya meyvesinde malik, süksinik, askorbik, sitrik, fumarik ve tartarik asitlerin bulunduğunu, hâkim organik asidin ise malik asit olduğunu tespit etmişlerdir. Örneklerin titrasyon asitliği değerleri %0.21 (malik asit) (Champaign de Grasse) ile %0.81 (malik asit) (Dr. Trabut) arasında dağılım gösterdiği görülecektir. Polat ve ark. (15) iki farklı ortamda yetiştirilmiş üç farklı yenidoğruya çeşidinde pH ve titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla 3.29-3.74 ve %0.40-0.75 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Topuz (7) tarafından yedi yenidoğruya çeşidi üzerine yapılan çalışmada da pH ve titrasyon asitliği değerlerinin sırasıyla 3.42-4.16 ve %0.58-1.04 (malik asit) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Araştırma bulgularımız, bazı çeşitlerin pH ve titrasyon asitliği değerlerinin literatür değerlerinden farklı olduğunu göstermiştir. Bunun başta incelenen çeşit farklılığı olmak üzere yetiştirilen bölge, iklim, toprak farklılığı, hasat zamanı gibi birçok faktörden ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Gerek beslenme gerekse de ürün kalitesi üzerinde belirleyici etkisi olan ve çalışma kapsamında belirlenen bir diğer gıda bileşen grubu da fenolik maddelerdir. Çalışma kapsamında örneklerin toplam fenolik madde miktarı UV-Vis spektrofotometresi ile gallik asit cinsinden tespit edilmiştir. Örneklerin çeşitlere göre fenolik madde içerikleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $P<0.05$ ) olmuştur. Örnekler içerisinde en yüksek toplam fenolik madde içeriğine Dr. Trabut çeşidi (762 mg/kg gallik asit) sahip olmuş, bunu Baffico (722 mg/kg gallik asit) ve Kanro (719 mg/kg gallik asit) çeşitleri takip etmiştir. En düşük toplam fenolik madde içeriğine sahip yenidoğya çeşidi ise 521 mg/kg (gallik asit) ile Madam Maria olarak tespit edilmiştir. Ding ve ark. (12) tarafından yapılan çalışmada ise yenidoğya meyvesinin toplam fenolik madde içeriğinin 818 mg/kg ile 1738 mg/kg arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ferreres ve ark. (35) tarafından Brezilya'da yetiştirilen 6 yenidoğya çeşidi üzerine yapılan çalışmada da meyvenin yenilebilir kısmının toplam fenolik madde içeriği 1668 mg/kg, kabuk kısmında ise 1337 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Veriler arasındaki bu farklılıkların özellikle araştırma kapsamında incelenen çeşit başta olmak üzere, bölge, iklim, toprak ve hasat zamanı gibi birçok faktörden ileri gelebileceği düşünülmektedir. Genel bir değerlendirme yapıldığında ise yenidoğyanın fenolik maddelerce zengin bir kaynak olduğu söylenebilir (36).

Gıda ürünlerinin tüketilebilirliğini belirleyen en önemli özelliklerden birisi rengidir (37). Yenidoğya meyvesinin karakteristik rengi karotenoitlerden

ileri gelmektedir. Araştırma kapsamında örneklerin karotenoit bileşimleri tespit edilmemiş, ancak ürünün rengi hakkında bilgi veren L, a, b, C ve h değerleri Minolta CR-400 cihazı ile ölçülmüştür. Analiz edilen yenidoğya çeşitlerine ait meyvelerin kabuk ortalama renk değerlerine ait (L, a, b, C ve h) Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ve bu ortalamalara ait standart hata değerleri Çizelge 2'de, bu meyvelerden elde edilen pulplara ait renk değerleri de Çizelge 3'te verilmiştir. Varyans analiz (verilmemiştir) ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları örneklerin tüm renk değerleri üzerine çeşidin önemli etkisi olduğunu göstermiştir.

Beyazlık-siyahlık göstergesi olan L renk değeri bütün meyvede kabuktan yapılan ölçümlerde örnekler arasında en düşük 61.78 ile Victor, en yüksek ise 67.77 Saint Michel çeşidinde tespit edilmiştir. L renk değeri en yüksek olan Saint Michel ile rakamsal olarak Hafif çukurgöbek ve Taza çeşitleri benzerlik göstermiştir (Çizelge 2). Meyve pulpunun L renk değerleri ise meyve kabuğundan yapılan ölçümlerden elde edilen değerlerden oldukça düşük ve daha dar bir aralıkta dağılım göstermekte olup, 39.85 ile en düşük değer Akko XIII, 46.70 ile de en yüksek değer Kanro çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Calabrese ve ark. (38) tarafından İtalya'da yetiştirilen 16 yenidoğya çeşidi üzerine yapılan çalışmada örneklerin L renk değerinin meyve kabuğu için 57.46 ile 68.60 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Amoros ve ark. (39) tarafından Algeria yenidoğya çeşidinin hasat sonrası kalite değişimi üzerine yapılan çalışmada da örneklerin hasat olgunluğundaki L renk değeri kabukta 64.28 olarak

Çizelge 2. Yenidoğya meyvelerin kabuk renk değerleri (Ortalama±Standart hata).

Çeşit	L	a	b	C	h
Hafif Çukurgöbek	67.50 <sup>ab</sup> ±0.973	15.05 <sup>cd</sup> ±0.184	49.69 <sup>cd</sup> ±1.776	51.92 <sup>bcd</sup> ±1.748	73.12 <sup>cde</sup> ±0.400
Baffico	64.15 <sup>cde</sup> ±0.044	12.41 <sup>def</sup> ±1.101	45.82 <sup>ef</sup> ±0.413	47.50 <sup>f</sup> ±0.320	74.85 <sup>bc</sup> ±1.366
Uzun Çukurgöbek	65.29 <sup>bcd</sup> ±0.425	17.58 <sup>bc</sup> ±0.534	51.16 <sup>bc</sup> ±0.768	54.10 <sup>ab</sup> ±0.794	71.04 <sup>def</sup> ±0.529
Sayda	64.01 <sup>cde</sup> ±0.952	19.26 <sup>ab</sup> ±0.878	50.33 <sup>cd</sup> ±1.064	53.90 <sup>abc</sup> ±1.229	69.07 <sup>f</sup> ±0.673
Bessel Brown	63.96 <sup>cde</sup> ±0.333	16.80 <sup>cb</sup> ±0.907	47.70 <sup>de</sup> ±0.089	50.58 <sup>cdef</sup> ±0.378	70.62 <sup>ef</sup> ±0.939
Champagne de Grasse	63.01 <sup>de</sup> ±0.593	10.51 <sup>fg</sup> ±0.764	47.20 <sup>de</sup> ±1.453	48.36 <sup>ef</sup> ±1.568	77.47 <sup>b</sup> ±0.563
Akko XIII	65.60 <sup>abc</sup> ±0.718	15.00 <sup>cd</sup> ±0.332	48.50 <sup>cde</sup> ±1.113	50.77 <sup>bcd</sup> ±0.962	72.79 <sup>cde</sup> ±0.739
Gold Nugget	64.47 <sup>cd</sup> ±0.266	20.31 <sup>a</sup> ±0.774	53.36 <sup>ab</sup> ±0.251	57.10 <sup>a</sup> ±0.401	69.17 <sup>f</sup> ±0.707
Kanro	63.57 <sup>cde</sup> ±1.046	11.70 <sup>efg</sup> ±1.581	49.92 <sup>cd</sup> ±0.645	51.33 <sup>bcd</sup> ±0.350	76.79 <sup>b</sup> ±1.868
Taza	67.33 <sup>ab</sup> ±0.845	11.30 <sup>efg</sup> ±0.344	48.93 <sup>cde</sup> ±1.297	50.22 <sup>def</sup> ±1.334	76.99 <sup>b</sup> ±0.143
Ottowiani	63.71 <sup>cde</sup> ±1.330	13.84 <sup>de</sup> ±0.966	47.61 <sup>de</sup> ±1.025	49.59 <sup>def</sup> ±1.183	73.81 <sup>cd</sup> ±0.878
Saint Michel	67.77 <sup>a</sup> ±0.617	6.29 <sup>h</sup> ±0.555	55.49 <sup>a</sup> ±0.518	55.85 <sup>a</sup> ±0.566	83.55 <sup>a</sup> ±0.521
Victor	61.78 <sup>a</sup> ±0.736	9.62 <sup>g</sup> ±0.866	43.21 <sup>f</sup> ±0.530	44.29 <sup>g</sup> ±0.542	77.45 <sup>b</sup> ±1.106
Madam Maria	63.36 <sup>cde</sup> ±0.380	16.97 <sup>cb</sup> ±0.651	46.12 <sup>ef</sup> ±1.075	49.14 <sup>def</sup> ±1.226	69.81 <sup>f</sup> ±0.338
Dr. Trabut	65.15 <sup>bcd</sup> ±0.816	12.66 <sup>def</sup> ±1.110	48.57 <sup>cde</sup> ±1.237	50.22 <sup>def</sup> ±1.411	75.42 <sup>bc</sup> ±1.008

Her sütündeki farklı harfler ortalamalar arasında  $P<0.05$  seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3. Yenedünya çeşitlerine ait meyve pulplarının renk değerleri (Ortalama±Standart hata).

Çeşit	L	a	b	C	h
Hafif Çukurgöbek	40.79 <sup>h</sup> ±0.185	9.87 <sup>f</sup> ±0.010	26.01 <sup>f</sup> ±0.230	27.82 <sup>g</sup> ±0.215	69.22 <sup>e</sup> ±0.185
Baffico	41.72 <sup>h</sup> ±0.045	7.16 <sup>h</sup> ±0.140	22.22 <sup>gh</sup> ±0.150	23.35 <sup>h</sup> ±0.185	72.13 <sup>b</sup> ±0.210
Uzun Çukurgöbek	41.68 <sup>h</sup> ±0.090	9.76 <sup>f</sup> ±0.075	26.82 <sup>g</sup> ±0.135	28.54 <sup>g</sup> ±0.105	70.01 <sup>d</sup> ±0.230
Sayda	41.02 <sup>gh</sup> ±0.305	6.14 <sup>±0.105</sup>	21.61 <sup>h</sup> ±0.035	22.46 <sup>h</sup> ±0.065	74.16 <sup>a</sup> ±0.230
Bessel Brown	42.01 <sup>gh</sup> ±0.270	7.46 <sup>g</sup> ±0.050	22.23 <sup>gh</sup> ±0.270	23.45 <sup>h</sup> ±0.270	71.44 <sup>c</sup> ±0.100
Champagne de Grasse	42.54 <sup>g</sup> ±0.205	10.54 <sup>e</sup> ±0.070	27.54 <sup>de</sup> ±0.150	29.50 <sup>e</sup> ±0.115	69.06 <sup>e</sup> ±0.235
Akko XIII	39.85 <sup>±0.095</sup>	7.60 <sup>g</sup> ±0.125	22.90 <sup>g</sup> ±0.230	24.13 <sup>h</sup> ±0.260	71.66 <sup>b</sup> ±0.110
Gold Nugget	41.65 <sup>g</sup> ±0.155	11.72 <sup>c</sup> ±0.150	28.49 <sup>cd</sup> ±0.420	30.81 <sup>cd</sup> ±0.445	67.65 <sup>h</sup> ±0.035
Kanro	46.70 <sup>a</sup> ±0.225	13.19 <sup>a</sup> ±0.015	32.75 <sup>a</sup> ±0.310	35.31 <sup>a</sup> ±0.295	68.08 <sup>gh</sup> ±0.165
Taza	45.05 <sup>c</sup> ±0.035	11.11 <sup>d</sup> ±0.050	28.98 <sup>bc</sup> ±0.020	31.04 <sup>cd</sup> ±0.005	69.03 <sup>ef</sup> ±0.095
Ottowiani	42.91 <sup>de</sup> ±0.100	12.37 <sup>b</sup> ±0.130	30.06 <sup>b</sup> ±0.065	32.50 <sup>b</sup> ±0.110	67.63 <sup>h</sup> ±0.165
Saint Michel	41.52 <sup>g</sup> ±0.155	10.61 <sup>e</sup> ±0.035	26.75 <sup>ef</sup> ±0.075	28.77 <sup>ef</sup> ±0.060	68.37 <sup>g</sup> ±0.130
Victor	41.18 <sup>f</sup> ±0.150	10.90 <sup>d</sup> ±0.130	26.77 <sup>ef</sup> ±0.105	28.90 <sup>ef</sup> ±0.045	67.84 <sup>gh</sup> ±0.310
Madam Maria	45.84 <sup>b</sup> ±0.285	11.04 <sup>d</sup> ±0.110	27.95 <sup>cd</sup> ±1.155	31.45 <sup>c</sup> ±0.285	69.44 <sup>de</sup> ±0.410
Dr. Trabut	42.45 <sup>g</sup> ±0.285	10.94 <sup>d</sup> ±0.060	28.42 <sup>cd</sup> ±0.480	30.46 <sup>d</sup> ±0.475	68.95 <sup>ef</sup> ±0.220

Her sütündeki farklı harfler ortalamalar arasında P<0.05 seviyesinde fark olduğunu göstermektedir.

tespit edilmiştir. Araştırmamız kapsamında incelenen çeşitlerin L renk değeri ile literatür değerleri arasında benzerlikler görülmüştür.

Örneklerin önemli olan kalite kriterlerinden birisi olan pozitif a renk değeri (kırmızılık göstergesi) L renk değerine göre meyve kabuğunda 6.29 ile 20.31 gibi daha geniş bir aralıkta dağılım göstermiştir. CIE a renk değeri en yüksek iki çeşit Gold Nugget (20.31) ve Sayda (19.26) olarak tespit edilmiştir. En düşük a renk değeri ise Saint Michel çeşidinde (6.29) belirlenmiştir. Meyve pulpunda ise a renk değerleri L renk değerine göre daha dar bir aralıkta dağılım göstermiş olup, en düşük Sayda (6.14), en yüksek ise Kanro (13.19) çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Bu veriler yenedünya rengi üzerinde belirleyici olan karotenoidlerin meyve pulpuna oranla kabuk kısmında daha yüksek oranda bulunduğunu göstermektedir. Amoros ve ark. (39) da yaptıkları çalışmada Algeria çeşidinin a renk değeri meyve kabuğunda 8.09 olarak tespit etmişlerdir. Araştırma bulgularımız literatür değerlerinden genel olarak daha yüksek bulunmuştur. Örneklerde meyve kabuğundan ölçümü yapılan renk parametrelerinden bir diğeri olan pozitif b renk değeri de (sarı renk göstergesi) L renk değeri gibi a renk değerine göre daha dar bir aralıkta dağılım göstermiştir. CIE b renk değeri en düşük 43.21 ile Victor çeşidinde, en yüksek ise 55.49 değeri ile Saint Michel çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Meyve pulplarının b renk değeri ise oransal olarak L ve a renk değerine göre meyve pulpunda oldukça düşük düzeyde kalmış olup, 21.61 (Sayda) ile 32.75 (Kanro) arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 3). Amoros ve ark. (39) tarafından yapılan araştırmada örneklerin

b renk değeri meyve kabuğundan yapılan ölçümde 51.53 olarak tespit edilmiştir. Araştırmamız kapsamında incelenen Saint Michel ve Gold Nugget çeşitlerine ait b renk değeri bu değerden daha yüksek, diğer çeşitlerin ise daha düşük olduğu görülmüştür. Veriler arasındaki bu farklılıkların özellikle araştırma kapsamında incelenen çeşit başta olmak üzere, bölge, iklim, toprak ve uygulanan kültürel işlemler gibi birçok faktörden ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında örneklerde ölçümü yapılan bir diğer parametre de C ( $C=(a^2+b^2)^{0.5}$ ) renk değeridir. Örneklerin renk yoğunluğu göstergesi olan C değeri meyve kabuğu için 44.29 (Victor) ile 57.10 (Gold Nugget) değerleri arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 2). Meyve pulpunda ise diğer renk bileşenlerinde olduğu gibi çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, 22.46 (Sayda) ile 35.31 (Kanro) arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 3). Calabrese ve ark. (37) tarafından 16 yenedünya çeşidi üzerine yapılan çalışmada örneklerin C renk değerlerinin meyve kabuğunda 42.01 ile 56.53 arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırma sonuçları bulgularımızla benzerlikler göstermiştir. Araştırmada ölçümü yapılan bir diğer renk değeri de renk tonu açısı göstergesi olan h ( $h= \arctan (b/a)$ ) değeridir. Örneklerin h değerleri arasında da diğer renk bileşenleri arasında olduğu gibi istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin renk tonu açısı değerlerinin tamamı birinci bölgede yer almakta olup 69.07 (Sayda) ile 83.55 (Saint Michel) dereceleri arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 2). Bu da örneklerin kabuk kısmında h değerleri arasında

en yüksek 14.48 derecelik bir fark olduğunu göstermektedir. Meyve pulpunda yapılan ölçümlerde ise h renk değerinin 67.63 (Ottowiani) ile 74.16 (Sayda) arasında dağılım göstermiştir. Calabrese ve ark. (38) tarafından yapılan çalışmada da örneklerin kabuk kısmında yapılan ölçümler h değerinin 75.10 ile 91.07 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Bulgularımız kabuk renk değerlerinin literatür değerleri ile benzerlikler göstermekle beraber bazı farklılıklara da rastlanılmıştır. Bu farklılıkların başta incelenen çeşit farklılığı olmak üzere iklim, toprak, uygulanan kültürel işlemler gibi farklılıklar ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma ile ülkemizde yetiştirilen yenidünya çeşitlerinin bazı kalite özellikleri tespit edilerek bu çeşitlerin alternatif değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesine yön verebilecek veriler ortaya konmuştur. Araştırma kapsamında incelenen çeşitler genel bir değerlendirmeye tabi tutulduğunda Champagne de Grasse, Sayda, Uzun Çukurgöbek çeşitleri yüksek toplam kuru madde ve SÇKM içeriği ile dikkat çekmektedir. Analiz edilen örnekler içerisinde Dr. Trabut, Uzun Çukurgöbek, Gold Nugget ve Ottowiani asitliği yüksek, Champagne de Grasse, Saint Michel, Madam Maria ve Victor asitliği düşük çeşitler olarak ortaya çıkmıştır. Toplam fenolik madde içeriği yüksek olan çeşitler ise Dr.Trabut, Baffico ve Kanro olarak tespit edilmiştir. Meyve kabuğundan yapılan ölçüm sonuçlarına göre kırmızılık göstergesi olan pozitif a renk değerleri ile sarılık göstergesi olan pozitif b renk değerleri yüksek olan çeşitler olarak ise Gold Nugget, Sayda, Uzun Çukurgöbek çeşitleri öne çıkmaktadır. Meyve pulpundan yapılan renk ölçümlerinde ise Gold Nugget çeşidinin yanında Kanro ve Ottowiani çeşitleri de yüksek a ve b renk değerleri ile dikkati çekmektedir. Bu farklılıkların özellikle çeşit özelliğinden ileri geldiği tahmin edilmektedir. Meyvenin işleneceği ürünü belirlemede bu parametrelerin yanında ürün kalitesi açısından önemli olan diğer kalite özelliklerinin de belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmaya ilave olarak, ülkemizde yetiştirilen önemli yenidünya çeşitlerinin toplam renk değerini oluşturan karotenoid bileşimleri, ürün kalitesi üzerinde belirleyici olabileceği düşünülen fenolik madde kompozisyonu ile polifenolksidaz enzim aktivitesi gibi özellikler ile duyu kalite parametrelerinde ortaya konması üzerine yapılacak araştırmalar, hem bu çeşitlerin karakterizasyonu ortaya koymada hem de işleneceği ürünleri belirlemede daha kesin yargılara

varılmasını sağlayacaktır. Ayrıca elde edilecek bu veriler ürünlerde renk stabilitesi üzerine yapılacak çalışmalara da yön verecektir.

## KAYNAKLAR

1. Caballero P, Fernandez MA. 2003. Loquat, production and market. First International Symposium on Loquat, 11-13 April 2002, Valencia, Spain, CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 11-20.
2. Tepe S, Kaya N, 2009. Yenidünyanın Türkiye ve Dünyadaki Durumu (<http://www.batem.gov.tr/urunler/meyvelerimiz/yenidunya/yenidunya.htm>).
3. Anon 2004. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). Devlet İstatistik Enstitüsü.
4. Anon 2009. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). Türkiye İstatistik Kurumu.
5. Morton J. 1987. Loquat- *Eriobotrya japonica*. In: *Fruits of Warm Climates*, Morton JF (chief ed), Miami, USA, pp. 103-108.
6. Tous J, Ferguson L. 1996. Mediterranean Fruits. In: *Progress in New Crops*, Janick J (chief ed),. ASHS Press, Arlington, VA, pp. 416-430.
7. Topuz A. 1998. Yenidünya çeşitlerinin (*Eriobotrya japonica* Lindl.) bazı fiziksel, kimyasal özellikleri ile marmelat, nektar ve konserveye işlenebilme olanaklarının belirlenebilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Antalya, Türkiye, 92 s.
8. Cemeroglu B, Yemenicioğlu A, Özkan M. 2001. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. Meyve ve Sebzeleşimi Soğukta Depolanmaları Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 24 Başkent Klîşe Matbaacılık Ankara, Türkiye 328 s.
9. Demir S. 1987. *Yenidünya Yetiştiriciliği*. T.C. Tarım Orman ve Köyîşleri Bakanlığı Narenciye Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Genel Yayın No: 12, Teknik Yayınları: 6, Antalya. 31s.
10. Gregoriou C. 1995. Cultivation of fig (*Ficus carica*), Loquat (*Eriobotrya japonica*), Japanese Persimmon (*Diospyros kaki*), Pomegranate (*Punica granatum*) and Barbary Fig (*Opuntia ficus-indica*) in Cyprus (In: *Underutilized Fruit Crops in The Mediterranean Region*, Llacer G (chief ed), CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 9-12.
11. Aksoy U. 1995. Present status and future prospects of underutilized fruit production in Turkey (In: *Underutilized Fruit Crops in The Mediterranean Region*, Llacer G (chief ed), CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 97-107.
12. Ding CK, Chachin K, Ueda Y, Imahori Y, Wang J.Y. 2001. Metabolism of Phenolic Compounds during Loquat Fruit Development. *J Agric Food Chem* 49 (6): 2883-2888.
13. Karadeniz T. 2003. Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) growing in Turkey. First International Sympo-

sium on Loquat, 11-13 April 2002, Valencia, Spain, CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 27-28.

14. Ersoy N. 2004. Yenidünya Yapraklarında İçsel Hormonlar, Karbonhidratlar ve Azotun Mevsimsel Değişimi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Antalya, 93 s.

15. Polat AA, Durgac C, Caliskan O. 2005. Effect of Protected Cultivation on The Precocity, Yield and Fruit Quality in Loquat. *Sci Hort* 104: 189-198.

16. Chen FX, Liu XH, Chen LS. 2009. Developmental Changes in Pulp Organic Acid Concentration and Activities of Acid-Metabolising Enzymes during The Fruit Development of Two Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Cultivars Differing in Fruit Acidity. *Food Chem* 114: 657-664.

17. Faria AF, Hasegawa PN, Chagas EA, Pio R, Purgatto E, Mercadante AZ. 2009. Cultivar influence on carotenoid composition of loquats from Brazil. *J Food Comp Anal* 22: 196-203.

18. Tepe S, Demir Ş. 2005. Antalya Bölgesine Uygun Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Çeşitlerinin Adaptasyonu Projesi Sonuç Raporu. TAGEM (Yayınlanmamış).

19. Lupescu F, Lupescu T, Khelil A, Tanislaw G. 1980. Performances agro-biologiques de quelques varietes d'*Eriobotrya japonica*, cultivees a la Station horticole de l'Institut national agronomique d'Alger. *Fruits* 35:251-261.

20. Ding CK, Chen QF, Sun TL, Xia QZ, Zhu DW. 1995. Germplasm Resources and Breeding of *Eriobotrya japonica* Lindl. in China. *Acta Hort* 403:121-126.

21. Favier JC, Ripert JI, Toque C, Feinberg M. 1995. Reprtoire General Des Aliments. Second Edition, Paris, 879 pp.

22. Amoros A, Zapata P, Pretel MT, Botella MA, Serrano M. 2003. Physico-Chemical and Physiological Changes during Fruit Development and Ripening of Five Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Cultivars. *Food Sci Technol Int* 9 (1): 43-49.

23. Casado Vela J, Selles Marchhart S, Gomez Lucas I, Bru Martinez R. 2003. A correlation study of loquat (*Eriobotrya japonica* cv. Algerie) fruit quality parameters: Flesh firmness and purple spotting. First International Symposium on Loquat, 11-13 April 2002, Valencia, Spain, CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 187-190.

24. Casado Vela J, Selles Marchhart S, Gomez Lucas I, Bru Martinez R. 2003. Evolution of phenolics and polyphenoloxidase isoenzymes in relation to physico-chemical parameters during loquat (*Eriobotrya japonica* cv. Algerie) fruit development and ripening. First International Symposium on Loquat, 11-13 April 2002, Valencia, Spain, CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 161-164.

25. Insero O, Rega P, De Luca A. 2003. Comparison among ten loquat cultivars in Campania area. First International Symposium on Loquat, 11-13 April 2002, Valencia, Spain, CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 67-70.

26. Freihat NM, Al-Ghzawi AA, Zaitoun S, Alqudah A. 2008. Fruit Set and Quality of Loquats (*Eriobotrya japonica*) as Effected by Pollinations under Sub-Humid Mediterranean. *Sci Hort* 117: 58-62.

27. Özdemir F, Topuz A. 1997. Yenidünyanın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Gıda* 22 (5): 389-393.

28. Zhou CH, Xu CJ, Sun CD, Li X, Chen KS. 2007. Carotenoids in white- and red-fleshed loquat fruits. *J Agric Food Chem* 55: 7822-7830.

29. Anon 1983. *Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri*. T.C. Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Ankara.

30. Spanos GA Wrolstad RE. 1990. Influence of Processing and Storage on The Phenolic Composition of Thompson Seedless Grape Juice. *J Agric Food Chem* 38 (3): 817-824.

31. Bassetto E, Jacomino AJ, Pinheiro AL, Kluge, RA. 2005. Delay of ripening of 'Pedro Sato' guava with 1-methylcyclopropene. *Postharvest Biology and Technology*, 35: 303-308.

32. Özdemir M. 2001. Mathematical analysis of color changes and chemical parameters of roasted hazelnuts. Ph.D. Thesis. Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey, 161 p.

33. Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021, Ankara.

34. Durgac C, Polat A, Kamiloglu O. 2006. Determining Performances of Some Loquat (*Eriobotrya japonica*) Cultivars under Mediterranean Coastal Conditions in Hatay, Turkey. *New Zeal J Crop Hort* 34: 225-230.

35. Ferreres F, Gomes D, Valentao P, Gonçalves R, Pio R, Chagas EA, Seabra RM, Andrade PB. 2009. Improved Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Cultivars: Variation of Phenolics and Antioxidative Potential. *Food Chem* 114: 1019-1027.

36. Lin JY, Tang CY. 2007. Determination of total phenolic and flavonoid contents in selected fruits and vegetables, as well as their stimulatory effects on mouse splenocyte proliferation, *Food Chemistry* 101 140-147.

37. Esteve MJ, FríGola A, Rodrigo C, Rodrigo D. 2005. Effect of storage period under variable conditions on the chemical and physical composition and colour of Spanish refrigerated orange juices. *Food and Chemical Toxicology* 43:1413-1422.

38. Calabrese F, Barone F, Castello C, Peri G. 2003. Loquat under conversion and biological culture. First International Symposium on Loquat, 11-13 April 2002, Valencia, Spain, CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, pp. 61-66.

39. Amoros A, Pretel MT, Zapata PJ, Botella MA, Romojaro F, Serrano M. 2008. Use of Modified Atmosphere Packaging with Microperforated Polypropylene Films to Maintain Postharvest Loquat Fruit Quality. *Food Sci Technol Int* 14(1): 95-103.