

## Bazı Avokado Çeşitlerinde Hasat Zamanının Belirlenmesinde Yağ ve Kuru Ağırlık Parametrelerinin Kullanımı\*

Süleyman BAYRAM<sup>1</sup> M. Atilla AŞKIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Isparta

**Özet:** Bu çalışmada; ülkemizde standart çeşit olarak yetiştirilen ‘Bacon’, ‘Fuerte’, ‘Hass’ ve ‘Zutano’ çeşitlerinde farklı hasat dönemlerinde yağ ve kuru ağırlık içeriklerindeki değişimler ve en erken hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmada, farklı hasat dönemlerinde alınan 4 önemli çeşidin meyve eti örneklerinde, yağ ve kuru ağırlık içerikleri saptanmıştır. Denenen her 4 çeşitte de ilk hasattan son hasada gidildikçe; meyve ağırlığında % 11–22, toplam yağ içeriğinde % 17–40 ve toplam kuru ağırlık içeriğinin ise % 7–18 arasında artışlar kaydedilmiştir. Ayrıca hasat zamanları ile toplam yağ ve kuru ağırlık arasında yüksek oranda korelasyon ( $r = 0.90$ ) tespit edilmiştir. Meyve etinde bulunması gereken kuru ağırlık içeriğine göre çeşitlerin en erken hasat zamanı; ‘Bacon’ ve ‘Fuerte’ için kasım ayının ilk haftası, ‘Hass’ ve ‘Zutano’ çeşitleri için kasım ayının ortası olarak bildirilmiştir. Ancak optimum hasat zamanı; ‘Bacon’da aralık ayının ilk haftası, ‘Fuerte’de aralık ayının son haftası, ‘Hass’da ocak ayının ilk haftası ve ‘Zutano’da ise kasım ayının son haftası olarak belirlenmiştir. Araştırma bulguları; hasat kriteri olarak meyve etinin kuru ağırlık veya yağ içeriğinin belirlenmesinin en güvenli yöntem olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Avokado, fizyolojik parametreler, hasat, olgunluk, yağ ve kuru ağırlık içeriği

### Using of Oil and Dry Matter Parameters in Some Avocado Cultivars for Determination of Harvest Date

**Abstract:** In this study, the earliest possible maturation date for commercially grown avocado cultivars, ‘Bacon’, ‘Fuerte’, ‘Hass’, and ‘Zutano’, in Turkey was aimed to be determined by analyzing oil and dry matter content of cultivars at different harvesting periods.

In the last harvesting period, fruit weight was found to increase 11-12 % compared to the first harvesting time. Similarly, total oil content was 17-40 % higher in the last harvesting than the first one. Total dry matter of fruit was also increased 7-18 % in the last harvesting period. There was also a high correlation ( $r = 0.90$ ) between oil content and dry matter of fruit at different harvesting periods.

Based on dry matter content of fruit, the earliest harvesting time was found to be the first week of November for ‘Bacon’ and ‘Fuerte’ and mid-November for ‘Hass’ and ‘Zutano’ cultivars. However, optimum harvesting time period was suggested as the last week of November for ‘Zutano’, first week of December for ‘Bacon’, last week of December for ‘Fuerte’ and first week of January for ‘Hass’ cultivar. As a result, monitoring the oil content and dry matter of avocado fruit was found to be the most reliable harvest decision criteria.

**Key words:** Avocado, physiological parameters, harvest, maturity, oil and dry matter content

\* ‘Bazı Avokado Çeşitlerinde Hasat Zamanını Belirlemek İçin Fizyolojik Parametrelerin Kullanılması’ adlı yüksek lisans tezinin bir bölümünden alınmıştır.

## Giriş

Avokado (*Persea americana* Mill.)'nin anavatanı Orta Amerika ülkeleri, Güney Amerika'nın kuzey sahilleri ve Batı Hint Adalarıdır (Demirkol, 1997a). Herdemyeşil subtropik bir meyve türü olan avokado, dünya üzerinde 5 kıtada 50'ye yakın ülkede yetiştirilmektedir (Zentmyer, 1987; Knight 2002).

Dünya'da 2004 yılı toplam avokado üretim alanı 379.758 hektar ve avokado üretimi ise 3.066.758 ton olarak kaydedilmiştir. Üretimde ilk sırayı; Meksika, Endonezya, A.B.D., Brezilya, Kolombiya, Dominik Cumhuriyeti, İspanya ve Şili gibi ülkeler almaktadır (Anonymous, 2006).

Akdeniz'e kıyısı bulunan ülkelerden İsrail ve İspanya'da, son yıllarda büyük üretim artışı kaydedilmiş ve bu ülkeler önemli üretici ve aynı zamanda ihracatçı ülkeler konumunda yer almıştır.

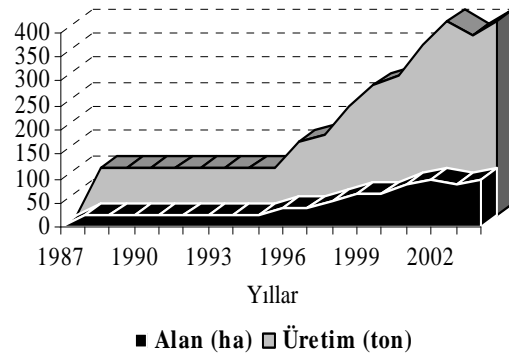
Avokadonun yetiştiricilik alanlarının sınırlı olması, yüksek besin değeri ve kendine özgü tadının bulunması nedeniyle, pazarda yüksek fiyatla alıcı bulmaktadır. İhracat şansı oldukça yüksek olan avokadonun tüketimi, özellikle ekonomik gelir düzeyi yüksek birçok Batı Avrupa ülkesinde giderek artmaktadır (Anonim, 1984; Crane 1989).

Ülkemizde ise avokadonun ticari yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması amacıyla; 1970'li yılların başında FAO aracılığıyla Kaliforniya'dan 4 çeşit ('Fuerte', 'Hass', 'Bacon' ve 'Zutano') getirilerek Antalya, Dalaman, Alata, Adana ve İskenderun ekolojik koşullarında denemeye alınmıştır. Antalya ve Alanya koşullarında 1969-1983 yılları arasında yapılan bir denemede; 'Fuerte', 'Hass', 'Bacon', ve 'Zutano' çeşitlerinin bölgeye adapte olabildikleri ve çeşide özgü karakterleri gösterdikleri belirtilerek, bu çeşitlerin ticari yetiştiriciliklerinin yapılabileceği sonucuna varılmıştır (Doğrular et al., 1983). Demirkol (1998), Akdeniz sahil kuşağındaki bazı alanların avokado yetiştiriciliği için oldukça uygun olduğunu bildirmiştir.

Bu çeşitlerin ülkemize adaptasyonunun belirlenmesinden sonra,

yaygın olarak avokado yetiştiriciliğine başlanmıştır. Ülkemizin yıllara göre avokado üretim alanı ve üretim miktarlarındaki değişimler Şekil 1.1'de gösterilmiştir.

Şekil 1.1'de de görüldüğü gibi ülkemizde avokado üretimi 1980'li yılların ortalarından itibaren hızla artmış ve 2004 yılında Türkiye'nin toplam üretim alanı 100 hektar ve avokado üretimi ise 400 ton olmuştur (Anonymous, 2006).



Şekil 1.1. Türkiye'nin 1987-2004 yılları arasında toplam avokado üretim alanı ve üretim miktarlarındaki değişimler.

Avokado meyvesi klimakterik özellik göstermekte ve istenilen ticari olgunluk elde edildikten sonra 6 ay veya daha uzun bir süre ağaç üzerinde kalabilmektedir (Schroeder, 1953; Anonymous, 2000). Bu özelliğinden dolayı, ağaç üzerinde 'depolama stratejisi' olarak pazarlamada oldukça yararlanılmaktadır. Pazar fiyatlarının düşük olduğu ve ağaç üzerinde meyvenin daha fazla gelişmesinin beklenildiği dönemlerde, olgun meyvenin hasadı birkaç hafta veya birkaç aya kadar geciktirilebilmektedir (Whiley, 2002). Ancak avokadonun klimakterik özellik göstermesi ve meyvelerin tamamının aynı zamanda ağaç olumuna gelmemesi, hasat zamanının tespitinde bazı sorunları da beraberinde getirebilmektedir.

Olgunluk kriteri olarak kullanılan görsel gözlemler ve kişisel tat testlemeleri subjektif olmaktadır (Bergh et al., 1989). Ekolojik faktörler (iklim ve rüzgâr vb.) ve meyve yüküne bağlı olarak görülen hasat önu dökümleri, hasat zamanının tespitinde morfolojik gözlemleri zorlaştırmaktadır.

Ağaç olumuna gelmeden önce hasadı yapılan avokado meyvesinde istenilmeyen yeme kalitesi (buruşma ve başarısız olgunlaşma) veya düzgün olmayan olgunlaşma meydana gelebilmektedir (Hofman et al., 2000). Erken hasatta toplam ürün miktarı daha yüksek olabilmektedir (Whiley, 2002).

Hasat zamanının geciktirilmesinde ise ağaç üzerinde meyvede hücre bölünmesi devam ettiği için meyve büyüklüğü artarken (Offer, 1986), meyve kabuğunda çatlama, dökülmeler, meyve etinde bozulmalar ve kararmalar meydana gelebilmektedir.

Avokado yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı birçok ülkede, meyvenin olgunluğunun tespiti için yasal standartlar bulunmakta (Ranney et al., 1992; Hofman et al., 2002) ve meyvelerin ağaç olgunluğuna ulaşmadan pazara sunulması istenilmemektedir. Ayrıca, üreticilerin meyveleri erken dönemde pazarlayabilmesi için avokado çeşitlerinin minimum hasat olgunluğunun belirlenmesinin ticari önemi de bulunmaktadır (Hofman et al., 2000).

Avokado meyvelerinin hasat olgunluğunun belirlenebilmesinde, temel kriter olarak meyve etinde bulunan yağ içeriğinin tespitinin çok önemli olduğu bildirilmiştir (Young ve Lee, 1978; Kaiser et al., 1992 ve Anonymous, 2000). Bununla birlikte, hasat kriteri olarak minimum yağ içeriğinin belirlenmesi *'Kaliforniya Eyalet Yasası'*nda temel alınmıştır (Anonymous, 2000).

Kaliforniya'da 1925'te yürürlüğe giren *'Avokado Standardizasyon İlanı No:422'*e göre; Meksika, Guatemala ve Meksika x Guatemala melezlerinde, meyve eti ağırlığının % 8'i kadar yağ bulunması, yasal olgunluk standardı olarak tanımlanmıştır (Young ve Lee, 1978; Vakis et al., 1985; Knight, 2002).

Birçok çeşitte daha sonra yapılan tat testlemeleri çalışmalarında, yasal sınırının çok düşük olduğu ortaya çıkmasına rağmen (Young ve Lee, 1978; Lee et al., 1983; Knight, 2002), ilk yasal düzenleme olarak önemi bulunmaktadır.

Kaliforniya'da 1980'li yılların ortalarına kadar avokadonun meyve etinin yağ içeriğinin belirlenmesinde, Lesley ve

Christie (1929) tarafından ortaya konan refraktometrik metot kullanılmıştır (Ranney et al., 1992). Bununla birlikte, bu metotta solvent olarak kullanılan Halowax yağının (monokloro-naftalin) kanserojen etkisinin olabileceği ortaya çıkmasından sonra kullanımından vazgeçilmiştir (Ranney et al., 1992).

Kaliforniya'da olgunluk kriteri olarak, 1983'te Lee et al. (1983) tarafından geliştirilen meyve etinin kuru ağırlık içeriğinin belirlenmesi, daha sonra resmi metot olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Dünya'da avokadonun yetiştirildiği Avustralya, İsrail, Yeni Zelanda ve A.B.D. gibi önemli ülkelerde, olgunluk kriteri olarak meyve etinin kuru ağırlık içeriğine bakılırken, Güney Afrika'da kuru ağırlık içeriğine karşılık gelen meyve etindeki nem içeriğine bakılmaktadır (Hofman et al., 2002).

Ülkemizde Akdeniz bölgesinde standart çeşit olarak yetiştirilen 'Fuerte', 'Hass', 'Bacon' ve 'Zutano' çeşitlerinde, küçük meyve dökümünden hasada kadar olan dönemde, meyvelerinin fiziksel yapılarındaki ve kimyasal bileşimlerdeki değişimlerden bazıları saptanmıştır (Demirkol, 1997b).

Bu çalışmada; 'Hass', 'Fuerte', 'Bacon' ve 'Zutano' çeşitlerinin farklı hasat dönemlerinde yağ ve kuru ağırlık içeriği değişimlerinin belirlenmesi ve en erken hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Bu çalışma 2004 yılının kasım ve aralık aylarında, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) Meyvecilik Bölümünde 1989'da kurulan, Meksika ırkına ait çeşitlerinin çöğür anaçları üzerine aşılınmış 'Bacon', 'Fuerte', 'Zutano' ve 'Hass' çeşitleri üzerinde yürütülmüştür.

Deneme yerinin toprak yapısı tınlı olup organik madde içeriği % 1.1, pH'sı 8.2, kireç içeriği % 18.5, EC değeri ise 230 micromhos olarak kaydedilmiştir. Yıl içerisinde ağaç başına; 3 kg amonyum sülfat (% 21 N), 500 g triple süper fosfat (% 43 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 750 g potasyum sülfat (% 50 K<sub>2</sub>O)

verilmiş ve ağaçlar salma sulama ile sulanmıştır.

## 2.2. Yöntem

Her bir çeşide ait meyvelerin fiziksel yapılarındaki ve kimyasal bileşimlerdeki bazı değişimlerin saptanmasında, Demirkol (1997b)'un çalışmasına benzer bir yöntem kullanılmıştır. Farklı hasat zamanlarında (8 Kasım, 22 Kasım, 7 Aralık ve 20 Aralık 2004) hasat edilen meyvelerde aşağıda bildirilen analizler yapılmıştır.

**2.2.1 Meyve Ağırlığı (g):** Hasat zamanında alınan her bir meyvenin ağırlığı 0.01 g'a duyarlı hassas terazi ile ölçülerek belirlenmiştir.

**2.2.2. Meyve Boyu (mm):** Meyve sapı ile çiçek ucu arasındaki mesafe, 0.01 mm hassasiyetteki kumpasla mm olarak belirlenmiştir.

**2.2.3. Meyve Eni (mm):** Meyvenin en geniş kısmındaki mesafe, 0.01 mm hassasiyetteki kumpasla mm olarak belirlenmiştir.

**2.2.4. Meyve Eti Oranı (%):** Tüm meyve ağırlığından, kabuk ve çekirdek ağırlığı (posa) düşüldükten sonra elde edilen rakamın tüm meyve ağırlığına bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

**2.2.5. Çekirdek Oranı (%):** Çekirdek ağırlığının meyve ağırlığına bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

**2.2.6. Meyve Eti/Çekirdek İndeksi:** Bir birim çekirdeğe karşılık gelen yenilebilir meyve eti kısmı olup, meyve eti oranının çekirdek oranına bölünmesiyle bulunmuştur.

**2.2.7. Toplam Kuru Ağırlık (%):** Lee ve Coggins (1982)'nin uyguladığı metoda göre yapılmıştır. Bu metot, belirli bir meyve örneğinin kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulması (105 °C'de yaklaşık 5 saat veya mikrodalga fırında 10–12 dakika) esasına dayanmaktadır.

**2.2.8. Toplam Yağ (%):** Soxhlet metodu (Lee, 1981) kullanılarak belirlenmiştir. Bu metot, sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş olan örneğin Soxhlet cihazında petroleum eteri ile ekstraksiyonuna dayanmaktadır.

**2.2.9. İstatiksel Analiz:** Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş olan 'Bacon', 'Fuerte', 'Zutano' ve 'Hass'

çeşitlerine ait 5'er adet ağacın farklı yönlerinden toplam 15'er adet meyve örneği tesadüfen alınmıştır. Her bir çeşidin farklı hasat zamanlarında alınan meyve örneklerinde; meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5'er adet meyve olacak şekilde saptanmıştır.

Toplam yağ ve toplam kuru ağırlık analizlerinde ise, her bir çeşitten 3'er adet meyve tesadüf alınarak tespit edilmiştir.

Meyve özellikleri ve fizyolojik parametreler SAS paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve ortalamalara ait farklılıklar LSD testi ile saptanmıştır. Microsoft Excel programı ile toplam kuru ağırlık ve yağ değerleri analiz edilerek, korelasyon oranları tespit edilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Meyve Özellikleri

Farklı hasat tarihlerinde çeşitlerin meyve özellikleri; meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve eti oranı, çekirdek oranı ve meyve eti/çekirdek indeks değerleri, ölçme ve hesaplama yolu ile saptanmış ve çeşit x hasat tarihi interaksyonuna ait ortalamalar Çizelge 3.1.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1'de de görülebileceği gibi çeşit x hasat tarihi interaksyonu, meyve ağırlığı ve meyve boyu dışında, meyve özellikleri üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana getirmemiştir.

Çeşit x hasat tarihi interaksyonu, meyve ağırlığı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmuştur (Çizelge 3.1.1). İlk hasat ve son hasat tarihleri arasında çeşitlerin meyve ağırlığı değerleri sırasıyla; 'Bacon'da 264–292 g, 'Fuerte'de 263–298 g, 'Hass'da 130–149 g ve 'Zutano' çeşidinde ise 275–313 g olarak kaydedilmiştir.

Meyve ağırlıklarında olduğu gibi çeşit x hasat tarihi interaksyonu, 'Zutano' dışında, meyve boyu üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana getirmiştir (Çizelge 3.1.1). İlk hasat ve son hasat tarihleri arasında çeşitlerin meyve boyu değerleri sırasıyla; 'Bacon'da 105–107 mm, 'Fuerte'de 114–133 mm, 'Hass'da

86–94 mm ve ‘Zutano’ çeşidinde ise 119–122 mm olarak saptanmıştır.

Çizelge 3.1.1. Değişik avokado çeşitlerinde farklı hasat tarihlerinde saptanan meyve özellikleri.

Çeşitler	Hasat Tarihleri	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Eti Oranı (%)	Çekirdek Oranı (%)	M. Eti/Çekirdek İndeksi
Bacon	08.11.2004	263.81 <b>b*</b>	105.23 <b>b*</b>	68.33**	78.60**	13.70**	5.74**
	22.11.2004	282.75 <b>a</b>	107.91 <b>ab</b>	70.70	75.86	15.73	4.82
	07.12.2004	290.08 <b>a</b>	110.98 <b>a</b>	72.78	74.26	17.88	4.15
	20.12.2004	292.10 <b>a</b>	107.18 <b>ab</b>	72.32	76.93	15.41	4.99
Fuerte	08.11.2004	262.84 <b>d</b>	113.84 <b>c</b>	68.93	79.85	13.08	6.11
	22.11.2004	280.37 <b>b</b>	121.83 <b>b</b>	67.91	76.96	14.83	5.19
	07.12.2004	274.99 <b>c</b>	123.01 <b>b</b>	68.59	74.61	15.64	4.77
	20.12.2004	297.56 <b>a</b>	132.76 <b>a</b>	68.26	79.30	12.47	6.36
Hass	08.11.2004	130.37 <b>c</b>	85.93 <b>b</b>	55.00	69.76	14.44	4.83
	22.11.2004	150.12 <b>b</b>	95.04 <b>ab</b>	57.62	70.92	13.15	5.39
	07.12.2004	158.75 <b>a</b>	100.80 <b>a</b>	55.89	73.93	12.37	5.98
	20.12.2004	148.83 <b>b</b>	93.60 <b>ab</b>	55.91	68.83	15.56	4.42
Zutano	08.11.2004	275.25 <b>c</b>	118.86 **	68.83	73.50	18.36	4.00
	22.11.2004	296.65 <b>b</b>	120.19	73.09	73.66	18.31	4.02
	07.12.2004	295.06 <b>b</b>	122.57	66.92	74.63	17.44	4.28
	20.12.2004	313.45 <b>a</b>	122.26	72.58	73.24	18.24	4.02

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

(\*\*) Önemli değil.

Çizelge 3.1.1 incelendiğinde, ilk hasat ve son hasat tarihleri arasında ‘Bacon’da 68.3 mm’den 72.3 mm’e, ‘Hass’da 55.0 mm’den 55.9 mm’e ve ‘Zutano’da 68.8 mm’den 72.6 mm’e kadar meyve eni değerleri yükselmesine rağmen, tüm çeşitlerde istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır.

Meyve eti yenen türlerde, genellikle meyve tutumunun ilk dönemlerinde hücre bölünmesi meydana geldiği ve daha sonra bunu hücre büyümesinin takip ettiği bildirilmektedir (Scora et al., 2002). Avokado da ise meyve ağaç üzerinde kaldığı sürece hücre büyümesiyle birlikte, yavaş da olsa hücre bölünmesinin devam ettiği ifade edilmektedir (Schroeder, 1953).

Morfolojik ve anatomik çalışmalarda avokadonun meyve gelişimi, çeşide ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak 6–12 ay arasında veya daha fazla bir zamanda gerçekleştiği belirtilmektedir (Scora et al., 2002).

Meyvenin gelişim periyodu Offer (1986)’e göre; anthesisten en son parçalanmaya kadar avokado meyvesi;

gelişme, olgunluk, olgunlaşma ve yaşlanma olarak birkaç aşamaya ayrılabilen ve meyve tutumundan sonraki ilk aylarda meyve eti ağırlığı hızla artmaktadır.

Ayrıca Barmore (1976)’a göre; genellikle erken olgunlaşan çeşitlerin meyve gelişim eğrileri son dönemde yükselmektedir. Geç olgunlaşanlarda ise meyve gelişim eğrileri hasat öncesinde kısmen yükselmekle birlikte, ticari olgunluğa ulaşana kadar daha yavaş bir seyir izlemektedir. Meyvenin ağırlık ve hacminde meydana gelen artma sonucunda ortaya çıkan gelişim eğrisinin sigmoidal bir yapıda olduğu vurgulanmıştır (Offer, 1986; Demirkol, 1997b; Scora et al., 2002).

Demirkol (1997b), Antalya koşullarında hava sıcaklıklarının artmaya başladığı haziran ortalarından ağustos ortalarına kadar meyvelerde hızlı bir büyümenin olduğunu, havaların nispeten serinlemeye başladığı eylül ayından itibaren ise gelişme hızının yavaşladığını, ancak gelişmenin tamamen durmadığını saptamıştır.

Bu bildirişlerle uyumlu olarak denemede bulunan 4 çeşidin meyve ağırlığı ve meyve boyu, ilk hasattan itibaren son hasada kadar genel olarak artma eğilimi göstermiştir. İlk ve son hasatta elde edilen meyve ağırlığı değerleri kıyaslandığında; % 11 ile Bacon'da, % 13 ile Fuerte ve Zutano'da ve % 21.5 ile Hass'da bir artma saptanmıştır.

Bayram ve Demirkol (2003)'un çalışmasında, çeşitlerin meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni ortalamaları; sırasıyla 'Bacon'da 257.42 g, 105.05 mm, 69.14 mm, 'Fuerte'de 295.79 g, 129.09 mm, 69.93 mm, 'Hass'da 164.31.g, 91.82 mm, 61.13 mm ve 'Zutano' 286.57 g, 118.74 mm, 70.98 mm olarak kaydedilmiştir.

Meyve özelliklerine ait ortalama değerler ile diğer çalışmalar karşılaştırıldığında (Barmore, 1976; Bayram ve Demirkol, 2003); 'Bacon' ve 'Zutano'nun, ilk hasat dışında, tüm hasat tarihlerinde saptanan değerleri, ortalamaların üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Geç hasat edilen 'Fuerte' ve 'Hass' çeşitlerinde ise, genellikle tüm hasat tarihlerinde ortalama değerlere ulaşamadığı veya son hasatta ulaşıldığı saptanmıştır.

Araştırmada saptanan çeşit x hasat tarihi interaksyonu, meyve eti oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana getirmemiştir (Çizelge 3.1.1). İlk hasattan itibaren, meyvelerde yoğun don zararı etkisinin görüldüğü son hasat dışında, çeşitlerin meyve eti oranları; 'Bacon'da % 78.60'dan % 74.26'a ve 'Fuerte'de % 79.85'den % 74.61'e kadar düşmüştür. Tam tersi olarak, 'Hass' % 69.76'dan % 73.93'e ve 'Zutano' ise % 73.50'den % 74.63'e kadar yükselmiştir.

Çeşit x hasat tarihi interaksyonu, çekirdek oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 3.1.1). Meyve eti oranlarında meydana gelen değişimlerin tersine ilk hasattan itibaren, meyvelerde yoğun don zararı etkisinin görüldüğü son hasat dışında, çeşitlerin çekirdek oranları; 'Bacon'da % 13.70'den % 17.88'e ve 'Fuerte'de % 13.08'den % 15.64'e kadar yükselmiştir. Bu çeşitlerin aksi yönünde 'Hass'da %

14.44'den % 12.37'e ve 'Zutano'da ise % 18.36'dan % 17.44'e kadar düşmüştür.

Çeşit x hasat tarihi interaksyonu, meyve eti/çekirdek indeksinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana getirmemiştir (Çizelge 3.1.1). Meyve eti ve çekirdek oranlarına bağlı olarak ilk hasattan itibaren, son hasat dışında, çeşitlerin meyve eti/çekirdek indeks değerleri; 'Bacon'da 5.74'den 4.15'e ve 'Fuerte'de 6.11'den 4.77'e kadar düşmüştür. Tam tersi olarak, 'Hass' 4.83'den 5.98'e ve 'Zutano' ise 4.00'dan 4.28'e kadar yükselmiştir.

Çeşitlerin genel olarak meyve eti, çekirdek ve meyve eti/çekirdek indeks değerleri incelendiğinde; yenebilecek meyve eti kısmının yaklaşık olarak % 70–80, çekirdek oranının % 13–19 ve meyve eti/çekirdek indeks değerlerinin ise 4–6 arasında değiştiği saptanmıştır. Ortalama meyve eti oranı çeşitler arasında en yüksek % 78 ile 'Fuerte' ve en düşük ise % 71 ile 'Hass' çeşidinde tespit edilmiştir.

Bayram ve Demirkol (2003), aynı çeşitlerin ortalama meyve eti oranı ve meyve eti/çekirdek indeks değerlerini; sırasıyla Bacon'da % 69.4 ve 4.24, 'Fuerte'de % 75.9 ve 5.31, 'Hass'da % 64.2 ve 3.78 ve 'Zutano'da % 70.3 ve 3.61 olarak kaydetmişlerdir.

Elde edilen meyve eti ve meyve eti/çekirdek indeks değerleri, Bayram ve Demirkol (2003)'un çalışmaları ile karşılaştırıldığında; 'Hass' ve 'Zutano' çeşidinin meyve eti/çekirdek indeks değerlerinin tüm hasatlarda ortalama değerlerin üstünde yer aldığı tespit edilmiştir. 'Bacon' ve 'Fuerte' çeşitlerinde ise tutarlı bir ilişki bulunamamış ve çok fazla değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

### 3.2. Toplam Kuru Ağırlık ve Toplam Yağ İçeriği

Araştırmada farklı hasat tarihlerinde, çeşitlerin meyve etinde tespit edilen toplam kuru ağırlık ve yağ değerleri ile çeşit x hasat tarihi interaksyonuna ait ortalamalar Çizelge 3.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1'den de görülebileceği gibi çeşit x hasat tarihi interaksyonu toplam kuru ağırlık ve yağ üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana getirmiştir.

Her bir çeşidin ilk hasat ile son hasat tarihi arasındaki toplam kuru ağırlık miktarları karşılaştırıldığında; 'Bacon'da % 22.57'den % 26.65'e, 'Fuerte'de % 23.93'den % 25.51'e, 'Hass'da % 20.19'dan % 22.52'e ve 'Zutano'da ise % 17.95'den % 20.72'e kadar yükseldiği saptanmıştır. Çeşitlerin ilk hasattan itibaren toplam kuru ağırlık değerlerinde saptanan farklılık, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.2.1).

Her bir çeşidin ilk hasat ile son hasat tarihi arasındaki toplam yağ miktarları karşılaştırıldığında ise, 'Bacon'da % 11.83'den % 16.29'a, 'Fuerte'de % 13.84'den % 16.14'e, 'Hass'da % 8.11'den % 11.56'ya ve 'Zutano'da ise % 8.22'den % 11.56'ya kadar değerlerin yükseldiği tespit edilmiştir. Çeşitlerin ilk hasattan

itibaren toplam yağ değerlerinde tespit edilen farklılık, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3.2.1).

Genel olarak toplam yağ ve kuru ağırlık değerleri, ilk hasattan son hasada kadar artma eğilimi göstermiştir. Çeşitlerin meyve etinde bulunan toplam yağ ve kuru ağırlık oranları arasında çok yakın bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir. Microsoft Excel programı ile toplam kuru ağırlık ve yağ değerleri analiz edildiğinde korelasyon oranları, en yüksek 'Hass'da ( $r = 0.94$ ) saptanmıştır. Bu çeşidi sırasıyla, 'Zutano' ( $r = 0.90$ ), 'Fuerte' ( $r = 0.89$ ) ve 'Bacon' ( $r = 0.87$ ) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 3.2.1). Elde edilen bulgularda, yağ ve kuru ağırlık oranları arasında çok yüksek oranda korelasyon olduğu ve tutarlı bir oranda meydana geldiği görülmüştür.

Çizelge 3.2.1. Çeşitlerin farklı hasat tarihlerinde saptanan toplam kuru ağırlık ve yağ değerleri ile toplam kuru ağırlık ve yağ arasındaki ilişki.

Çeşitler	Hasat Tarihleri	Toplam Kuru Ağırlık (%)	Toplam Yağ (%)	Toplam Kuru Ağırlık ve Yağ Arasındaki İlişki (r)
Bacon	08.11.2004	22.57 <b>d*</b>	11.83 <b>c*</b>	0.87
	22.11.2004	24.09 <b>c</b>	13.39 <b>bc</b>	
	07.12.2004	25.59 <b>b</b>	15.35 <b>ab</b>	
	20.12.2004	26.65 <b>a</b>	16.30 <b>a</b>	
Fuerte	08.11.2004	23.94 <b>bc</b>	13.84 <b>bc</b>	0.89
	22.11.2004	22.79 <b>c</b>	12.50 <b>c</b>	
	07.12.2004	26.12 <b>a</b>	15.20 <b>ab</b>	
	20.12.2004	25.51 <b>ab</b>	16.15 <b>a</b>	
Hass	08.11.2004	20.19 <b>c</b>	8.12 <b>d</b>	0.94
	22.11.2004	22.98 <b>b</b>	10.18 <b>c</b>	
	07.12.2004	24.47 <b>a</b>	12.76 <b>a</b>	
	20.12.2004	22.53 <b>b</b>	11.18 <b>b</b>	
Zutano	08.11.2004	17.95 <b>c</b>	8.22 <b>b</b>	0.90
	22.11.2004	19.46 <b>b</b>	10.76 <b>a</b>	
	07.12.2004	19.65 <b>ab</b>	11.03 <b>a</b>	
	20.12.2004	20.73 <b>a</b>	11.56 <b>a</b>	

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

Avokadonun hasat zamanının tespitinde, meyve etinin yağ ve kuru ağırlık oranı olgunluk indeksi olarak kullanılmaktadır. Yağ ve toplam kuru ağırlık oranları, çeşit özelliğine ve farklı hasat zamanlarına göre değişmektedir (Vakis et al., 1985; Hofman et al., 2002).

Offer (1986)'e göre avokado meyvesinin yağ içeriği, haziran ile ağustos arasında çok düşük bir oranda yükselmektedir. Daha sonraki periyotta ise

avokado çeşitlerinin her biri için farklı bir zamanda, ilk önce hızlı ve daha sonra nispeten tutarlı bir oranda yağ birikimi olmaktadır. Demirkol (1997b)'un 1994–1995 yılları arasında Antalya koşullarında yaptığı çalışmada, meyve büyüme ve gelişimi süresince başlangıçta nispeten yavaş olan toplam yağ yüzdesindeki artışın, eylül ayından itibaren daha fazla olduğunu saptamıştır.

Knight (2002)'a göre ise avokado meyvesinin yağ içeriği, bazı çeşitlerde daha yüksek oranda bulunmakla birlikte, Batı-Hint çeşitlerinde % 2.5–8, Guatemala'da % 10–13 ve Meksika çeşitlerinde ise % 15–25 arasında değişmektedir. Serin subtropikal iklimlerde meyvenin bünyesinde yağ daha fazla meydana gelmekte ve hasat geciktirilince artmaya devam etmektedir. Bunun bir sonucu olarak, gelecek sezonun çiçeklenmesi başlayana kadar 'Hass' ve 'Fuerte' çeşitlerinin yağ içerikleri % 25-30'a kadar yükselebilmektedir.

Güney Kıbrıs'ta Vakıo et al. (1985) yapılan araştırmada, hasatta istenen minimum yağ içeriğine 'Bacon'da % 8.3 ile ekim ayının ilk haftasında, 'Fuerte'de % 9 ile ekim ayının ikinci haftasında ve 'Hass'da % 9 ile aralık ayının ikinci haftasında ulaşıldığını saptanmıştır.

Genellikle bu bildirişlerle uyumlu olarak, denemede bulunan çeşitler için istenen minimum yağ içeriğine, kasım ayının ilk hasadında ulaşıldığı tespit edilmiştir. Ancak olgunlaşma ve tat analizlerinde ise 'Hass' çeşidinin yağ içeriğinin % 10'un üzerine çıkması gerektiği saptanmıştır.

Dünya'da avokadonun üretiminin ve ticaretinin yoğun yapıldığı ülkelerde, meyvenin toplam kuru ağırlık içeriği en önemli hasat kriteri olarak kullanılmaktadır (Ranney et al.1992). Ancak, belirtilen sınırlar içinde gözlemlenen olgunluk tarihleri kısa mesafelerde çok fazla değişkenlik gösterdiğinden dolayı, bazen kuru ağırlık içeriği yetersiz olgunluk tahminleri de verebilmektedir (Coggins, 1984).

Hofman et al. (2002)'ne göre; vaktinden önce meydana gelen tohum tabakası yaşlanmasından dolayı, küçük meyveler daha erken ağaç olgunluğuna ulaşmakta ve büyük meyvelerden daha yüksek kuru ağırlık oranına sahip olabilmektedir. Meyve etinin kuru ağırlık içeriği, bir olgunluk standardı olarak kullanılmasına rağmen, bazen meyve olgunluk kalitesinin belirlenmesinde yetersiz kalabilmektedir.

Bununla birlikte, hasat kriteri olarak meyve etinin kuru ağırlık içeriğinin belirlenmesi, hala en güvenli yöntem olarak

kabul edilmektedir. Birçok ülkede yasal olgunluk kriteri olarak meyve etinin kuru ağırlık içeriği kullanılmaktadır (Hofman et al., 2002).

Burelli (1982), küçük ve büyük meyvelerde saptanan nem içeriğinin, toplamdan kuru ağırlık içeriğinin çıkarılması ile bulunan ve kuru ağırlık içeriğine karşılık gelen, hasat periyodunun ilk dönemlerinde önemli seviyede farklı olduğu ve hasat periyodu ilerleyince bu farklılığın ortadan kalktığını belirtmiştir.

Pak et al. (2003)'na göre; belirli bir bölge ve sezon içinde, kuru ağırlık içeriği bir doğrusal bir şekilde artmakta ve günlük kuru ağırlık artış oranı % 0.06–0.11 arasında olmaktadır. Ancak Kaiser et al. (1995), maksimum olgunluk tarihinden sonra bu seviyenin düştüğünü belirtmiştir.

Güney Afrika'da Van Den Dool ve Wolstenholme (1983), 'Fuerte' çeşidinde meyvenin nem içeriğinin minimum olarak % 77 (yaklaşık haziran ortası) ve 'Hass'da ise % 70 olduğunda (ağustos sonunda) hasadının yapılabileceği ifade edilmiştir.

Kaliforniya'da Lee et al. (1983), yağ içeriği % 8'e ulaştığında ortalama kuru ağırlığı, 'Bacon'da % 19.4, 'Fuerte'de % 19.1, 'Hass'da % 19.8 ve 'Zutano'da % 18.4 olarak saptamıştır. Ranney et al. (1992) ise, yüzde kuru ağırlığa bağlı olan minimum olgunluk standartlarını; 'Bacon'da % 18.5, 'Fuerte'de % 19.9, 'Hass'da % 21.6, ve 'Zutano'da ise % 18.8 olarak bildirmiştir. Ayrıca Lee et al. (1983)'na göre istenilen tat seviyesinde kuru ağırlık içeriğini ise 'Bacon' % 20.0, 'Fuerte' % 21.0, 'Hass'da % 22.8 ve 'Zutano' % 20.2 olarak tespit edilmiştir.

Şili'de Undurraga et al. (1987), çeşitler minimum yağ içeriğine ulaştığında nem içeriğinin 'Bacon'da % 78.7, 'Zutano'da % 79.4, 'Fuerte'de % 82.3 ve 'Hass'da % 73.9 olduğunu belirtmiştir.

Denemede bulunan çeşitlerin farklı hasat tarihlerinde saptanan kuru ağırlık içerikleri ile Hofman et al. (2002) ve belirtilen bildirişler birlikte değerlendirildiğinde, genellikle 'Fuerte', 'Bacon' ve ilk hasadın dışında 'Zutano'nun istenen minimum kuru ağırlık seviyesinin üzerinde ki değerlerde olduğu bulunmuştur. 'Hass' çeşidinde ise istenen minimum kuru



ağırlık seviyesine, Lee et al. (1983) ve Ranney et al. (1992)'na göre sırasıyla kasım ayının ilk ve ikinci hasadında ulaşılmasına rağmen, Van Den Dool ve Wolstenholme (1983) ve Undurraga et al. (1987)'na göre tüm hasatlarda ulaşamadığı tespit edilmiştir.

Ağaç üzerinde bulunan meyvelerin tamamı aynı zamanda hasat olumuna gelememekte ve meyve ağaçta kaldığı sürece, kuru ağırlık ve yağ içeriği de belli bir orana kadar artmaktadır (Vakis et al., 1985; Undurraga et al., 1987; Kaiser et al., 1992; Kruger et al., 1995a,b; Pak et al., 2003). Bu bildirişlerle uyumlu olarak çeşitlerin son hasatta elde edilen bulgularla ilk hasadı kıyaslandığında, toplam yağ içeriğinde % 15–40 arasında ve kuru ağırlık içeriğinde ise % 7–18 arasında bir yükselmenin olduğu saptanmıştır.

Lee ve Coggins (1982), Undurraga et al. (1987) ve Requejo-Tapia et al. (1999)'nın bildirdiğine göre; avokadonun meyve gelişmesi boyunca artan yüzde yağ ve yüzde kuru madde arasında çok yakın ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular; 'Bacon' ( $r = 0.87$ ), 'Fuerte' ( $r = 0.89$ ), 'Hass' ( $r = 0.94$ ) ve 'Zutano' ( $r = 0.90$ ) çeşitlerinin her birinin farklı hasat zamanlarında, yağ ve toplam kuru ağırlık içeriği arasında çok yüksek oranda korelasyon olduğunu doğrulamaktadır.

Bayram ve Demirkol (2003)'un çalışmasında çeşitlerin yağ ve kuru ağırlık ortalamaları; 'Bacon'da sırasıyla; % 15.6, % 25.9, 'Fuerte'de % 19.7, % 30.2, 'Hass'da % 16.1, % 27.8 ve 'Zutano'da % 15.0, % 24.2 olarak bildirilmiştir. Yağ ve kuru ağırlığa ait elde edilen bulgularla bu değerler karşılaştırıldığında; 'Bacon' çeşidi son hasatta bu değerlere ulaşmış olmasına rağmen, diğer çeşitlerin bütün hasat zamanlarındaki değerleri ortalamanın çok altında yer almıştır.

Hasattan önce birkaç kez karşılaşılan don olayları, bütün çeşitlerde ağaç üzerinde bulunan meyvelerde dökümlere neden olmuş ve bu durum meyvelerin daha uzun bir süre ağaç üzerinde kalmasına olanak bırakmamıştır. Don zararı ilerleyen dönemlerde ağaçların değişik aksamalarında da etkisini göstermiştir.

Çeşitlerin pomolojik ve fizyolojik değerlerinin spesifik değişimlerinde, don zararının büyük etkisi olduğu düşünülmektedir. Çünkü, don olayından sonra ani sıcaklık yükselmelerinin olduğu tespit edilmiş ve yoğun meyve dökümleri meydana gelmiştir. Bu meyve dökümlerinden dolayı, özellikle son hasatta örnek almada sıkıntılar yaşanmış ve çok fazla örnek alma olanağı kalmamıştır.

## Sonuç

Serik-Antalya koşullarında yürütülen bu çalışma sonucunda; meyve eti kuru ağırlık içeriğine göre çeşitlerin en erken hasat zamanı 'Bacon' ve 'Fuerte' çeşitleri için kasım ayının ilk haftası olarak, 'Hass' ve 'Zutano' çeşitleri için ise kasım ayının ortası olarak bildirilmiştir. Bununla birlikte pazarda istenen ticari olgunluk ve kalite olarak çeşitlerin hasat zamanı; 'Bacon'da aralık ayının ilk haftası, 'Fuerte'de aralık ayının son haftası, 'Hass'da ocak ayının ilk haftası ve 'Zutano'da ise kasım ayının son haftası olarak belirlenmiş ve bu tarihlerde hasadın yapılabileceği tavsiye edilmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda; hasat kriteri olarak meyve etinin kuru ağırlık veya yağ içeriğinin belirlenmesinin en güvenli yöntem olduğu kanısına varılmıştır.

## Teşekkür

Bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen; S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden Prof. Dr. Mehmet Ali Koyuncu'ya, Araştırma Görevlileri Emel Vural ve H. Esin Savran'a, Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (BATEM) Dr. Halis Demirel, Muharrem Göllükçü, Harun Kaya ve Ertuğrul Turgutoğlu'na, teşekkürü bir borç biliriz.

## Kaynaklar

- Anonim, 1984. Değişik Ülkelerdeki T.C. Büyükelçilikleri ile Yapılan Yazışmalardan Elde Edilen Bilgiler.  
Anonymous, 2000. Growing Avocados in Ventura County. A Reference

- Handbook-University of California Cooperative Extension, 45–47.
- Anonymous, 2006. FAO Production Yearbook.  
<http://faostat.fao.org/site/408/DesktopDefault.aspx?PageID=408>.
- 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 and Agricultural Sciences, University of Florida, 103–109.
- Bayram, S. ve Demirkol, A. 2003. Antalya Koşullarında Yetiştirilen Bazı Avokado Çeşitlerinin Meyve Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 2003. S: 95–98.
- Bergh, B., Kumamoto, J. and Chen, P. 1989. Determining Maturity in Whole Avocados. California Avocado Society Yearbook 73: 173-176.
- Burelli, G. G. 1982. Quality and Oil Content of Early Season Fuerte Avocado Originating From the Levubu Region. South African Avocado Growers' Association Yearbook, 5:25–27.
- Crane, A. 1989. Field Notes From Abroad-Israel. Calif. Avoc. Soc. Yearb., 73:137-139.
- Coggins, Jr. C.W. 1984. Feasibility of Using Fruit Size and Percentage Dry Weight to Predict Maturity. California Avocado Society Yearbook, 68: 145–160.
- Demirkol, A. 1997A. Avokado Adaptasyon Projesi Ara Sonuç Raporu. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya, Yayınlanmamış.
- Demirkol, A. 1997B. Antalya Koşullarında Yetiştirilen Bazı Önemli Avokado Çeşitleri Üzerinde Biyolojik, Morfolojik ve Fizyolojik Araştırmalar. (Doktora Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış.
- Demirkol, A. 1998. Avocado Growing in Turkey. World Avocado Congress III, 22–27 October, Tel-Aviv. Proceedings, 451–456.
- Doğrular, H.A, Tuncay, M. ve Şengüler, A. 1983. Antalya Ve Alanya Koşullarında Avokado Çeşitlerinin Adaptasyonu (Ara Sonuç Raporu). Turunçgil Araştırma Enstitüsü, Antalya, Yayınlanmamış.
- Hofman, P.J., Jobin-Décor, M. and Giles, J. 2000. Percentage of Dry Matter and 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. and Milne, D.L. 2002. Harvesting, Packing, Postharvest Technology, Transport and Processing. In: A.W. Whiley, B.Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds): The Avocado: Botany, Production And Uses; Cabi Publishing: 14, 363–390.
- Kaiser, C., Smith, M.T. and Wolstenholme, B.N. 1992. Overview of Lipids in the Avocado Fruit, With Particular Reference to the Natal Midlands. South African Avocado Grower's Association Yearbook, 15: 78–82.
- Kaiser, C., Levin, J. and Wolstenholme, B.N. 1995. Maturity Standarts for Fuerte in the Kwazulu/Natal Midlands. South African Avocado Grower's Association Yearbook, 18: 74–76.
- Knight, Jr.R.J. 2002. History, Distribution and Uses. In: A.W. Whiley, B.Schaffer And B.N. Wolstenholme (Eds) The Avocado: Botany, Production and Uses; Cabi Publishing, 1:10.
- Kruger, F.J., Stassen, P.J.C. and Snijder, B. 1995a. The Significance of Oil and Moisture as Maturity Parameters for Avocados. Proceedings of The World Avocado Congress III, 285–288.
- Kruger, F.J., Stassen, P.J.C. and Snijder, B. 1995b. A Preliminary Study on Variation in the Maturity Parameters Of Avocados from the Kiepersol/Hazyview Area. South African Avocado Growers' Association Yearbook, 18:67–73.
- Lee, S.K. 1981. Methods for Percent Oil Analysis of Avocado Fruit. Calif. Avoc.Soc.Yearb., 65:133-141.
- Lee, S.K. And Coggins, Jr. C.W. 1982. Dry Weight Method for Determination of Avocado Fruit Maturity. California Avocado Society Yearbook, 66: 67–70.

- Lee, S. K., Young, R. E., Schiffman, P.M. and Coggins, Jr. C. W. 1983. Maturity Studies of Avocado Fruit Based on Picking Dates and Dry Weight. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108 (3): 390–394.
- Offer, R.A. 1986. Maturation and Ripening of Avocado Fruit (Summary). Thesis submitted for the degree of M.Sc. (agric.) to the Faculty of Agriculture of the Hebrew University of Jerusalem. [http://www.avocadosource.com/papers/israeli\\_papers/offerrami1986\\_abs.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/israeli_papers/offerrami1986_abs.pdf)
- Pak, H.A. Dixon, J. and Cutting, J.G.M. 2003. Influence of Early Season Maturity on Fruit Quality in New Zealand 'Hass' Avocados. *Proceedings V. World Avocado Congress (Actas V Congreso Mundial del Aguacate)*, 635–640.
- Ranney, C. A., Gillette, G., Brydon, S., McIntyre, A., Rivers, O. and Vasquez C. A. 1992. Physiological Maturity and Percent Dry Matter of California Avocado. *Proc. of Second World Avocado Congress*, 379–385.
- Requejo-Tapia, L.C., Woolf, A.B., Roughan, G., Schroeder, R., Young, H. and White, A. 1999. Avocado Postharvest Research: 1998/99: Seasonal Changes in Lipid Content and Fatty Acid Composition of 'Hass' Avocados. Report to the Nz Avocado Industry Council.
- 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. and Lavi, U. 2002. Taxonomy and Botany. In: A.W. Whiley, B.Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds) *The Avocado: Botany, Production and Uses*; Cabi Publishing, 2-31.
- Undurraga, P., Oleata, J. and 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. and Papademetriou, M. 1985. Maturity and Picking Dates of Avocados Under Cyprus Conditions. *California Avocado Society Yearbook*, 69: 81–88.
- Van Den Dool., B. and Wolstenholme. B. N. 1983. Further Studies on Avocado Fruit Growth and Maturity in Inland Natal. *South African Avocado Growers' Association Yearbook*, 6:34–40
- Young, R. E. and Lee, S. K. 1978. Avocado Fruit Maturity. *California Avocado Society Yearbook*, 62: 51–57.
- Whiley, A.W. 2002. Crop Management. In: A.W. Whiley, B.Schaffer and B.N. Wolstenholme (Eds) *The Avocado: Botany, Production And Uses*; Cabi Publishing, 10: 231–254.
- Zentmyer, G. A. 1987. Avocados Around The World. *Calif. Avoc. Soc. Yearb.*, 71:63-77.