

Edranol, Ettinger ve Wurtz avokado çeşitlerinin hasat dönemleri boyunca meyvelerinin bazı fiziksel ve kimyasal değişimlerinin belirlenmesi

Süleyman BAYRAM¹ Seyla TEPE¹

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: suleyman.bayram@tarimorman.gov.tr

ORCID: 0000-0001-8476-6553

Makale Bilgisi/Article Info

Derim, 2018/35(2):96-110

doi:10.16882/derim.2018.339252

Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 21.09.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 29.08.2018



Öz

Türkiye’de avokado yetiştiriciliği, yüksek pazar potansiyeline sahip olduğu için Akdeniz bölgesinde giderek yaygınlaşmaktadır. Avokadonun pazar değerini, meyvenin hasat olgunluğu ve hasat sonrası olgunlaşma süreci etkilemektedir. Avokadonun klimakterik özellik göstermesi nedeniyle, farklı ekolojik koşullarda olgunluk kriterlerin belirlenmesinin ticari önemi ve gerekliliği bulunmaktadır. Bu nedenle; ülkemizde yetiştirilen Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerinde, ekim ayından başlamak üzere 15-20 gün aralıklarla meyve örnekleri alınarak, hasat ve olgunlaşma sürecinde analizleri yapılmıştır. Her bir çeşidin meyve olgunluk indeksinin tanımlanmasında, meyve etinin kuru ağırlık ve yağ içeriği, hala en güvenilir sonuçları vermektedir. Bu indeks değerlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ise, diğer hasat sonu analizleri (tat, meyve eti sertliği ve meyve ağırlık kaybı) olgunluk tespitinde yardımcı olmuştur. Sonuç olarak; erken hasat, Edranol için ekim ayının ortasından ocak ayının başına kadar, Ettinger için ekim ayı boyunca, Wurtz için ekim ayı ortasından ocak ayının ortasına kadar devam eden dönem olarak belirlenmiştir. Optimum hasat, Edranol için ocak başından nisan sonuna kadar, Ettinger için kasım başından ocak ortasına kadar ve Wurtz için ocak ortasından nisan sonuna kadar süren dönem olarak saptanmıştır. Geç hasat ise, Edranol için mayıs ayı boyunca, Ettinger için ocak ortasından şubat ortasına kadar ve Wurtz için mayıs başından haziran başına kadar devam eden dönem olarak kararlaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Avokado; Çeşit; Hasat; Meyve; Olgunluk; İndeks

Determination of some physical and chemical changes of fruits of Edranol, Ettinger and Wurtz avocado varieties during harvest periods

Abstract

Avocado cultivation is becoming widespread every year in the Mediterranean region due to its high market potential in Turkey. Market value of the avocado is influenced by harvest maturity of fruit and the ripening process in post-harvest. Due to climacteric property, determination of maturity criteria in the different ecological conditions is essential. Therefore, fruit samples of Edranol, Ettinger and Wurtz varieties, were taken at 15-20 days' intervals from October and analyzed during the harvesting and ripening period. In the describing of the fruit maturity index of each variety, the dry weight and oil content of the fruit flesh give the most reliable results. In cases where these index values are inadequate, other postharvest analyzes (taste, fruit firmness and fruit weight loss) can be used to determine maturity. In the study; early harvest time was determined as from mid-October to early January for Edranol, during October for Ettinger and mid-October to mid-January for Wurtz. The optimum harvest was determined as from the beginning of January to the end of April for Edranol, from early November to mid-January for Ettinger and from mid-January to late April for Wurtz. The late harvest was determined for Edranol throughout May, for Ettinger from mid-January to mid-February, and for Wurtz from May to early June.

Keywords: Avocado; Cultivars; Harvest; Fruit; Maturity; Index

1. Giriş

Herdem yeşil subtropik bir meyve türü olan avokado, Dünya’da 5 kıtada 50’ye yakın ülkede yetiştirilmektedir (Zentmyer, 1987; Knight, 2002). Ülkemizde avokado yetiştiriciliği; 1970’li yılların başında FAO aracılığıyla Kaliforniya’dan 4 çeşidin (Fuerte, Hass, Bacon ve Zutano) getirilmesi ile başlamış ve çeşide

özgü karakterleri gösterdikleri belirtilmiştir (Doğrular vd., 1983; Demirkol, 1997; Demirkol, 1998). Bunun sonucu olarak, Akdeniz sahil kuşağında bulunan Alanya, Gazipaşa ve Anamur gibi yerlerde, 1980’li yılların ortasından itibaren avokado alanları hızlı bir yayılış göstermiştir. Meyve eti yenen türlerde meyve tutumunun ilk dönemlerinde, genellikle hücre bölünmesi meydana gelmekte ve daha sonra

hücre büyümesi takip etmektedir (Scora vd., 2002). Avokado da ise, ilk aşamadaki hücre bölünmesinin sonrasında, meyve ağaç üzerinde kaldığı sürece hücre büyümesi ile birlikte, yavaş da olsa hücre bölünmesi ve büyüme devam etmektedir (Schroeder, 1953). Avokado meyvesinin morfolojik ve anatomik olarak gelişimi, çeşide ve yetiştirme şartlarına göre değişmekle birlikte, 6-12 ay arasında veya üzerinde bir sürede gerçekleşmektedir (Scora vd., 2002).

Avokado meyvesinin klimakterik özellik göstermesi (Bower ve Cutting, 1988) ve ancak hasat edildikten sonra olgunlaşması (Lee; 1981; Vakis vd., 1985; Flitsanov vd., 2000) nedeniyle, meyve gelişiminin ve olgunluk seviyesinin belirlenmesinin çok büyük ticari önemi bulunmaktadır. Aynı zamanda, avokadonun hasat sırasında olgunluk seviyesi, meyvenin içsel ve dışsal yeme kalitesini etkileyen en önemli faktördür (Magzawa ve Tesfay, 2015). Birçok meyvenin aksine avokado meyvesinin dışsal değişimleri, olgunluğun bir indeksi olarak kullanılmamakta ve olgunluğun aşamasını gösteren herhangi bir işaret de bulunmamaktadır (Lee, 1981; Magzawa ve Tesfay, 2015).

Avokadonun optimum hasat olgunluğu; meyve kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biridir (Magzawa ve Tesfay, 2015). Olgunluk üzerine etkisi olan en önemli unsur olarakta, lezzetlilik gösterilmektedir (Lee, 1981; Kassim vd., 1999). Avokado meyvesinin hasadı, olgunluğun doğru aşamasında toplanmasını ve uzak pazarlara yüksek kalitede ulaştırılmasını amaçlayan ihracat zincirinde, çok önemli bir işlemdir (Ginsberg, 1985; Magzawa ve Tesfay, 2015). Avokadonun hasat zamanı ve metodu, hasat sonrası meydana gelen olgunlaşma süreci ve raf ömrü üzerine çok etkili olmaktadır (Kassim vd., 2013). Meyve fiyatları, genellikle hasat sezonunun başında yüksek olduğu için erken hasadı teşvik etmekte ve olgunlaşmamış meyvelerin pazara sunulmasına neden olmaktadır (Lee vd., 1983; Hofman vd., 2000). Avokado meyvesi yeme olumuna gelmeden önce hasat edildiğinde, kabul edilmeyen yeme kalitesi, başarısız olgunlaşma veya düzgün olmayan yumuşama meydana gelebilmekte (Young ve Lee, 1978; Lee vd., 1983; Flitsanov vd., 2000; Hofman vd., 2002) ve meyve etinde kuru madde oranı düşük seviyede bulunmaktadır

(Kassim vd., 2013). Olgunlaşmamış meyve; sulu, kauçuğumsu, tatsız, büzülmüş ve kararmış bir hale gelmektedir (Lee vd., 1983; Vakis vd., 1985; Flitsanov vd., 2000; Magzawa ve Tesfay, 2015).

Avokado yetiştiriciliğinin yapıldığı serin subtropikal bölgelerde, pazarda meyvenin az ve fiyatının yüksek olduğu üretim sezonunun sonunda, genellikle geç hasat önemli bir ticari değere sahiptir (Hofman vd., 2000). Ancak, aşırı olgun meyvenin hasadı, olgunlaşma sürecinde çürümeyi arttırmaktadır (Flitsanov vd., 2000). Bu nedenle, meyvenin olgunluk aşamasının ve optimum hasat olgunluğunun belirlenmesinin çok büyük önemi bulunmaktadır (Lee vd., 1983; Vakis vd., 1985; Flitsanov vd., 2000; Magzawa ve Tesfay, 2015). Dünyada avokado yetiştiriciliğinin ve ticaretinin yoğun olarak yapıldığı ülkelerde, meyvenin kuru ağırlık içeriği en önemli olgunluk indeksi ve hasat kriteri olarak kabul edilmektedir (Ranney vd., 1992; Mizrach vd., 1999). Ancak, kuru madde içeriğine göre meyvelerin ticari olgunluğa ulaştığı kararı verildiğinde, bazen kabul edilebilir kalitede olmayan meyvelerde pazarlanabilmektedir. Bu nedenle, meyvenin olgunluğu için karar verilmesi aşamasında, özellikli daha fazla olgunluk standardının uygulanması tavsiye edilmektedir. Bu araştırmada; Türkiye'de Akdeniz bölgesinde üretimi yapılan Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerinin meyve olgunluk standartlarının ve en uygun hasat periyodunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Belirli dönemlerde alınan meyve örneklerinde; hasat ve hasat sonrası olgunlaştırma sürecinde (manav koşullarını temsil etmesi amacıyla oda koşullarında), bazı meyve kalite kriterilerindeki değişimler gözlemlenmiştir. Araştırmanın sonucunda ise, her bir çeşit için meyve olgunluğu ve olgunlaşmasına göre erken, optimum ve geç olmak üzere 3 hasat dönemi önerilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırma; 2010-2011 ve 2012-2013 yılları arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)'ne ait Meyvecilik biriminde bulunan 20 yaşındaki Meksika alt türüne ait çöğür anaçlar üzerine aşılı Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerine ait ağaçlarda yürütülmüştür.

İlk hasat periyodu çalışmaları, Ekim 2010-Haziran 2011 arasında yapılmıştır. Ancak, bir sonraki hasat periyodunda, bazı çeşitlere ait ağaçlarda don ve periyodisite olayı yaşandığı için yeterince meyve örneği alınamamış ve ikinci hasat periyodu çalışmaları Ekim 2012-Haziran 2013 arasında yürütülmüştür.

2.2. Yöntem

Denemede; her bir çeşit için tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 2'şer adet ağaç olacak şekilde, toplam 6'şar adet ağaç seçilmiştir. Her bir hasatta, her bir ağacın dört bir yönünden toplam 6'şar adet meyve örneği alınmıştır. Edranol, Ettinger, ve Wurtz çeşitlerine ait ağaçlarda, her iki hasat periyodu boyunca genellikle 15±5 gün aralıklarla, hasat edilen meyveler hemen laboratuvara taşınmış ve ilk analizler aynı gün içinde gerçekleştirilmiştir. Ekim-haziran hasat dönemi boyunca yapılan olgunlaştırma çalışmaları ise, manav koşullarını temsil etmesi amacı ile oda koşullarında yapılmıştır. Olgunlaştırma işlemi; herhangi bir ısıtma veya soğutma uygulamasının olmadığı, ortam sıcaklığında meyvelerin 7 ve 14 gün bekletilmesi ile yürütülmüştür. Oda koşullarında ise, ortalama sıcaklığın 18°C-30°C ve oransal nemin %25-%85 olduğu gözlemlenmiştir. Hasattan sonra yapılan başlangıç (0. gün) analizlerinde; meyve ağırlığı (g), meyve boyu (mm), meyve eni (mm), meyve eti oranı (%), çekirdek oranı (%), meyve yoğunluğu (g ml⁻¹), Lee (1981)'nin Soxhlet metoduna göre meyve eti yağ içeriği (%) ve Zerbini ve Polesello (1984)'nin C.I.E. L*a*b* renk sistemine göre Minolta CR-400 kromametresi ile meyve eti rengi ve kabuk rengi ölçülmüştür. Olgunlaşma sürecinde (7. ve 14. gün) analizlerinde; meyve ağırlık kaybı (%), Lee ve Coggins (1982)'e göre kuru ağırlık (%) ve 3 mm'lik uç ile meyve eti sertliği (kgcm⁻²) ölçümleri yapılmıştır. Tat analizleri ise, meyvelerde renk, tekstür ve lezzetlilik durumlarına bakılarak analiz edilmiştir. Tat analizinde değerlendirmeler 1-5 puanlama (1: Çok kötü, 2: Kötü, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi) esasına (IPGRI) ve en az 5 kişilik panelist ekibinin verdiği puanlamaya göre belirlenmiştir. İstatiksel analiz; farklı hasat zamanlarında her bir çeşitten alınan meyve örneklerinde, fiziksel ve kimyasal parametreler arasındaki ilişki JUMP paket programı ile analiz edilmiş ve ortalamalara ait farklılıklar LSD testi ile saptanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerinde, farklı tarihlerde hasattan hemen sonra fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve sırasıyla Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgelerden de görüleceği üzere; genellikle hasat periyodu boyunca meyve gelişim değerleri (meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu) arasında istatiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İlk hasat döneminde; genellikle meyve gelişiminde ekim-mart ayları arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki gözlemlenmiştir. Ancak, ocak-şubat ayları arasında yaşanan iklimsel olaylardan (don, yağmur ve rüzgâr) sonra yoğun meyve dökümleri meydana gelmiş ve mart ayından itibaren ağaçlarda meyve yükü azaldığı için meyve örneği alımlarında problemler ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda, hasat tarihlerine göre pomolojik değerlerde düzenli bir dağılım tespit edilememiştir. Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerinde; genellikle meyve ağırlığına, enine ve boyuna ait değerler ekim ayından itibaren artmıştır. Ettinger çeşidinde, hasat periyodu daha kısa olmasına rağmen, daha hızlı meyve gelişimi gözlemlenmiştir. Ayrıca, tüm çeşitlerin meyve gelişimi değerleri, ilk hasat periyoduna göre daha düşük seviyede olmasına rağmen, ikinci hasat periyodu boyunca artarak devam etmiştir. Tüm çeşitlerin meyve eti oranı, çekirdek oranı ve meyve yoğunluğu değerleri ise, düzenli olmayan bir değişim göstermiştir. Antalya (Demirkol, 1997) ve Kaliforniya (Lee ve Young, 1983) koşullarında yapılan çalışmalarda; çiçeklenmede (tozlanma ve döllenme) sonrasında, hava sıcaklıklarının artmaya başladığı dönem boyunca (haziran ortasından ağustos ortasına kadar), meyvelerde hızlı bir büyüme tespit edilmiştir. Bununla birlikte, havaların nispeten serinlemeye başladığı, eylül ayından itibaren ise gelişme hızının yavaşmış olmasına rağmen, meyve gelişiminin tamamen durmadığı bildirilmiştir. Bu bildirimler ile benzer bir şekilde, çalışmanın yapıldığı her iki hasat periyodu boyunca, genellikle meyve gelişim değerleri (ağırlık, en ve uzunluk) artmıştır. Ayrıca, McOnie ve Wolstenholme (1982)'un Güney Afrika'da, Lee ve Young (1983)'nin Kaliforniya'da, Zilkah ve Klein (1987)'nin İsrail'de, Undurraga vd. (1987) ve Olaeta vd. (2007)'nin Şili'de, Bayram ve Aşkın (2006)'nin Antalya'da ve Ozdemir vd. (2009)'nin Hatay'da aynı ve farklı avokado çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmalar ile uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 1. Edranol çeşidinin hasat periyodu boyunca pomolojik değerleri

Hasat zamanı	Meyve ağırlığı (g)*	Meyve boyu (mm)*	Meyve eni (mm)*	Meyve eti oranı (%)*	Çekirdek oranı (%)*	Meyve yoğunluğu (g ml ⁻¹)	Meyve eti yağ içeriği (%)*
05.10.2010	175.04 g	106.82 g	60.19 h	75.01 ab	11.33	0.99 c	6.82 h
19.10.2010	190.07 fg	106.15 g	61.73 gh	73.91 ab	11.08	1.03 bc	6.76 h
03.11.2010	206.97 ef	111.86 ef	64.30 f	73.57 ab	13.37	1.19 a	6.62 h
23.11.2010	205.09 ef	111.11 fg	63.39 fg	72.75 b	13.86	1.14 ab	7.72 h
12.12.2010	237.87 cd	115.78 bf	66.79 ce	74.99 ab	13.14	0.96 c	10.32 fg
29.12.2010	219.02 de	115.01 cf	64.77 ef	73.86 ab	13.53	0.97 c	8.50 gh
13.01.2011	240.48 c	116.71 be	67.55 bd	76.31 a	12.23	0.98 c	10.97 ef
17.02.2011	221.02 de	112.89 df	65.34 df	74.48 ab	11.44	1.01 c	11.93 ef
10.03.2011	274.96 a	123.48 a	70.18 a	75.02 ab	12.38	0.96 c	12.69 e
23.03.2011	247.86 bc	117.47 bd	68.13 ac	73.81 ab	13.41	0.94 c	15.40 d
08.04.2011	264.73 ab	120.73 ab	69.48 ab	75.01 ab	10.95	0.94 c	17.98 bc
25.04.2011	246.75 bc	118.00 bc	67.55 bd	75.90 ab	11.94	0.99 c	16.95 cd
10.05.2011	254.24 ac	117.45 be	68.91 ac	73.92 ab	12.01	1.02 bc	19.65 b
24.05.2011	262.61 ab	119.84 ac	69.79 ab	74.24 ab	12.15	0.96 c	22.26 a
LSD	19.43	4.99	2.35	8.40	10.53	0.11	2.37
08.10.2012	135.62 f	94.58 f	55.89 f	74.48 a	10.33 b	0.96	5.88 h
05.11.2012	159.90 e	98.97 ef	58.78 e	73.35 ab	14.01 a	1.00	7.74 g
21.11.2012	169.53 de	100.98 de	59.90 de	74.17 a	14.01 a	0.98	7.90 fg
12.12.2012	169.59 de	101.10 de	60.02 de	73.73 ab	12.84 a	0.97	7.35 gh
03.01.2013	183.06 bd	101.29 de	62.98 bc	74.19 a	12.48 ab	1.03	9.41 ef
24.01.2013	182.82 cd	100.94 de	61.83 cd	72.23 ac	13.67 a	0.94	10.28 e
12.02.2013	189.71 bc	106.68 bc	62.22 c	74.02 a	13.06 a	1.00	12.19 d
06.03.2013	215.65 a	112.07 a	64.78 ab	71.06 bc	13.00 a	1.00	13.40 cd
28.03.2013	217.16 a	110.01 ab	65.13 a	73.39 ab	12.07 ab	0.98	14.25 c
17.04.2013	214.98 a	106.03 bd	65.66 a	70.37 c	13.93 a	1.01	17.84 b
14.05.2013	200.61 ab	103.13 ce	64.40 ab	72.82 ac	12.00 ab	1.02	21.34 a
LSD	17.78	5.35	2.07	2.83	2.44	0.09	1.64

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

Çizelge 2. Ettinger çeşidinin hasat periyodu boyunca pomolojik değerleri

Hasat zamanı	Meyve ağırlığı (g)*	Meyve boyu (mm)*	Meyve eni (mm)*	Meyve eti oranı (%)*	Çekirdek oranı (%)*	Meyve yoğunluğu (g ml ⁻¹)	Meyve eti yağ içeriği (%)*
05.10.2010	239.10 de	120.67 de	69.38 bc	69.54 d	19.41 a	1.07 ab	8.70 f
19.10.2010	222.98 e	116.53 e	63.12 f	68.87 d	17.66 ab	1.04 bc	9.69 f
03.11.2010	253.73 cd	121.98 cd	65.81 e	69.31 d	17.90 ab	1.15 a	11.80 ef
23.11.2010	262.89 cd	124.86 bd	66.68 de	70.70 bd	16.98 ad	1.04 bc	10.61 ef
12.12.2010	259.37 cd	121.08 ce	66.95 ce	69.96 cd	17.22 ac	0.95 d	13.63 de
29.12.2010	262.79 cd	121.05 ce	67.74 ce	74.05 a	15.72 be	0.95 cd	15.10 cd
13.01.2011	309.95 b	130.80 a	70.29 b	72.98 ac	14.81 ce	1.12 ab	17.98 bc
17.02.2011	277.85 c	125.46 bc	68.47 bd	73.09 ab	14.34 de	0.97 cd	20.01 ab
10.03.2011	337.06 a	129.58 ab	74.20 a	74.94 a	13.49 e	0.97 cd	21.39 a
23.03.2011	342.18 a	132.39 a	74.89 a	73.55 ab	14.75 ce	0.96 cd	21.50 a
LSD	25.27	4.73	2.49	3.10	2.75	0.09	2.82
08.10.2012	187.79 d	110.44 d	59.64 c	67.34	19.89	0.99 ab	9.70 d
05.11.2012	207.83 cd	114.73 cd	61.93 b	69.39	19.34	1.00 ab	13.98 c
21.11.2012	226.55 bc	118.48 bc	63.87 b	69.92	18.07	0.94 b	16.97 bc
12.12.2012	229.35 b	119.18 bc	63.77 b	70.87	16.46	0.96 b	17.89 b
03.01.2013	250.73 a	121.61 ab	66.28 a	72.53	14.76	0.97 ab	19.64 ab
24.01.2013	270.39 a	124.52 a	68.34 a	71.80	16.70	1.04 a	21.85 a
LSD	20.25	4.71	2.09	5.73	5.47	0.08	3.69

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

Çizelge 3. Wurtz çeşidinin hasat periyodu boyunca pomolojik değerleri

Hasat zamanı	Meyve ağırlığı (g)*	Meyve boyu (mm)*	Meyve eni (mm)*	Meyve eti oranı (%)*	Çekirdek oranı (%)*	Meyve yoğunluğu (g ml ⁻¹)	Meyve eti yağ içeriği (%)*
05.10.2010	184.50 h	110.73 g	59.30 g	69.12 a	17.56 ce	1.17 a	4.62 h
19.10.2010	199.90 gh	115.51 f	60.99 fg	68.67 ab	16.15 e	1.01 bd	5.53 h
03.11.2010	201.56 gh	119.06 ef	66.77 bc	65.23 ef	18.12 be	1.01 bd	6.19 h
23.11.2010	222.78 ef	120.25 e	63.03 ef	68.41 ac	17.55 ce	1.06 ad	8.93 fg
12.12.2010	219.30 fg	118.75 ef	62.77 ef	65.94 ce	19.63 ac	1.09 ab	9.20 efg
29.12.2010	222.78 ef	119.98 e	63.05 ef	69.38 a	19.33 ad	1.02 bd	8.60 g
13.01.2011	255.69 bc	124.82 bd	66.37 bd	63.16 f	21.28 a	1.07 ac	10.38 ef
17.02.2011	232.85 df	122.62 ce	63.66 df	65.48 df	20.00 ab	1.10 ab	10.85 e
10.03.2011	295.20 a	131.94 a	69.95 a	67.98 ad	19.77 ac	1.00 bd	13.59 d
23.03.2011	248.06 cd	126.40 bc	64.89 ce	68.46 ac	17.01 de	0.96 cd	13.48 d
08.04.2011	257.43 bc	125.92 bc	66.42 bd	66.30 be	19.11 ad	0.94 d	15.41 c
25.04.2011	226.84 ef	119.71 ef	63.65 df	67.16 ae	19.04 ad	1.07 ac	17.10 bc
10.05.2011	238.94 cde	121.50 de	64.74 ce	66.93 ae	18.80 bd	1.00 bd	17.62 b
24.05.2011	272.92 b	127.85 bc	68.01 ab	67.08 ae	18.61 bd	0.98 bd	21.11 a
13.06.2011	267.70 b	128.01 ab	68.16 ab	67.14 ae	18.00 be	0.99 bd	19.47 a
LSD	19.53	4.39	2.84	2.57	2.35	0.12	1.74
08.10.2012	175.43 f	110.45 f	58.44 f	71.25 a	17.11 bc	1.01 ab	5.12 h
05.11.2012	184.74 f	114.53 ef	58.97 f	68.14 ac	19.14 ac	0.99 ab	7.25 g
21.11.2012	210.98 e	117.98 de	61.79 e	68.21 ac	18.30 ac	1.00 ab	8.70 fg
12.12.2012	237.61 bc	121.60 bd	64.35 cd	68.75 ab	18.55 ac	1.04 a	9.66 ef
03.01.2013	228.57 ce	121.94 ad	63.74 cd	68.61 ac	17.91 ac	0.97 b	10.33 ef
24.01.2013	218.19 de	117.89 de	62.95 de	71.56 a	15.88 c	1.01 ab	10.84 e
12.02.2013	233.41 bd	123.45 ac	64.62 bd	64.54 cd	21.18 a	1.01 ab	14.84 d
06.03.2013	248.12 ab	124.66 ac	66.23 ab	65.71 bd	18.94 ac	1.00 ab	14.49 d
28.03.2013	250.18 ab	125.12 ab	66.19 ab	65.16 bd	20.76 ab	1.02 ab	19.96 c
17.04.2013	238.15 bc	122.94 ac	65.34 bc	63.21 d	21.17 a	1.03 a	22.43 b
14.05.2013	258.28 a	126.60 a	67.57 a	64.47 cd	20.01 ab	0.99 ab	23.82 ab
04.06.2013	226.15 cde	119.55 cde	64.20 cd	62.65 d	20.66 ab	1.01 ab	24.98 a
LSD	18.85	5.13	1.84	4.42	4.14	0.05	1.89

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

Avokado da meyve etinin yağ içeriğindeki artışın doğal bir sonucu olarak olgunluğun ortaya çıkması, uzun zamandan beri bilinen bir gerçektir (Kikuta ve Erickson, 1968; Barmore, 1976; Young ve Lee, 1978; Osuna-Garcia vd., 2010; Magzawa ve Tesfay, 2015). Bu ilişki için en iyi örnek ise, ağaç üzerinde meyveler maksimum olgunluğa ulaşırken, aynı zamanda yüksek bir yağ içeriğine de sahip olmalarıdır (Kikuta ve Erickson, 1968; Osuna-Garcia vd., 2010). Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerinde de, her iki hasat dönemi boyunca meyve etinin yağ içeriği artmış ve birçok çalışma ile uyumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır. Güney Kıbrıs'ta yapılan benzer bir çalışmada (Vakis vd., 1985); hasat periyodu süresince meyve eti yağ içeriğinde saptanan artışa dikkat çekilmiştir. Avokadonun meyve gelişimi boyunca yağ ve kuru ağırlık içeriği arasında yüksek oranda pozitif bir korelasyon bulunmaktadır (Lee vd., 1983; Requejo-Tapia

vd., 1999; Pak vd., 2003; Calvalho vd., 2014). Bu çalışmada olduğu gibi, meyve etinin yağ ve toplam kuru ağırlık içeriği, çeşide ve hasat zamanlarına göre değişmekte (Vakis vd., 1985; Hofman vd., 2002; Ozdemir vd., 2009) ve meyve gelişimi boyunca artmaktadır (Lee ve Coggins 1982; Undurraga vd., 1987; Requejo-Tapia vd., 1999; Bayram ve Aşkın 2006; Ozdemir vd., 2009). Ayrıca, Kikuta ve Erickson (1968)'nin bildişi ile benzer bir şekilde meyve etinde yağ birikim hızı, denemede bulunan çeşitlere göre farklılık göstermiş ve Ettinger çeşidinin meyve etinin yağ içeriği, ilk hasattan son hasada kadar daha hızlı ve yüksek miktarda artmıştır. Bununla birlikte, diğer iki çeşide göre Ettinger çeşidinin daha erken hasat edilmesi ve optimum hasat süresinin kısa bir periyotta olması, yağ birikim hızını etkilemiştir.

Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerinin meyve kabuk rengi ve meyve eti rengi değerleri, her iki

hasat boyunca saptanmış ve sırasıyla Çizelge 4, Çizelge 5 ve Çizelge 6'da verilmiştir. Bu değerlere göre; tüm çeşitlerin meyve kabuğu renk değerlerinde, hasat periyotları boyunca istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmiştir. Ancak, tüm çeşitlerin meyve kabuğu değerleri ile hasat tarihleri arasında, genellikle düzenli bir ilişkinin olmadığı ve sadece yeşil renkte belirli bir seviyede değişimin olduğu görülmüştür. Demirkol (1997)'un farklı çeşitlerle yaptığı çalışmada da, meyve gelişim periyodu boyunca kabuğun yeşil renğinde bir miktar değişimin olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada olduğu gibi, olgunluk derecesine bağlı olarak bazı çeşitlerin meyve kabuğu renginin, yeşilden açık yeşile değiştiği söylenmiş (Magzawa ve Tesfay, 2015) ve uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Meyve kabuğu rengi, bu çalışmada olduğu gibi, avokadonun kalitesini belirlemede yardımcı olan göstergelerden biri olmasına (Kassim vd., 2013) ve hasat tarihlerine göre farklılık bulunmasına rağmen, renk değerlerinde çok hızlı ve net bir değişimden bahsetmek mümkün değildir. Bu nedenle, meyve eti renk

değerlerine göre olgunluk standardının belirlenmesi, tek başına uygulamada yetersiz kalmaktadır. Ayrıca, olgunlaşma sürecinde meyve kabuğunun karamasının (Hass çeşidinde), düşük meyve kalitesi ile ilişkisinin olmadığı da belirtilmiştir (Osuna-Garcia vd., 2011). Meyve eti renginde; hasat tarihleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlemlenmesine rağmen, her iki hasat periyodu boyunca düzenli bir değişim tespit edilememiştir. Ayrıca, meyve eti renk değerlerinde, hasat tarihlerine göre genellikle beyaz, açık yeşil ve sarı renge doğru kısmen bir değişim görülmesine rağmen, olgunluğun belirlenmesi için yeterli bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır. Bu nedenle; Hatton ve Campbell (1959) ile benzer bir sonuca ulaşılmıştır.

Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşitlerinde, her iki hasat periyodunda belirli aralıklarla hasat edilen meyvelerde, hasat sonu olgunlaşma sürecinde yapılan analizlere göre kuru madde ve meyve eti sertliği değerleri sırasıyla Çizelge 7, Çizelge 8 ve Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 4. Edranol çeşidinin hasat periyodu boyunca meyve kabuğu ve meyve eti renk değerleri

Hasat zamanı	Meyve kabuk rengi			Meyve eti rengi		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
05.10.2010	39.07 ce	-11.06 ab	17.47 d	62.29 fg	-16.62 cd	41.04 fg
19.10.2010	40.90 ac	-11.46 ac	19.82 ad	60.37 g	-17.27 de	40.37 g
03.11.2010	41.48 a	-14.01 c	19.24 bd	64.72 ef	-21.70 g	43.16 ab
23.11.2010	39.46 ce	-11.14 ab	18.84 bd	63.56 ef	-15.24 a	39.30 h
12.12.2010	39.13 ce	-11.88 bc	18.93 bd	65.13 df	-18.47 f	42.10 ce
29.12.2010	40.33 ad	-10.60 ab	19.92 ad	63.38 fg	-18.34 f	41.60 ef
13.01.2011	38.43 e	-12.39 bc	19.81 ad	64.08 ef	-17.84 f	41.80 de
17.02.2011	40.27 ae	-12.15 bc	20.54 ac	66.42 ce	-17.39 e	42.36 be
10.03.2011	41.46 a	-9.03 a	21.46 ab	68.75 ac	-16.69 ce	42.13 be
23.03.2011	41.66 a	-12.04 bc	22.07 ab	67.81 bd	-16.53 c	42.13 be
08.04.2011	41.18 ab	-12.44 bc	22.25 a	67.74 bd	-16.68 ce	43.02 ac
25.04.2011	40.38 ad	-10.95 ab	21.39 ac	67.82 bd	-16.23 bc	42.76 ad
10.05.2011	41.02 ac	-10.19 ab	19.72 ad	71.16 a	-15.55 ab	43.18 ac
24.05.2011	38.65 de	-10.19 a	18.47 cd	69.70 ab	-15.08 a	43.87 a
LSD	1.85	2.62	2.62	2.88	0.72	1.04
08.10.2012	41.73 ce	-14.02 fg	22.37 c	64.67 e	-18.74 bc	43.02 bc
05.11.2012	42.27 bd	-14.10 fg	23.10 bc	66.81 de	-19.01 c	43.27 b
21.11.2012	42.75 ac	-13.97 efg	21.95 c	68.58 cd	-16.63 bc	39.24 g
12.12.2012	41.88 cd	-14.89 g	26.56 a	66.51 de	-17.21 bc	41.63 ef
03.01.2013	40.25 e	-11.82 bc	22.04 c	67.35 de	-17.00 bc	40.89 f
24.01.2013	42.18 bd	-14.33 fg	26.32 ab	68.22 d	-16.98 bc	41.86 de
12.02.2013	43.54 ab	-13.36 def	25.24 ac	66.92 de	-17.06 bc	41.20 ef
06.03.2013	43.89 a	-12.80 cd	24.62 ac	71.20 ac	-15.80 ac	42.83 bc
28.03.2013	42.79 ac	-12.63 cd	23.83 ac	69.46 bd	-11.20 a	42.07 ce
17.04.2013	42.81 ac	-10.78 b	26.91 a	73.38 a	-13.88 ab	42.70 bd
14.05.2013	40.88 de	-9.17 a	18.29 d	71.96 ab	-15.01 abc	44.78 a
LSD	1.55	1.19	1.43	2.98	4.98	0.95

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

Çizelge 5. Ettinger çeşidinin hasat periyodu boyunca meyve kabuğu ve meyve eti renk değerleri

Hasat zamanı	Meyve kabuk rengi			Meyve eti rengi		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
05.10.2010	41.47 cd	-12.62 ab	19.83 b	60.46 de	-15.89 a	39.03 c
19.10.2010	44.88 a	-14.55 cd	25.37 a	63.26 cd	-16.67 b	38.69 c
03.11.2010	42.86 ac	-15.04 d	20.14 b	65.00 bc	-21.99 e	41.50 b
23.11.2010	40.37 d	-14.02 a	19.33 b	59.81 e	-17.37 b	38.58 c
12.12.2010	40.73 cd	-11.93 cd	22.05 b	64.85 bc	-19.17 d	41.72 b
29.12.2010	42.81 abc	-14.85 d	25.21 a	65.59 bc	-18.85 cd	41.82 ab
13.01.2011	41.24 cd	-13.48 bc	21.97 b	63.08 cd	-19.35 d	41.23 b
17.02.2011	42.56 bc	-14.70 d	25.15 a	67.46 ab	-18.35 c	42.46 a
10.03.2011	44.26 ab	-14.24 cd	25.42 a	67.62 ab	-17.33 b	41.39 b
23.03.2011	44.19 ab	-14.22 cd	25.47 a	68.87 a	-16.72 b	41.79 b
LSD	2.17	1.22	2.92	2.94	0.72	0.67
08.10.2012	43.39 ab	-15.38 b	23.35 ab	65.00	-19.03 c	40.82 b
05.11.2012	43.81 ab	-16.02 b	25.40 a	65.26	-19.78 c	42.01 a
21.11.2012	43.02 ab	-14.97 b	21.79 b	65.82	-16.69 a	39.74 c
12.12.2012	42.71 b	-15.01 b	23.52 ab	67.69	-17.89 b	40.91 b
03.01.2013	44.73 a	-15.43 b	25.86 a	66.81	-17.25 ab	40.52 bc
24.01.2013	43.29 ab	-13.62 a	23.56 ab	66.07	-17.53 b	40.59 bc
LSD	1.75	1.16	2.62	2.96	0.78	0.96

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

Çizelge 6. Wurtz çeşidinin hasat periyodu boyunca meyve kabuğu ve meyve eti renk değerleri

Hasat zamanı	Meyve kabuk rengi			Meyve eti rengi		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
05.10.2010	33.65 bc	-7.48 ac	10.43 df	53.23 e	-16.43 ab	37.35 g
19.10.2010	33.31 bd	-6.92 ab	9.34 f	53.34 e	-17.56 bc	38.73 f
03.11.2010	36.57 a	-10.69 f	11.81 ae	57.68 bc	-21.59 c	40.68 de
23.11.2010	33.58 bd	-6.93 ab	9.28 f	59.13 bc	-16.86 ab	38.85 f
12.12.2010	33.98 bc	-8.58 ce	10.93 cf	53.58 e	-19.42 bc	40.17 de
29.12.2010	33.66 bd	-8.43 ce	11.60 ae	54.96 de	-19.42 bc	40.49 de
13.01.2011	32.78 cd	-8.96 de	11.62 ae	53.64 e	-19.61 bc	39.95 e
17.02.2011	34.20 b	-9.41 e	12.96 ab	59.52 ac	-19.05 bc	42.63 a
10.03.2011	33.93 bc	-8.61 ce	12.14 ad	57.02 cd	-18.88 bc	41.02 cd
23.03.2011	34.58 b	-9.25 e	13.23 a	60.08 ab	-18.44 bc	41.80 ac
08.04.2011	34.11 bc	-9.12 de	12.86 ac	60.79 a	-18.64 bc	41.90 ac
25.04.2011	34.33 b	-9.07 de	13.23 a	59.64 ab	-18.51 bc	41.83 ac
10.05.2011	33.87 bc	-7.91 bd	11.56 ae	59.60 ab	-12.55 a	42.09 ab
24.05.2011	32.39 d	-7.42 ac	11.15 bf	59.89 ab	-18.06 bc	41.67 bc
13.06.2011	32.77 cd	-6.53 a	10.13 ef	58.45 ac	-18.31 bc	42.60 ab
LSD	1.37	1.21	1.95	2.53	4.55	0.95
08.10.2012	35.75 ab	-11.57 fg	15.26 ab	56.44 de	-18.82 b	37.39 f
05.11.2012	34.61 ce	-10.69 ef	14.01 bc	56.10 de	-20.22 c	41.43 bc
21.11.2012	36.22 a	-11.28 fg	14.06 bc	59.71 a	-18.70 b	38.47 e
12.12.2012	33.65 eg	-11.63 fg	15.65 a	56.54 ce	-19.30 bc	40.65 bd
03.01.2013	35.83 ab	-11.22 fg	15.37 ab	58.36 ad	-19.41 bc	41.30 bc
24.01.2013	34.10 df	-11.97 g	16.60 a	55.80 e	-18.73 b	40.38 d
12.02.2013	35.22 ac	-9.90 de	13.94 bd	57.03 be	-19.42 bc	40.67 bd
06.03.2013	35.11 bd	-9.37 cd	13.22 cd	59.42 a	-19.18 bc	41.49 b
28.03.2013	34.69 ce	-8.77 c	12.48 d	57.06 be	-19.48 bc	40.56 cd
17.04.2013	33.47 fg	-7.22 b	10.94 e	59.21 ab	-18.21 b	40.82 bd
14.05.2013	33.98 ef	-6.57 ab	9.80 ef	58.85 ac	-19.03 bc	42.46 a
04.06.2013	32.77 g	-5.43 ab	8.47 f	57.90 ae	-16.52 a	42.98 a
LSD	1.06	1.02	1.50	2.35	1.37	0.91

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

Çizelge 7. Edranol çeşidinin olgunlaşma sürecinde, kuru madde (%) ve meyve eti sertliği (kg cm⁻²) değerleri

Hasat zamanı	Kuru madde (%)			Meyve eti sertliği (kg cm ⁻²)		
	0. Gün	7. Gün	14. Gün	0. Gün	7. Gün	14. Gün
05.10.2010	16.09 h	16.55 fg	14.15 k	77.73 a	43.49 f	0.00 b
19.10.2010	15.79 h	15.94 g	15.42 jk	58.43 de	32.40 g	0.00 b
03.11.2010	15.81 h	16.49 fg	16.15 ij	76.75 a	64.79 cd	0.00 b
23.11.2010	18.88 g	18.56 ef	17.50 hı	64.25 c	54.02 e	0.00 b
12.12.2010	20.29 fg	19.47 e	19.34 gh	78.79 a	74.47 ab	0.00 b
29.12.2010	19.12 fg	19.84 de	19.50 fg	77.30 a	76.59 a	39.08 a
13.01.2011	20.92 ef	20.36 de	21.19 eg	80.05 a	56.54 de	0.00 b
17.02.2011	23.02 cd	20.43 de	22.05 ce	69.59 b	12.42 h	0.00 b
10.03.2011	22.27 de	21.74 cd	21.38 def	69.51 b	65.90 bc	0.00 b
23.03.2011	23.29 cd	24.42 b	23.91 bc	65.35 bc	7.31 hı	0.00 b
08.04.2011	25.41 b	23.13 bc	23.30 bd	64.48 bc	0.00 ı	0.00 b
25.04.2011	24.86 bc	25.10 b	24.98 b	63.22 cd	0.00 ı	MÇ
10.05.2011	27.96 a	30.24 a	29.24 a	68.43 bc	3.56 hı	0.00 b
24.05.2011	30.04 a	30.91 a	30.64 a	53.09 e	2.62 hı	MÇ
LSD	1.90	2.15	1.91	5.22	8.89	1.07
08.10.2012	15.14 ı	15.51 g	16.61 f	57.17 c	16.67 d	0.00 b
05.11.2012	17.06 h	17.63 fg	18.81 df	65.18 a	46.08 bc	0.00 b
21.11.2012	18.49 gh	18.87 ef	19.16 df	52.84 d	49.07 b	0.00 b
12.12.2012	19.03 fg	19.90 de	18.66 ef	58.90 bc	49.93 b	0.00 b
03.01.2013	20.30 ef	20.44 de	20.42 def	58.82 bc	55.91 a	0.94 a
24.01.2013	21.12 de	20.56 de	21.05 de	61.34 ab	40.65 c	0.00 b
12.02.2013	22.12 cd	23.61 bc	21.24 de	55.67 cd	12.74 d	0.00 b
06.03.2013	23.65 c	23.10 cd	22.89 cd	51.74 de	0.00 e	0.00 b
28.03.2013	23.42 c	21.63 de	27.01 bc	52.37 d	0.00 e	0.00 b
17.04.2013	25.99 b	25.64 b	31.91 a	47.89 ef	0.00 e	0.00 b
14.05.2013	29.89 a	29.92 a	29.91 ab	45.14 f	2.43 e	MÇ
LSD	1.56	2.20	4.20	3.99	5.76	0.60

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

MÇ: Meyveler çürümüş

Çizelge 8. Ettinger çeşidinin olgunlaşma sürecinde, kuru madde (%) ve meyve eti sertliği (gcm⁻²) değerleri

Hasat zamanı	Kuru madde (%)			Meyve eti sertliği (gcm ⁻²)		
	0. Gün	7. Gün	14. Gün	0. Gün	7. Gün	14. Gün
05.10.2010	21.63 f	20.88 f	21.41 f	58.98 e	44.04 b	0.00
19.10.2010	21.73 f	20.28 f	16.97 g	65.90 d	15.88 de	MÇ
03.11.2010	23.24 ef	23.49 ef	23.37 ef	76.51 a	5.27 f	MÇ
23.11.2010	23.87 def	24.66 de	23.47 ef	71.79 ab	5.19 f	0.00
12.12.2010	25.24 de	27.17 cd	25.68 de	66.45 cd	26.19 c	0.00
29.12.2010	26.16 cd	28.64 ac	28.09 cd	71.09 bc	59.68 a	0.00
13.01.2011	28.49 c	28.01 bd	29.18 bc	71.16 bc	17.38 ce	0.00
17.02.2011	32.06 b	30.84 ab	31.87 ab	64.48 d	8.41 ef	0.00
10.03.2011	34.95 a	32.05 a	33.48 a	55.91 ef	17.93 cd	0.00
23.03.2011	33.14 ab	31.21 ab	34.10 a	53.94 f	0.00 f	MÇ
LSD	2.59	3.53	3.15	4.73	9.31	0.00
08.10.2012	22.34 c	22.97 c	25.96 b	57.17 b	19.58 a	MÇ
05.11.2012	25.86 b	25.49 bc	29.98 ab	64.71 a	0.00 c	0.00
21.11.2012	28.00 b	29.00 ab	27.56 ab	50.40 cd	13.53 a	0.00
12.12.2012	31.18 b	29.83 a	27.02 ab	55.12 bc	6.84 b	0.00
03.01.2013	32.20 a	30.39 a	31.26 a	50.48 cd	18.79 a	0.00
24.01.2013	33.14 a	31.24 c	29.98 ab	47.73 d	0.00 c	0.00
LSD	2.71	3.76	5.25	5.19	6.35	0.00

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

MÇ: Meyveler çürümüş

Çizelge 9. Wurtz çeşidinin olgunlaşma sürecinde, kuru madde (%) ve meyve eti sertliği (kg cm⁻²) değerleri

Hasat zamanı	Kuru madde (%)			Meyve eti sertliği(kg cm ⁻²)		
	0. Gün	7. Gün	14. Gün	0. Gün	7. Gün	14. Gün
05.10.2010	15.35 g	16.26 j	15.49 ı	80.44 ef	54.89 d	0.00 b
19.10.2010	17.31 f	17.02 ij	16.01 hı	84.69 ce	43.72 e	0.00 b
03.11.2010	18.68 ef	18.65 hj	18.66 gh	87.29 c	64.56 c	0.00 b
23.11.2010	20.13 e	19.73 gı	18.91 gh	85.87 cd	64.48 c	0.00 b
12.12.2010	22.62 d	21.19 fh	19.54 g	84.38 ce	87.91 a	0.00 b
29.12.2010	22.27 d	22.20 fg	20.85 fg	88.31 bc	89.96 a	56.07 a
13.01.2011	23.80 d	22.65 fg	22.63 ef	95.62 a	85.16 ab	2.67 b
17.02.2011	23.38 d	23.98 ef	24.01 de	92.63 ab	64.32 c	0.00 b
10.03.2011	29.24 c	27.08 cd	26.18 cd	89.01 bc	76.51 b	0.00 b
23.03.2011	27.65 c	26.46 de	29.00 bc	79.11 f	14.00 f	0.00 b
08.04.2011	28.61 c	28.24 cd	27.11 bc	89.17 bc	64.40 c	0.00 b
25.04.2011	31.08 b	29.44 bc	30.04 b	84.30 ce	45.77 e	0.00 b
10.05.2011	31.49 b	31.28 b	34.35 a	88.86 bc	78.24 b	0.00 b
24.05.2011	33.86 a	32.34 b	33.44 a	81.94 df	7.39 f	MÇ
13.06.2011	34.82 a	36.18 a	35.50 a	82.02 df	51.35 de	MÇ
LSD	1.73	2.92	2.93	4.93	8.80	3.48
08.10.2012	16.60 h	17.61 h	17.99 g	74.70 cd	59.13 ab	0.00 d
05.11.2012	20.50 g	20.82 g	19.85 fg	83.51 a	59.92 ab	0.00 d
21.11.2012	22.01 g	22.04 fg	21.19 ef	77.22 bc	65.11 ab	0.00 d
12.12.2012	24.40 f	23.39 ef	24.13 d	80.76 ab	66.53 a	15.49 b
03.01.2013	24.33 f	23.37 ef	23.26 de	74.23 cd	67.63 a	44.43 a
24.01.2013	26.43 e	24.28 e	23.36 de	71.64 de	56.62 b	7.63 c
12.02.2013	29.07 d	27.03 d	25.89 d	72.27 de	57.01 b	6.60 c
06.03.2013	32.49 c	31.26 c	31.71 c	73.21 de	46.40 c	0.00 d
28.03.2013	34.74 b	31.69 c	33.59 c	74.00 cd	39.08 c	0.00 d
17.04.2013	36.02 b	36.02 b	36.55 b	73.37 de	41.52 c	0.00 d
14.05.2013	38.89 a	38.55 a	39.25 b	70.07 ef	43.96 c	MÇ
04.06.2013	39.46 a	37.22 ab	42.61 a	66.76 f	1.40 d	MÇ
LSD	1.83	1.78	2.73	3.71	9.05	4.90

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.
MÇ: Meyveler çürümüş

Bu verilere göre, başlangıç (0. gün) ve olgunlaşma sürecinde (7. ve 14. gün), her iki hasat dönemi boyunca kuru ağırlık (%) değerleri artmıştır. Ancak, her bir hasattan sonra yapılan analizlerde (0., 7. ve 14. gün) kuru ağırlık değerlerinde önemli istatistiksel farklılık elde edilmiştir. Avokadonun hasat zamanı, kaliteyi doğrudan etkilemekte, özellikle erken ve geç hasat ile istenmeyen olgunlaşma süreci meydana gelmektedir (Hofman vd., 2000; Kassim vd., 2013). Bu nedenle, avokado da olgunluğunun belirlenmesi için kuru ağırlık değerleri, meyve etinin yağ içeriği birlikte, kabul edilen en önemli göstergelerden biridir (Mizrach vd., 1999; Kassim vd., 2013; Calvalho vd., 2014).

Yeni Zelanda da Hass çeşidi ile yapılan bir çalışmada (Gamble vd., 2010); kuru maddenin artması ile birlikte, tüketicilerin avokado satın alma isteğinin arttığı ve bu tercih aralığının

%22-27 arasında olduğu bildirilmiştir. Calvalho vd. (2014)'nin Kolombiya 'da yaptığı bir çalışmada ise, Hass çeşidinin hasadı için minimum yağ içeriğinin %11.2 ve kuru madde oranının % 22-26 arasında olması önerilmiş ve kuru madde ile yağ içeriği arasında saptanan ilişkiye ($r=0.70-0.99$) dikkat çekilmiştir. Ayrıca, Yeni Zelanda da yapılan diğer bir çalışmada (Pak vd., 2003); Hass çeşidinin ithalat dönemi boyunca (bölgelere göre 2-5 ay arasında), kuru madde yüzdesinin günlük artışının %0.06-0.11 arasında linear bir şekilde olduğu bildirilmiştir. Hass çeşidi ile yapılan başka bir çalışmada (Osuna-Garcia vd., 2010) ise, ekim ayından nisan ayına kadar hasat periyodu boyunca, olgunlaşma derecesine göre kuru madde içeriğinin de arttığı bildirilmiştir.

Bu bildirimler ile uyumlu olarak tüm çeşitlerin hasat döneminin belirlenmesinde; meyve etinin yağ içeriği ile birlikte, kuru madde oranı en

önemli gösterge olmuş ve hasat periyodu boyunca belirli seviyede artmıştır. Kuru ağırlık değerleri; çeşide, hasat tarihlerine ve yıllara göre değişmekle birlikte, daha erken ve kısa dönemde hasat edilen Ettinger çeşidinde, hasat dönemi boyunca daha hızlı bir artış görülmüştür. Antalya koşullarında [Ozdemir ve Topuz \(2004\)](#)'un yaptığı bir çalışmada; Fuerte ve Hass çeşitlerinin kasım, aralık ve ocak ayında hasat edilmesi ile birlikte, hasat tarihlerine göre kuru madde ve yağ içeriği değerlerinin arttığı bildirilmiştir. Ayrıca, meyvelerin olgunlaşma sürecinde (1., 4. ve 8. günde) yapılan analizlere göre önemli farklılıklar belirlenmiş olmasına rağmen, bu çalışmada olduğu gibi belirli bir kaniya varılmamıştır.

Denemede bulunan çeşitlerin meyve eti sertliği değerleri (g cm^{-2}) incelendiğinde (Çizelge 7, Çizelge 8 ve Çizelge 9); hasat periyodunun ilk başlarında düzenli ve belirgin bir değişim olmamasına rağmen, genellikle ilerleyen süreçte yavaş yavaş bir azalmanın olduğu görülmüştür. Ayrıca, çeşide ve olgunlaşma sürecine bağlı olarak meyve eti sertliği değişmiş ve hasat periyodu uzun olan çeşitlerde (Wurtz ve Edranol), daha yüksek değerler tespit edilmiştir.

Hasat sonu meyvelerde olgunlaşma süreci, genellikle 7 ile 14 gün arası bir zamanda tamamlanmıştır. Bu süreçte, meyve eti sertliği değerleri minimum düzeye ve sıfır seviyesine kadar azalmıştır. Bu sonuçlar ile aşağıda verilen diğer çalışmalar karşılaştırıldığında; hasat olgunluğu (0. gün) ve hasat sonu olgunlaşma sürecinde (7. ve 14. gün) saptanan meyve eti sertliği değerlerinin benzer olduğu ve ortaya çıkan sonuçların birbirini desteklediği görülmüştür.

Meyve eti sertliği, birçok meyve çeşidi için bir olgunluk indeksi olarak başarılı bir şekilde kullanılmakta ([Ginsberg, 1985](#); [Flitsanov vd., 2000](#)) ve olgunlaşma sürecinde hızla değişmektedir ([Flitsanov vd., 2000](#)). Meyve eti sertliği ile olgunluk arasına ilişkiye en önemli örnek, armut yetiştiriciliği için tek başına çok güvenilir bir olgunluk indeksi olmasıdır ([Ginsberg, 1985](#)). Meyve eti sertliği, avokadonun da olgunluğunun ve olgunlaşmasının değerlendirilmesi için güvenilir metotlardan biridir ([Magzawa ve Tesfay, 2015](#)). Ancak, hasat tarihlerinin meyve eti sertliği üzerine önemli bir etkisi olduğu da belirtilmesine

rağmen ([Osuna-Garcia vd., 2010](#); [Magzawa ve Tesfay, 2015](#)), tek başına ağaç olumunu belirlemede çok kullanışlı değildir ([Hatton vd., 1964](#); [Hofman vd., 2002](#)). Bunun nedeni; avokado da olgunluğun ve olgunlaşmanın tespiti aşamalarında, meyve eti sertliği okuma değerlerinin çok yavaş bir şekilde değişmesidir ([Magzawa ve Tesfay, 2015](#)). Hasat sonu olgunlaşma sürecinde ise, meyve eti sertliği olgunlaşmanın bir göstergesi olarak kullanılmakta ([Hofman vd., 2002](#)), başlangıçta makul bir oranda değerler azalırken, daha sonra azalma oranı artmakta ve meyve tamamen olgunlaştığında sıfıra yaklaşmaktadır ([Magzawa ve Tesfay, 2015](#)). Ayrıca, Hass çeşidinin olgunlaşma sürecinde, meyve eti sertliğinin $0.0007 \text{ kg cm}^{-2}$ ve altında bir seviyeye kadar azalması, tüketicilerin satın alma isteğini arttırmaktadır ([Gamble vd., 2010](#)).

Edranol, Ettinger ve Wurtz çeşidinde, her iki hasat periyodu boyunca, hasat sonu olgunlaşma sürecinde (7. ve 14. gün) saptanan meyve ağırlık kaybı değerleri (%) ve tat analizleri sırasıyla Çizelge 10, Çizelge 11 ve Çizelge 12'de verilmiştir. Bu çizelgelerdeki değerler incelendiğinde; meyvenin ağırlık kaybı değerlerinde (%), olgunluğa ve olgunlaşmaya bağlı olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Hasat sonu çalışmalarında; meyvenin erken (ekim-kasım arası) ve geç dönemde (nisan-haziran arası) hasadına göre ağırlık kaybı değerleri değişmiştir. Ayrıca, genellikle hasatta meyvenin olgunluk evresi, ağırlık kaybını etkilemiş ve hasat tarihlerine göre meyvenin olgunluk seviyesi arttıkça, olgunlaşma sürecinde (7. ve 14. gün) ağırlık kaybı değerleri de azalmıştır.

Meyvedeki ağırlık kaybını, avokado örneklerin konulduğu oda koşullarının da etkilediği düşünülmektedir. Bu öngörü; özellikle denemede bulunan Edranol ve Wurtz avokado çeşitlerine ait değerler doğrulamaktadır. Edranol ve Wurtz avokado çeşitlerinin meyve ağırlık kaybı değerleri, erken (ekim-kasım ayları arası) ve geç hasat dönemlerinde (nisan-haziran ayları arası), olgunlaşma sürecinin 7. gününde %7-13 arası bulunurken 14. gününde %15-20 arası olduğu saptanmıştır. Kış döneminde yapılan hasatta (aralık-mart ayları arasında) ise, olgunlaşma sürecinin 7. gününde %3-5 arası ve 14. gününde % 7-10 arası olduğu bulunmuştur.

Çizelge 10. Edranol çeşidinin olgunlaşma sürecinde, meyve ağırlık kaybı (%) ve tat değerleri

Hasat zamanı	Meyve ağırlık kaybı (%)			Tat		
	0. Gün	7. Gün	14. Gün	0. Gün	7. Gün	14. Gün
05.10.2010	0.00	13.15 a	20.17 a	0.00	0.00 d	1.00 c
19.10.2010	0.00	8.14 b	15.14 b	0.00	0.00 d	2.83 b
03.11.2010	0.00	5.73 cd	12.04 cd	0.00	0.00 d	3.00 b
23.11.2010	0.00	4.34 eg	10.68 de	0.00	0.00 d	3.17 b
12.12.2010	0.00	3.16 h	7.09 g	0.00	0.00 d	3.50 b
29.12.2010	0.00	3.31 h	6.94 g	0.00	0.00 d	0.00 d
13.01.2011	0.00	3.88 gh	7.34 g	0.00	2.33 c	3.50 b
17.02.2011	0.00	5.02 df	7.81 fg	0.00	2.83 c	3.50 b
10.03.2011	0.00	4.06 fh	9.30 ef	0.00	0.00 d	3.33 b
23.03.2011	0.00	5.86 cd	9.80 e	0.00	2.33 c	3.50 b
08.04.2011	0.00	6.32 c	9.57 e	0.00	3.50 b	4.50 a
25.04.2011	0.00	5.56 cd	11.88 cd	0.00	4.50 a	MÇ
10.05.2011	0.00	5.23 ce	13.07 c	0.00	3.83 b	3.33 b
24.05.2011	0.00	9.07 b	15.51 b	0.00	4.00 ab	MÇ
LSD	0.00	1.00	1.54	0.00	0.54	0.91
08.10.2012	0.00	13.05 a	28.48 a	0.00	0.00 d	0.00 e
05.11.2012	0.00	7.93 bc	18.26 c	0.00	0.00 d	3.17 ab
21.11.2012	0.00	6.15 de	14.47 de	0.00	0.00 d	3.17 ab
12.12.2012	0.00	6.76 cd	10.11 fg	0.00	0.00 d	2.17 cd
03.01.2013	0.00	4.92 e	8.50 g	0.00	0.00 d	2.83 ac
24.01.2013	0.00	5.94 de	10.12 fg	0.00	0.00 d	2.83 ac
12.02.2013	0.00	5.89 de	9.46 g	0.00	3.00 c	3.17 ab
06.03.2013	0.00	5.69 de	11.07 eg	0.00	3.83 b	3.33 a
28.03.2013	0.00	5.43 de	13.59 ef	0.00	2.67 c	1.50 d
17.04.2013	0.00	6.75 cd	17.91 cd	0.00	3.00 c	2.50 bc
14.05.2013	0.00	8.77 b	24.54 b	0.00	4.67 a	MÇ
LSD	0.00	1.61	3.68	0.00	0.43	0.78

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

MÇ: Meyveler çürümüş

Çizelge 11. Ettinger çeşidinin olgunlaşma sürecinde, meyve ağırlık kaybı (%) ve tat değerleri

Hasat zamanı	Meyve ağırlık kaybı (%)			Tat		
	0. Gün	7. Gün	14. Gün	0. Gün	7. Gün	14. Gün
05.10.2010	0.00	10.67 a	17.80 a	0.00	0.00 e	4.00
19.10.2010	0.00	7.64 b	14.70 b	0.00	3.17 d	MÇ
03.11.2010	0.00	6.29 cd	13.20 b	0.00	4.00 bc	MÇ
23.11.2010	0.00	5.40 e	10.32 c	0.00	3.67 cd	3.33
12.12.2010	0.00	4.21 f	8.14 de	0.00	4.67 ab	3.50
29.12.2010	0.00	3.70 f	7.31 e	0.00	0.00 e	4.00
13.01.2011	0.00	4.18 f	8.35 de	0.00	4.00 bc	4.17
17.02.2011	0.00	5.51 de	9.97 d	0.00	4.67 ab	3.33
10.03.2011	0.00	4.45 f	10.43 c	0.00	4.17 ac	4.17
23.03.2011	0.00	6.70 c	10.55 c	0.00	4.83 a	MÇ
LSD	0.00	0.87	1.83	0.00	0.67	0.95
08.10.2012	0.00	13.76 a	24.94 a	0.00	MÇ	MÇ
05.11.2012	0.00	9.06 b	16.48 b	0.00	4.00	3.83
21.11.2012	0.00	6.78 c	14.05 b	0.00	4.50	3.17
12.12.2012	0.00	6.14 c	10.79 c	0.00	3.67	4.17
03.01.2013	0.00	5.45 c	9.25 c	0.00	4.17	4.67
24.01.2013	0.00	6.32 c	10.46 c	0.00	3.83	4.33
LSD	0.00	2.05	3.30	0.00	0.92	1.00

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

MÇ: Meyveler çürümüş

Çizelge 12. Wurtz çeşidinin olgunlaşma sürecinde, meyve ağırlık kaybı (%) ve tat değerleri

Hasat zamanı	Meyve ağırlık kaybı (%)			Tat		
	0. Gün	7. Gün	14. Gün	0. Gün	7. Gün	14. Gün
05.10.2010	0.00	12.04 a	20.23 a	0.00	0.00 d	2.50 d
19.10.2010	0.00	7.97 c	15.83 c	0.00	0.00 d	2.50 d
03.11.2010	0.00	6.44 d	13.53 d	0.00	0.00 d	3.00 cd
23.11.2010	0.00	4.99 ef	10.92 ef	0.00	0.00 d	3.50 bc
12.12.2010	0.00	3.66 h	7.71 hı	0.00	0.00 d	2.67 d
29.12.2010	0.00	3.28 h	6.97 ı	0.00	0.00 d	0.00 e
13.01.2011	0.00	3.71 gh	8.68 gh	0.00	0.00 d	3.17 bd
17.02.2011	0.00	4.92 eg	8.56 gh	0.00	0.00 d	3.50 bc
10.03.2011	0.00	3.77 fh	8.88 gh	0.00	0.00 d	4.50 a
23.03.2011	0.00	5.89 de	9.20 fh	0.00	1.67 c	3.83 ab
08.04.2011	0.00	5.59 de	9.88 fg	0.00	0.00 d	3.00 cd
25.04.2011	0.00	5.84 de	11.74 e	0.00	4.33 a	3.50 bc
10.05.2011	0.00	4.91 eg	12.23 de	0.00	0.00 d	4.50 a
24.05.2011	0.00	8.58 bc	18.03 b	0.00	3.67 b	MÇ
13.06.2011	0.00	9.70 b	20.38 a	0.00	3.83 b	MÇ
LSD	0.00	1.24	1.76	0.00	0.43	0.79
08.10.2012	0.00	13.36 a	25.59 a	0.00	0.00 d	MÇ
05.11.2012	0.00	8.02 c	17.77 c	0.00	2.83 c	3.00 c
21.11.2012	0.00	6.32 d	14.99 cd	0.00	0.00 d	1.67 d
12.12.2012	0.00	5.51 def	10.62 ef	0.00	0.00 d	2.67 c
03.01.2013	0.00	4.42 f	7.58 g	0.00	0.00 d	3.33 bc
24.01.2013	0.00	5.42 def	8.83 fg	0.00	0.00 d	3.00 c
12.02.2013	0.00	5.10 def	8.87 fg	0.00	0.00 d	4.00 ab
06.03.2013	0.00	5.24 def	10.9 ef	0.00	4.33 a	4.33 a
28.03.2013	0.00	4.86 ef	12.67 de	0.00	3.67 b	2.67 c
17.04.2013	0.00	6.14 de	14.94 cd	0.00	0.00 d	4.00 ab
14.05.2013	0.00	7.93 c	20.97 b	0.00	3.67 b	MÇ
04.06.2013	0.00	10.96 b	24.32 a	0.00	4.17 ab	MÇ
LSD	0.00	1.34	2.89	0.00	0.51	0.81

(*) Aynı harf grubuna giren değerler arasında 0.01 düzeyinde fark önemli değildir.

MÇ: Meyveler çürümüş

Güney Kıbrıs'ta [Vakis vd. \(1985\)](#)'ın yaptığı benzer bir araştırmada; belirli dönemlerde bazı çeşitlerden alınan meyve örneklerinde, hasattan olgunlaşmaya kadar geçen süre içinde meyvenin ağırlık kayıplarının %7-18 arasında değiştiği ve olgunlaşmış meyveye göre olgunlaşmamış meyvenin daha fazla ağırlık kaybettiği ifade edilmiştir. Ayrıca, meyvenin yağ içeriği artarken, ağırlık kaybının azaldığı ve aralarında bir ilişkinin olduğu vurgulanmıştır. Amerika Bileşik Devletleri'nde Florida'da 31 avokado çeşit ile yapılan çalışmada ([Soule ve Harding, 1955](#)); yaklaşık 27 °C'de olgunlaştırılan meyvelerin ağırlık kaybı değerleri %2 ile %8 arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Meksika'da [Martinez Damian \(1987\)](#)'ın yaptığı bir çalışmada; 19°C ve %60 nemde ağırlık kaybı değerleri, 8. günde olgunlaşan çeşitlerin %5.29-6.26 arası ve 13.

günde olgunlaşan çeşitlerin %11.10-11.14 arası olduğu bulunmuştur. Florida'da yapılan bir araştırmada; hasat döneminin başında alınan örneklerinde ağırlık kaybının daha yüksek olduğu ([Hatton ve Campbell, 1959](#)), meyve kabuğunun buruştuğu ve genellikle olgunlaşma için daha fazla süre gerektiği bildirilmiştir ([Hatton vd., 1964](#)). Hasat tarihlerinin ilerlemesi ile, genel olarak ağırlık kaybının azaldığı da belirtilmektedir ([Hatton ve Campbell, 1959](#); [Hatton vd., 1964](#); [Osuna-Garcia vd., 2010](#)). Olgunlaşma sürecinde ortaya çıkan ağırlık kaybı, meyvenin kalitesinin belirlenmesi için yardımcı olan metotlardan biri olmasına ve diğer olgunluk kriterleri ile birlikte kullanılmasına rağmen ([Hatton ve Campbell, 1959](#); [Kassim vd., 2013](#)), tek başına bir olgunluk indeksi olmadığı kararına da varılmıştır ([Hatton ve Campbell, 1959](#)).

Bu bildirilerle uyumlu olarak, çeşide, meyvenin olgunluğuna, hasat ve hasat sonu olgunlaşma koşullarına göre meyvede ağırlık kaybı oranları (%) değişmiştir. Çeşitlerin anatomik ve fizyolojik yapısının meyvenin ağırlık kaybı (%) üzerine etkisi olduğu bilinmekle birlikte, erken hasat ağırlık kaybını arttırmış ve hasat periyodu ilerledikçe, olgunluğa bağlı olarak ağırlık kaybı azalmıştır. Geç hasatta ise, olgunluğun ileri aşamasında olan meyvelerin ağırlık kaybı oranları artmıştır. Ayrıca, olgunlaşma ortamının koşullarına (sıcaklık ve nem değerlerine) göre ağırlık kaybı yüzdesi değişmiş ve sıcaklığın arttığı dönemlerde daha fazla kaybın olduğu görülmüştür.

Tat analizlerinde ise, meyvenin olgunlaşmasına bağlı olarak, 7. günde ve/veya 14. günde yapılmıştır. Ancak, hasat tarihlerine göre (erken veya geç dönem) bazı çeşitlerin meyvelerinin tat analizlerinde, bazı problemler ortaya çıkmış ve meyve etinde bozulmaların (çürüme, karama, büzülme veya kauçuğumsu bir tekstür) olduğu gözlemlenmiştir. Olgunlaşmış meyvelerde yapılan tat analizlerine göre en yüksek değerlere, genellikle Edranol'da mart-mayıs, Ettinger'de kasım-ocak ve Wurtz'da şubat-haziran ayları arasında ulaşılmıştır. Avokadonun meyve kalitesinin değerlendirilmesinde, en yaygın metotlar biri lezzetliliktir (Kassim vd., 2013). Avokadonun olgunluk periyodu boyunca, meyvenin birçok karakteristik özelliği ile tat arasında ilişki bulunmakta (Lee, 1981; Lee ve Young, 1983; Gamble vd., 2010) ve lezzetlilik ile hasat tarihleri arasında yüksek seviyede korelasyon bulunmaktadır (Soule ve Harding, 1955; Lee ve Young, 1983). Ayrıca, genellikle çeşitlerin yağ ve kuru ağırlık içeriğinin artması ile birlikte, yeme kalitesi pozitif yönde etkilenmektedir (Lee vd., 1983; Gamble vd., 2010). Bu bildiriler ile uyumlu bir şekilde, meyvenin gelişimine bağlı olarak tat kalitesi olumlu yönde etkilenmiştir.

Bu denemede olduğu gibi, meyvenin tat, aroma, renk ve tekstür bakımından kabul edilebilir lezzetlilik de olması gerekmektedir (Young ve Lee, 1978; Lee, 1981; Gamble vd., 2010; Magzawa ve Tesfay, 2015). Tekstür, meyvenin olgunlaşma aşamasını etkileyen en önemli unsurdur. Olgunlaşma aşamasını ise, meyve etinin kremamsı yapısını ve yumuşaklığını arttıran yüksek yağ içeriği ile meyve eti sertliği önemli oranda etkilenmektedir (Magzawa ve Tesfay, 2015). Bu nedenle, hasat olgunluğu için

karar verilmesinde, meyvenin tadı en önemli gösterge olmakta ve genellikle olgunluğa bağlı olarak hızlıca artmaktadır (Hatton vd.; 1964; Lee vd., 1983; Magzawa ve Tesfay, 2015). Ancak, meyvede yapılan tat analizi; hassasiyet, kalibrasyon ve maliyet açısından bazı zorluklar içermekte ve ancak olgunlaşmanın tamamlanmasından sonra yapılabilmektedir (Lee, 1981).

Meyvenin olgunluğunu ve olgunlaşmasını belirleyen lezzetlilik testleri; tüm faktörlerle (yağ içeriği, olgunlaşma gün sayısı, ağırlık kaybı) yakından ilişkisi olmasına rağmen, bu faktörlerin hiçbiri en erken toplama tarihini belirlemek için tek başına seçilmemiştir (Vakis vd., 1985). Hatton vd. (1964)'ne göre bunun nedeni; meyve ağırlığının ve yağ içeriğinin artışı ile lezzetlilik arasında çok yakın bir ilişki olmasına rağmen, düşük ve yüksek yağ içeriğine sahip bazı çeşitlerin vasat bir lezzette olduğunun belirlenmesidir. Bu bildirileri, denemenin tat analizi sonuçları da desteklemektedir.

4. Sonuç

Denemenin yapıldığı her iki hasat periyodu boyunca, genellikle tüm çeşitlerin meyve gelişim değerleri artmış ve yıllara göre farklılık göstermiştir. Meyve ağırlığı, eni ve boyu bakımından ilk yıl daha yüksek değerler gözlemlenmiştir. Hasatta yapılan analizlere göre kuru ağırlık ve yağ içeriği, en güvenilir olgunluk indeksleri olarak belirlenmiştir. Bu indeks değerlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ise, hasat sonu analizlerinin (tat, meyve eti sertliği ve meyve ağırlık kaybı) yardımı ile olgunluğun tespiti daha da kolaylaşacaktır. Diğer fiziksel karakterlerin ise, hasat dönemi boyunca değerlerinin düzensiz bir dağılım göstermesi nedeniyle, olgunluk ile ilgili ilişkisi belirlenmemiştir.

Bu çalışmanın sonucunda; erken veya geç hasat edilen meyvenin olgunlaşmasında bazı problemler ortaya çıkmasından dolayı, tüm çeşitlerin meyvelerinin fiziksel ve kimyasal gelişimleri dikkate alınarak, hasat zamanının 3 farklı döneme ayrılması önerilmiş ve her bir hasat dönemi, meyvenin olgunluğuna ve olgunlaşma sürecine göre tanımlanmıştır. Bu tanımlamaya göre; erken hasat; meyvenin normal bir şekilde olgunlaştığı (çürüme,

bozulma ve kauçuğumsu bir tekstürün olmadığı) ve kabul edilebilir olgunluk aşamasına (tat, yağ ve kuru madde içeriği) tekstürün ulaştığı hasadın ilk dönemidir. Optimum hasat; meyvenin fiziksel ve kimyasal yapısı olarak, en uygun bir hasat olgunluğuna ulaşıldığı, olgunlaşmış meyvenin yüksek değerlerde kaliteye ve tada sahip olduğu bir dönemdir. Geç hasat; aşırı olgunluğun etkisi ile ağaçta dökülmelerin ve meyve kabuğunda çatlamların görüldüğü döneminin hemen öncesinde, meyvenin kabul edilebilir kalite değerlerine sahip olduğu hasadın son dönemidir.

Sonuç olarak, meyve etinin yağ ve kuru ağırlık içeriğine göre Edranol çeşidinin hasat zamanı; erken hasat için ekim ortası-ocak başı (sırasıyla %6-9 ve %16-20), optimum hasat için ocak başı-nisan sonu (sırasıyla %10-19 ve %21-25) ve geç hasat için ise mayıs ayı (sırasıyla %20-22 ve %26-30) tespit edilmiştir. Meyve etinin yağ ve kuru ağırlık içeriğine göre Ettinger çeşidinin hasat zamanı; erken hasat için ekim ayı (sırasıyla %8-12 ve %21-24), optimum hasat için kasım başı-ocak ortası (sırasıyla %13-19 ve %25-30) ve geç hasat için ise ocak ortası-şubat ortası (sırasıyla %20-22 ve %31-33) dönem olarak belirlenmiştir. Meyve etinin yağ ve kuru ağırlık içeriğine göre Wurtz çeşidinin hasat zamanı; erken hasat için ekim ortası-ocak ortası (sırasıyla %6-10 ve %20-25), optimum hasat için ocak ortası-nisan sonu (sırasıyla %11-20 ve %26-33) ve geç hasat için ise mayıs başı-haziran başı (sırasıyla %21-23 ve %34-38) dönem olarak saptanmıştır.

Kaynakça

Barmore C.R. (1976). Avocado Fruit Maturity. Proceedings of the I. International Tropical Fruit Short Course: The Avocado. Gainesville: Fruit Crops Dept.. Florida Cooperative Extension Service Institute of Food ve Agricultural Sciences University of Florida pp. 103-109.

Bayram S., & Aşkın, M.A. (2006). Bazı avokado çeşitlerinde hasat zamanının belirlenmesinde yağ ve kuru ağırlık parametrelerinin kullanımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2):38-48.

Bower, J.P., & Cutting, J.G. (1988). Avocado fruit development and ripening physiology. In: J. Janick (ed.) Horticultural Reviews. Volume 10: pp. 229-271.

Carvalho, C. P., Velásquez, M. A., & Rooyen, Z. V. (2014). Determination of the minimum dry matter index for the optimum harvest of 'Hass' avocado

fruits in Colombia. *Agronomía Colombiana*, 32(3):399-406.

Demirkol, A. (1997). Antalya Koşullarında Yetiştirilen Bazı Önemli Avokado Çeşitleri Üzerinde Biyolojik Morfolojik ve Fizyolojik Araştırmalar. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.

Demirkol, A. (1998). Avocado growing in Turkey. *World Avocado Congress III Proceedings*. Israel 22-27 October 1995, 451-456.

Doğrular, H.A., Tuncay, M., & Şengüler, A. (1983). Antalya ve Alanya Koşullarında Avokado Çeşitlerinin Adaptasyonu (Ara Sonuç Raporu). Turunçgil Araştırma Enstitüsü, Antalya.

Flitsanov, U. Mizrach, A., Liberzon, A., Akerman, M., & Zauberman, G. (2000). Measurement of avocado softening at various temperatures using ultrasound. *Postharvest Biology and Technology*, 20:279-286.

Gamble, J, Harker, F.R., Jaeger, S.R., White, A., Bava, C., Beresford, M., Stubbings, B., Wohlers, M., Hofman, P.J., Marzouk, R., & Woolf, A. (2010). The impact of dry matter, ripeness and internal defects on consumer perceptions of avocado quality and intentions to purchase. *Postharvest Biology and Technology*, 57:35-43.

Ginsberg, L. (1985). Postharvest Physiological Problems of Avocados. South African Avocado Growers' Association Yearbook, 8: 8-11.

Hatton, T.T.Jr., & Campbell, C.W. (1959). Evaluation of indices for Florida avocado maturity. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 72:349-353.

Hatton, T.T.Jr., Harding, P.L., & Reeder, W.F. (1964). Seasonal Changes in Florida Avocados. U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1310.

Hofman, P.J., Jobin-Décor, M. & Giles, J. (2000). Percentage of dry matter ve oil content are not reliable indicators of fruit maturity or quality in late-harvested 'Hass' avocado. *HortScience*, 35(4):694-695.

Hofman, P.J., Fuchs, Y., & Milne D.L. (2002). Harvesting Packing Postharvest Tecnology Transport and Processing. In: A.W. Whitley, B. Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds): *The Avocado: Botany Production and Uses; Cabi Publishing*, 14:363-390.

Kassim, A, Workneh, T.S., & Bezuidenhout, C.N. (2013). A review on postharvest handling of avocado fruit. *African Journal of Agricultural Research*, 8(21):2385-2402.

Kikuta, Y. & Erickson, L.C. (1968). Seasonal Changes Of Avocado Lipids During Fruit Development and Storage. California Avocado Society Yearbook 52: pp. 102-108.

Knight, R.J.Jr. (2002). History Distribution and Uses. In: A.W. Whitley, B.Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds) *The Avocado: Botany Production and Uses; Cabi Publishing* 1, p. 10.

- Lee, S.K. (1981). Methods for Percent Oil Analysis of Avocado Fruit. California Avocado Society Yearbook 65, 133-141.
- Lee, S.K., & Coggins C.W Jr. (1982). Dry Weight Method for Determination of Avocado Fruit Maturity. California Avocado Society Yearbook 66:67-70.
- Lee, S.K., & Young, R.E. (1983). Growth measurement as an indication of avocado maturity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 108(3):395-397.
- Lee, S.K., Young, R.E., Schiffman, P.M., & Coggins, C.W.Jr. (1983). Maturity studies of avocado fruit based on picking dates and dry weight. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108 (3): 390-394.
- Magwaza, L.S., & Tesfay, S.Z. (2015). A review of destructive and non-destructive methods for determining avocado fruit maturity. *Food and Bioprocess Technology*, 8(10):1995-2011.
- Martinez Damian, M.T. (1987). Characterization of Eleven Late-Maturing Selections of Avocado (*Persea americana* Mill.). California Avocado Society Yearbook, 205-222.
- Mizrach, A., Flitsanov, U, El-Batsri, R., & Degani, C. (1999). Determination of avocado maturity by ultrasonic attenuation measurements. *Scientia Horticulturae*, 80:173-180.
- McOnie, A.J., & Wolstenholme, B.N. (1982). Avocado Fruit Growth and Maturity in Two Natal Locaties. South African Growers' Association Yearbook. 5: 76-77.
- Olaeta, J.A., Undurraga, P., & Jaque, R. (2007). Effect of size and height of fruit within the tree on content of oil in hass and fuerte avocados (*Persea americana* Mill.). *Proceeding VI World Avocado Congress*, p:1-10, Chile.
- Osuna-García, J.A., Doyon, G., Salazar-García, S., Goenaga, R., & González-Durán I. J. L. (2010). Effect of harvest date and ripening degree on quality and shelf life of Hass avocado in Mexico. *Fruits*, 65: 367-375.
- Osuna-García, J.A., Doyon, G., Salazar-García, S., Goenaga, R. & González-Durán I. J. L. (2011). Relationship between skin color and some fruit quality characteristics of 'Hass' avocado. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 95(1-2):15-23.
- Ozdemir, F., & Topuz, A. (2004) Changes in dry matter, oil content and fatty acids composition of avocado during harvesting time and post-harvesting ripening period. *Food Chemistry*, 86:79-83.
- Ozdemir, A. E., Çandır, E.E., Toplu, C., Kaplankıran, M., Demirköser, T.H., & Yıldız, E. (2009). The effects of physical and chemical changes on the optimum harvest maturity in some avocado cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 8(9):1878-1886.
- Pak, H.A., Dixon, J., & Cutting, J.G.M. (2003). Influence of early season maturity on fruit quality in New Zealand 'Hass' avocados. *NZ Avocado Grower's Association Annual Research Report*, 3:54-59.
- Ranney C.A Gillette, G., Brydon, A., McIntyre, S., Rivers. O., Vasquez C.A., & Wilson. E. (1992). Physiological maturity and percent dry matter of California avocado. *Proceedings of Second World Avocado Congress*, p:379-85.
- Requejo-Tapia, L.C., Woolf, A.B., Roughan, G., Schroeder, R., Young, H., & White, A. (1999). Avocado Postharvest Research: 1998/99: Seasonal Changes in Lipid Content and Fatty Acid Composition of 'Hass' Avocados. HortResearch Client Report No. 2000/1 Contract No.5262. pp. 1-27.
- Schroeder, C.A. (1953). Growth and development of the 'Fuerte' avocado fruit. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 61:103-109.
- Scora, R.W., Wolstenholme, B.N., & Lavi, U. (2002). Taxonomy ve Botany. In: A. W. Whitley. B. Schaffer ve B. N. Wolstenholme (Editör). *The Avocado: Botany. Production ve Uses; Cabi Publishing*, 2: pp. 15.
- Soule, M.J.Jr., & Harding, P.L. (1955). Relation of maturity of Florida avocados to physical characters. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 68:303-308.
- Undurraga, P., Oleata, J., & Gardiazabal, F. (1987). Seasonal changes on chemical and physical parameters in six avocado (*Persea americana* mill) cultivars grown in Chile. *South African Avocado Growers Association Yearbook*, 10:138-140.
- Vakis, N.J., Gregoriou, C., & Papademetriou, M. (1985). Maturity and picking dates of avocados under Cyprus conditions. *California Avocado Society Yearbook*, 69:81-88.
- Young, R.E., & Lee, S.K. (1978). Avocado fruit maturity. *California Avocado Society Yearbook*, 62:51-57.
- Zentmyer, G.A. (1987). Avocados around the World. *Avocado Society Yearbook*, 71:63-77.
- Zerbini, E., & Polesello, A. (1984). Measuring the color of apple skin by different techniques. *Proceedings of the second Workshop on Pome Fruit Quality*, p:161-171.
- Zilkah, S., & Klein, I. (1987). Growth kinetics and determination of shape and size of small and large avocado fruits cultivars 'Hass' on the tree. *Scientia Horticulturae*, 32:195-202.