

KONTROLLÜ ATMOSFER (KA) VE NORMAL ATMOSFER (NA) KOŞULLARINDA DEPOLAMANIN FARKLI ZAMANLARDA DERİLEN “HAYWARD” (*Actinidia deliciosa*) KİVİ ÇEŞİDİNİN KALİTE DEĞİŞİMİNE ETKİSİ*

Ayşe Tülin ÖZ^{1**}, Atilla ERİŞ²

¹ Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Kahramanmaraş

² Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa

Geliş tarihi / Received: 02.01.2008

Düzeltilerek geliş tarihi / Received in revised form: 24.09.2008

Kabul tarihi / Accepted: 25.09.2008

Özet

Bu çalışma ile farklı olgunluk aşamalarında hasat edilen “Hayward” kivi meyvelerinin NA (Normal Atmosfer) ve KA (Kontrollü Atmosfer) (%2 O₂ ve %5 CO₂) koşullarında muhafazaları sırasındaki meyve eti sertliği (N), SÇKM miktarı (Suda Çözünbilir Kuru Madde) (%), titrasyon asitliği (% sitrik asit), solunum hızı ve muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimlerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla SÇKM oranları “%4.5-5.5, %5.6-6.5, %6.6-7.5 ve %8.5-9.5” olacak şekilde hasat edilen “Hayward” kivi meyveleri NA ve KA (%2 O₂ ve %5 CO₂) koşullarında 0 °C’de %85-90 nispi nemde 5 ay süre ile muhafaza edilmiştir. KA’da 0 °C’de muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliğinin NA’da muhafaza edilenlere göre önemli ölçüde yüksek olduğu saptanmıştır. NA’da muhafaza edilen meyvelerin sertlikleri ilk 2 ayda hızla azalırken KA’nın bu etkiyi yavaşlattığı saptanmıştır. Muhafaza süresince ve meyve olgunluğu ilerledikçe derim zamanlarına bağlı olarak meyvelerdeki SÇKM miktarı artış göstermiştir. Solunum ölçümlerine göre “Hayward” kivi çeşidinin 20 °C’de düşük solunum hızına sahip olduğu belirlenmiştir. Meyvelerin tat ve görünüşünde herhangi bir olumsuz değişim gözlenmemiştir. Tüm kalite değişimleri dikkate alındığında en ideal derimin II. derim zamanı (%5.6-6.5), en iyi muhafaza koşulunun ise KA muhafazası olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: KA, NA, Hayward, kivi, muhafaza, solunum hızı

THE EFFECT OF CA (CONTROLLED ATMOSPHERE) AND NA (NORMAL ATMOSPHERE) STORAGE ON QUALITY CHANGES OF DIFFERENTLY HARVESTED “HAYWARD” (*Actinidia deliciosa*) KIWIFRUIT*

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of storage conditions [controlled (CA) (2% O₂ + 5% CO₂) and normal atmospheres (NA)] on “Hayward” kiwifruits harvested in different phases of maturity on fruit flesh firmness (FFF), total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), respiration rate and changes in the taste and the appearance during storage period. For this purpose ‘Hayward’ kiwifruits were harvested at the total water soluble solid contents of 4.5-5.5%, 5.6-6.5% and 6.6-7.5%, and 8.5-9.5%, stored at 0 °C and 85-90% RH under NA and CA conditions for 5 months. It was determined that fruit flesh firmness of kiwifruits stored at 0 °C in CA was significantly higher than those in NA. It was identified that while the firmness of fruits stored in NA highly reduced in the first 2 months, CA storage slowed down this effect. The TSS contents of fruits increased with storage time and fruit maturity due to their different harvesting times. The respiration measurements showed that “Hayward” kiwi fruit had lower respiration rate at 20 °C. Fruit taste and appearance indexes did not change negatively. In conclusion, our data on both fruit flesh firmness and sensory qualities examined, indicated that second harvesting time (5.6-6.5%) is the ideal harvest maturity and CA is the best storage condition.

Keywords: CA, NA, Hayward, kiwi, cold storage, respiration rate

* Bu makale, birinci yazarın Doktora tezinin bir bölümüdür / This paper is a part of corresponding author’s Ph. D. thesis

** Yazışmalardan sorumlu yazar / Corresponding author;

✉ aysetulinoz@yahoo.com, ☎ (+90) 344 237 6020, 📠 (+90) 344 237 7196

GİRİŞ

Kivi meyvesi klimakterik meyveler grubunda sınıflandırılır (1). Meyve olgunlaşması, solunum ve etilen üretiminin artışı, renk ve aromadaki değişimleri ve yumuşamayı içeren genetik olarak programlanmış karmaşık bir olaydır (2). Klimakterik meyvelerin olgunlaşması, otokatalitik karakterde olan etilenin üretim periyodu ve meyve solunumunun hızlanması ile bağlantılıdır. Sofra olgunluğuna gelmemiş derim olumundaki meyveler dışsal (ortamdaki) etilene aşırı duyarlıdır (3). Klimakterik meyvelerdeki olgunlaşma sırasında etilen üretimindeki artış; renk, aroma, koku yanında diğer biyokimyasal ve fiziksel değişimlere de neden olmaktadır (2).

KA (Kontrollü Atmosfer)'da depolama, olgunlaşma için gerekli olan otokatalitik etilenin reseptörlere bağlanmasını engelleyerek muhafaza ömrünü uzatmakta meyvenin depolama sonunda kalitesini kaybetmeden kalmasını sağlamaktadır. Kivide KA muhafazası ticari olarak gelişmiş ülkelerde yapılmaktadır. KA'daki yüksek CO₂ ve düşük O₂'nin kivi muhafaza ömrü ve meyve kalitesine etkisi, etilen sentezini ve solunum hızını sınırlayarak enzimlerin çalışma şekillerini etkilemesidir. Daha önce yapılan çalışmalar sonunda kivinın KA muhafazasında en ideal gaz karışımının %2 O₂ + %5 CO₂ olduğu sonucuna varılmıştır (4, 5). KA'da kullanılan bu gaz karışımı NA'da muhafaza edilenlere göre 8 ile 16 hafta arasında muhafazanın uzamasını sağlamıştır. %4'ün üzerindeki CO₂ oranı meyve yumuşamasını geciktirmektedir. Kivi muhafazasında ortam şartları, etilenin kritik seviyesine etkisi nedeniyle önemlidir. Bu da kivi muhafaza çalışmalarında KA muhafazasının gerekliliğini göstermektedir. Ortamda bulunan 0.1 µl/litre (0.1 ml/L) düzeyindeki etilen bile 0 °C muhafaza sıcaklığında kivi meyve etinin yumuşayarak muhafaza ömrünün kısalmasına sebep olmaktadır (6).

Ülkemizde ise son 15-20 yılda kivi üretimi hızlı bir gelişme göstermiştir. Türkiye'de kivi üretimi istenilen düzeye ulaşmadığından henüz pazarlama sorunu yaşanmamaktadır. Ancak, özellikle sofrta olgunluğu aşamasında yakalanacak yüksek kalite, birim fiyatının artmasına neden olacağından ürün kalitesini artırmaya yardımcı olacaktır. Muhafaza ve pazarlama aşamasında kalite kaybını en aza indirecek meyve gelişimi, olgunluk ve depolama çalışmaları

ile kivide hasat sonrası fizyolojinin kontrol edileceği özgün bulguların elde edilmesine gereksinim duyulmaktadır.

Bu çalışma ile farklı olgunluk aşamasında derilen "Hayward" kivi çeşidinde meyvelerin olgunlaşması ve gelişmesi sırasında gösterdikleri fizyolojik ve biyokimyasal değişimler ile, NA ve KA koşullarında meyvelerin muhafaza sonrası kaliteleri açısından ortaya koyacağı etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Kivi Adaptasyon Bahçesi'nde bulunan, ağırlığı ortalama 100±20 g olan "Hayward" kivi çeşidinin meyveleri kullanılmıştır. "Hayward" kivi çeşidi iriliği ile tanınır, meyveleri geç olgunlaşır, bodur yapılı ve oval şekillidir. Meyvelerinin iri oluşu ve geççi olması (geç olgunlaşması) nedeni ile avantajlı bir çeşittir. Taşımaya ve el işlemlerine dayanımı çok iyidir (7).

Yöntem

Hayward kivi çeşidinin hasat zamanını belirlemede etkili kriter olarak SÇKM (suda çözünür kuru madde) oranının %6.5 olması (en uygun hasat olumu için) yeterli bulunduğundan (8, 9), buradaki çalışmalarda da hasat zamanını belirlemede SÇKM miktarı hasat kriteri olarak alınmıştır. Denemede "Hayward" kivi meyvelerinin hasadında SÇKM oranları %4.5-5.5, %5.6-6.5, %6.6-7.5 ve %8.5-9.5 olacak şekilde hasat yapılmıştır. Dört farklı zamanda derilen "Hayward" kivi meyveleri, 0 °C ve %85-90 oransal nemde gaz kompozisyonu %2 O₂ + %5 CO₂ olacak şekilde, KA'da özel gaz sızdırmaz hücrelerde muhafaza edilmiştir (4, 5)

KA ve NA muhafaza şartlarının ürünler üzerindeki etkisini belirlemek için olgunluk ve kalite kriterlerini değerlendirebilecek analizler yapılmıştır. Meyve analizleri muhafaza süresi (5 ay) boyunca 4 hafta arayla 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 20 meyve olacak şekilde rastgele alınan meyvelerle yapılmıştır.

Solunum Hızı Ölçümü

Solunum hızı ölçümü akıcı sistemden (sürekli hava akışı olan sistem) alınan hava örneklerinin Claypoll ve Keefer (1942)'ye göre kolorimetrik metot kullanılarak yapılmış ve mg CO₂/kg/saat olarak ifade edilmiştir. 2.5 litrelik kavanozlara 1 kg meyve konularak 30 dk sonra ölçümleri yapılmıştır. Sonuçlar mg CO₂/kg/saat cinsinden ifade edilmiştir. Solunum hızı ölçümleri 20 °C'de gerçekleştirilmiştir.

Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği meyvenin ekvator bölgesinde birbirine zıt iki bölgede 2 cm genişliğinde meyve kabuğu soyularak "Effegi" marka 8 mm uçlu sertlik ölçer ile ölçülmüş ve sonuçlar N (Newton) olarak ifade edilmiştir.

Suda Çözünür Toplam Kuru Madde (SÇKM)

Meyve eti sertliği ölçülen her meyvenin yarısı alınarak meyve suyu sıkılmış ve örneğin SÇKM'si oda sıcaklığında (20 °C) "Atago" marka el refraktometresiyle % cinsinden doğrudan ölçülmüştür.

Titrasyon Asitliği (% Sitrik Asit)

TEA tayininde 40 gr meyve suyu 50 ml'lik damıtık su ile sulandırılmış ve titrasyon asitliği tayininde kullanılmıştır. Meyve suyu örneğine 0.1N NaOH çözeltisinden meyve suyu pH'ı 8.1 olana kadar

eklenerek harcanan NaOH miktarı bulunmuştur. Analizler her yineleme için ayrı ayrı yapılmış ve titre edilebilir asitlik (titrasyon asitliği) sitrik asit cinsinden belirlenmiştir. Toplam asitlik aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (11).

Toplam Asitlik (Sitrik asit) (%)=Harcanan NaOH (ml)×(100/Kullanılan meyve suyu miktarı)× Faktör (0.064)

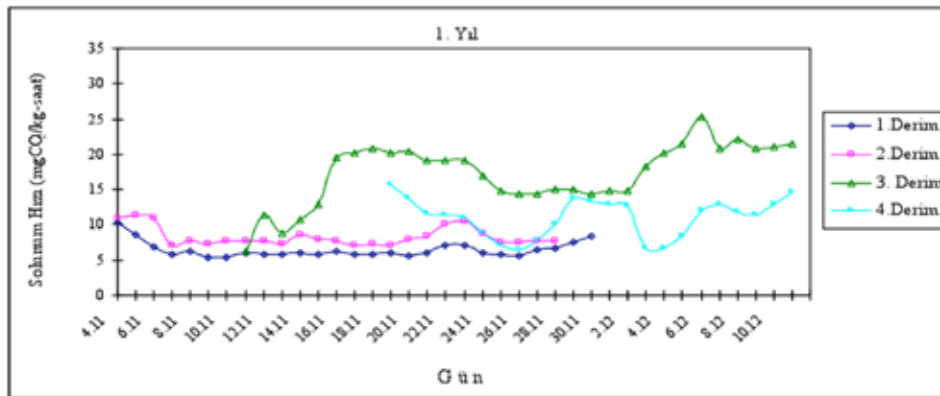
Tat ve Görünüş Testi

Meyvelerde muhafaza süresince meydana gelen tat ve görünüş değişimleri, oluşturulan 5 kişilik jüri tarafından 5'lik puan sistemine göre (5-çok iyi, 4-iyi, 3-orta, 2-kötü, 1-çok kötü) değerlendirilmiştir.

SONUÇ

Solunum Hızı

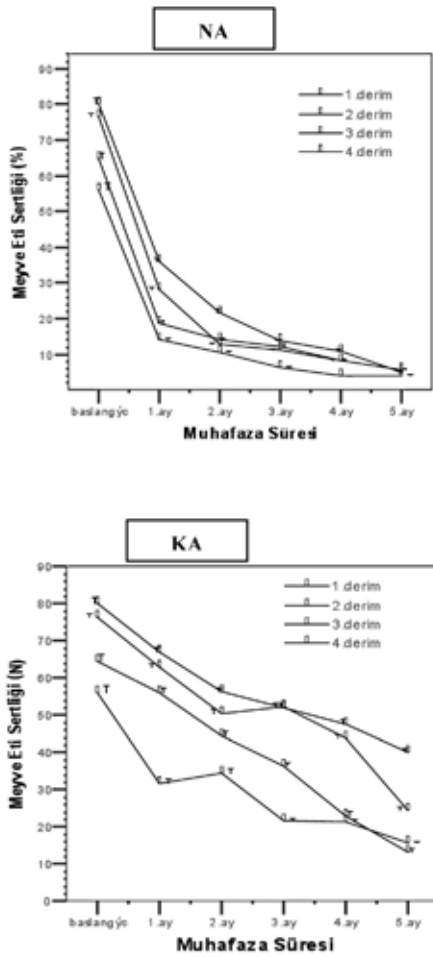
Kivi meyvelerinin solunum hızı; meyveler derimden hemen sonra sürekli hava akışı olan sistemlere bağlanarak yaklaşık 30 gün süre ile 20 °C'de izlenmiştir. "Hayward" kivi çeşidinin düşük solunum hızına sahip olduğu ve solunum hızının en yüksek 25 mg CO₂/kg.saat'e yaklaştığı saptanmıştır. Tüm derim zamanlarına ait solunum hızı incelendiğinde en yüksek solunum hızı III. derim zamanında derilen meyvelerde olurken, solunum hızı bakımından IV. derim zamanı ikinci sırayı almıştır. I. ve II. derim zamanlarında derilen meyvelerin solunum hızı sabit bir hızla devam etmiş ve birbirine çok benzer bir eğri gösterdiği saptanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi meyvesinin derimden sonraki 20 °C'de solunum hızı değişimleri.

Meyve Eti Sertliği

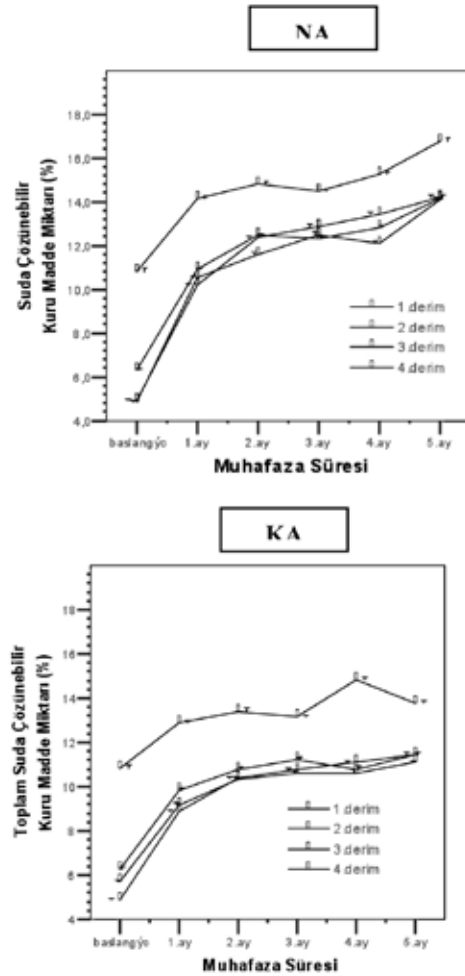
“Hayward” kivi meyvelerinin KA ve NA’da 5 aylık muhafazası süresince önemli bir kalite faktörü olan meyve eti sertliği istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Meyve eti sertliklerinin KA’da NA’ya göre daha fazla korunduğu saptanmıştır. NA ve KA muhafazası süresince izlenen meyve eti sertliğinin en hızlı düşüşü 1. ay sonunda meydana gelmiştir (Şekil 2). Olgunlukla birlikte giderek azalan meyve eti sertliğinin erken derilen meyvelerde hem derim zamanında hem de muhafaza sonunda daha geç derilen meyvelere göre daha yüksek kaldığı saptanmıştır. KA’da 0 °C’de muhafaza edilen meyvelerin meyve eti sertliğinin NA’da muhafaza edilenlere göre önemli ölçüde yüksek olduğu saptanmıştır.



Şekil 2. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA ve KA muhafazası süresince meyvelerindeki meyve eti sertliğindeki (N) değişimler.

Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı

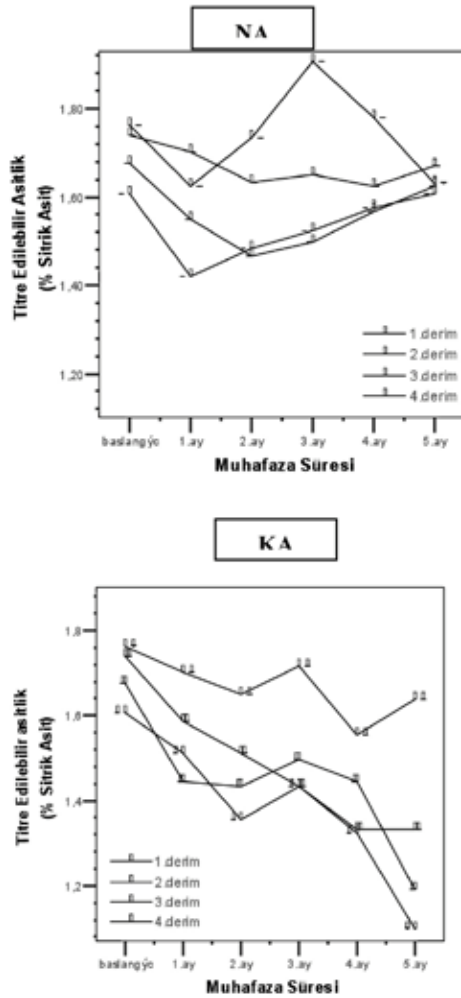
KA ve NA’da muhafaza edilen meyvelerin hepsinin SÇKM’si olgunlaşma ile birlikte muhafazanın ilk ayı sonunda hızlı bir artış göstermiştir (Şekil 3). Sonraki aylarda özellikle KA’da muhafaza edilen meyvelerin SÇKM’si muhafaza süresince çok büyük değişiklik göstermemiştir. KA’da 5 aylık muhafaza sonunda I. derim örnekleri %11.5, II. derim örnekleri %11.1, III. derim örnekleri %11.4, IV. derim örnekleri %13.8 değerlerine ulaşmıştır. KA’daki meyvelerin SÇKM artışı 5 aylık muhafaza süresince NA’ya göre daha sınırlı kalmıştır. Ancak, IV. derim dönemine ait meyvelerin % SÇKM oranları diğer derim dönemlerine göre hem derim zamanında ve hem de muhafaza süresince daha yüksek bulunmuştur.



Şekil 3. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA ve KA muhafazası süresince meyvelerindeki SÇKM (%) miktarındaki değişimler.

Titrasyon Asitliği

TEA değişimleri istatistiki olarak KA ile NA'da %5'de önemli bulunmuştur. Derim zamanı ilerledikçe TEA'nın yükseldiği saptanmıştır (Şekil 4). İlk derim zamanında %1.61 olan TEA son derim olan IV. derim zamanında %1.76'ya yükselmiştir. NA'da muhafaza edilen meyvelerin TEA muhafazanın ilk ayı sonunda bir azalma olurken sonraki üç ayda ise bir artış eğiliminde olduğu saptanmıştır. KA'da ise meyvelerin tüm derim zamanlarında % TEA değerlerinde muhafaza süresince azalma olmuştur (Şekil 4) KA muhafazasının ilk iki ayında TEA miktarındaki azalmanın muhafazanın ilerleyen aylarına oranla daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Sonraki aylarda bu azalma daha sınırlı kalmıştır.



Şekil 4. Farklı zamanlarda derilen Hayward kivi çeşidinin NA ve KA muhafazası süresince meyvelerindeki titre edilebilir asit (% sitrik asit) miktarındaki değişimler

Tat ve Görünüş Testi

Muhafaza süresince yapılan tat ve görünüş değerlendirmeleri incelendiğinde olgunlaşma ile birlikte tüm derim zamanlarında tadın arttığı gözlenmiştir. KA muhafazasında yenilebilir sınır olarak kabul edilen 3 değerine meyveler muhafazanın 3. ayında ulaşırken KA muhafazasının son iki ayında meyveler kendine özgü duyu tat ve aromanın gelişmesi ile birlikte 4-5 puana ulaşmıştır (Çizelge 1). NA'da muhafaza edilen meyvelerde duyu tat ve aromanın gelişmesi ise muhafazanın ilk aylarında daha hızlı olurken son aylarda ise tat gelişimi gerilemeye başlamıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı derim zamanlarında derilen KA ve NA'da muhafaza edilen Hayward kivi meyvesinin muhafaza süresince tat ve görünüş değişimleri.

Derim Zamanı	Muhafaza Süresi	Tat		Görünüş	
		KA	NA	KA	NA
I.	Başlangıç	0	0	5	4.8
	1. ay	1.0	3.0	5	3.9
	2. ay	2.7	3.2	5	3.6
	3. ay	3.4	3.8	5	3.4
	4. ay	4.0	2.8	4.8	3.4
II.	Başlangıç	0	0	5	5
	1. ay	1.8	2.0	5	4.4
	2. ay	2.0	3.8	5	4.0
	3. ay	2.8	4.0	5	3.8
	4. ay	4.0	4.0	5	3.5
III.	Başlangıç	0	0	4.5	5
	1. ay	1.7	4.2	4.5	4
	2. ay	2.4	4.4	4.8	4
	3. ay	3.6	3.5	4.8	4
	4. ay	4.4	2.0	4.6	3
IV.	Başlangıç	0	0	5	5
	1. ay	2.8	4.0	4.4	4.2
	2. ay	3.4	5.0	4.6	4
	3. ay	4	2.0	4.5	2
	4. ay	5	2.0	4.4	1
5. ay	4	1.4	4.0	1	

KA' da meyvelerin görünüşü muhafazanın birinci ayından itibaren 5 puan almıştır. Dört derim zamanında da görünüş puanında muhafaza süresince bir kayıp meydana gelmemiştir. NA muhafazasında 3. aydan sonra görünüş puanlaması kabul edilebilir sınır olan yaklaşık 3 puana düşmüş ve bu düşüş I. derim zamanı ve IV. derim zamanında daha hızlı olmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kivi muhafazasının en önemli problemlerinden biri meyve eti yumuşamasıdır. Kivide olgunlukla birlikte giderek azalan meyve eti sertliğini birçok enzimin kontrol ettiği pektin metabolizmasındaki etkinliğe bağlıdır. KA'da NA'ya göre muhafazası süresince tüm derim zamanlarında meyve eti sertliği daha uzun süre korunmuştur. KA muhafazası etilen üretimini sınırlayarak meyve eti sertliğinin hızlı düşüşünü yavaşlatmaktadır (12; 13, 4, 14, 15, 16). Muhafaza sırasında meyve olgunluğu arttıkça derim zamanlarına bağlı olarak meyvelerdeki SÇKM miktarı artış göstermiştir. Büyük bir kısmını şekerlerin ve diğer karbonhidratların oluşturduğu SÇKM değerindeki bu değişimler meyve karbonhidrat yapısındaki değişimlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca üründe meydana gelen su kaybı da SÇKM artışında etkili olmaktadır. Muhafazanın ilk aylarında meydana gelen hızlı artış muhafaza sonuna doğru azalmıştır. Solunumun ana bileşikleri olması nedeni ile şekerlerde hızlı değişim olmaktadır (17, 16, 18). Farklı zamanlarda derilen kivi meyvelerinin solunum hızı incelendiğinde erken derilen meyvelerin solunum hızlarının geç derilenlere (II. ve III. derim) göre daha yavaş olduğu belirlenmiştir. "Hayward" kivi çeşidinin düşük solunum hızına sahip olduğu ve solunum hızının en yüksek 25 mg CO₂/kg.saat'e yaklaştığı saptanmıştır. Arpaia ve ark. (19), yapmış oldukları çalışmalarda "Hayward" kivi meyvesinin solunum hızının, elma ve üzüm gibi düşük bir solunum hızına sahip olduğunu belirtmişlerdir (20, 1, 21). TEA'nın derim zamanının ilerlemesi ile arttığı; NA koşullarında ise ilk aylarda azaldığı sonraki aylarda artış gösterdiği belirlenmiştir. TEA'da olan bu artışın meyvelerde yaşlılığın artması sonucu ortaya çıkabileceği sonucuna varılmıştır. KA muhafaza süresince ise TEA, düşüş eğiliminde olmuştur.

NA'da tat açısından verilen puanlar muhafazanın ilk aylarında daha hızlı yükselirken son aylarda gerilemeye başlamıştır. NA'da özellikle en ideal tat gelişimi

mi II. derim zamanında meydana gelmiştir. KA'da ise birinci derimin tat gelişimi diğer derimlere göre daha yavaş olurken; üçüncü derim zamanının tat gelişimi son iki aylık muhafaza sonunda diğer derim zamanlarına göre düşüş göstermiştir. Meyvenin görünüşünün NA muhafazasında 3. aydan sonra azaldığı, bu azalmanın IV. derim zamanında daha hızlı olduğu gözlenmiştir. Ancak, meyve görünüşü KA muhafazasında muhafaza süresince değişiklik göstermeyerek önemli bir kayba uğramamıştır.

Bu çalışma, tüm bu kalite kriterleri dikkate alındığında "SÇKM miktarının" %5.6-6.5 olduğu ikinci derim zamanının uzun süreli muhafaza için uygun ve KA'nın da en ideal muhafaza koşulu olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada KA'da depolamada kullanılan yüksek CO₂ (%5), meyvelerde fizyolojik herhangi bir bozukluğa sebep olmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Kader AA. 1985. Postharvest biology and technology an overview. In: *Postharvest Technology of Horticultural Crops*, AA Kader, F K Robert, FG Mitchell, MS Reid, NF Sommer, JF Thompson (eds), pp. 192, Univ. California. Pub.No:3311.
2. Wang ZY, Macrae EA, Wright MA, Bolitho KM, Ross GS, Atkinson RG. 2000. Polygalacturonase gene expression in kiwifruit: relationship to fruit softening and ethylene production. *Plant Molecular Biology*, 42: 317-328.
3. Hoffman NE, Yang S. 1980. Changes of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid content in ripening fruits in relation to their ethylene production rates. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105 (4): 492-495.
4. Arpaia, ML, Mitchell FG, Mayer G, Kader AA. 1984. Effects of delays in establish controlled atmospheres on kiwifruit softening during and following storage. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 109(6):768-770.
5. Eriş A, Türk R, Özer MH, Sivritepe N. 1996. Biochemical changes and quality losses of kiwifruit under normal, modified and controlled atmosphere storage conditions. International Postharvest Science Conference, Acta Horticulture, 464:528 pp, 4-9 August 1996, Taupo, New Zealand.
6. Wills R, Mcglasson B, Graham D, Joyce D. 1998. *Postharvest an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals*. 4th Edition. Queensland, Australia. 264 pp.
7. Eriş A. 1989. *Türkiye için yeni bir meyve türü kivi*. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No:22, Ankara, 80 s.
8. Mitchell FG, Arpaia ML, Mayer G. 1981. Postharvest Handling of Kiwifruits. *Perishables Handling Posthar-*

- vest Technology of Fresh Horticultural Crops. *Coop. Ext. Univ. Cal.*, Issue. 49(6): 35
9. Crisosto CH. 1995. Preconditioning kiwifruit. post-harvest newsletter. *Coop. Ext. Univ. Cal.* 4(2): 2-4.
10. Claypool LL, Keefer RM. 1942. A colorimetric methods for CO₂ determination in respiration. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 40: 177-186.
11. Öz AT. 2000. Farklı muhafaza sıcaklıklarının ve polietilen torbaların iki farklı yerel trabzonhurmasının muhafaza ömrü ve kalitesine etkileri. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 54 s, Kahramanmaraş.
12. Arpaia ML, Mitchell FG, Kader AA, Mayer G. 1982. The ethylene problem in modified atmosphere storage of kiwifruit. In: *Controlled Atmosphere for Storage and Transport of Perishable Agricultural Commodities*, DG Richardson and M Meheriuk, (eds.), p.98, Timber Press, Beaverton, Oregon.
13. McDonald B, Harman JE. 1982. Controlled atmosphere storage of kiwifruit. Effect of fruit firmness and storage life. *Scientia Hort.*, 17:113-123.
14. Lau OL, Liu Y, Yang SF. 1984. Influence of storage atmospheres and procedures on 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid concentration in relation to flesh firmness in 'Golden delicious' apple. *Hort Science*, 19(3):425-426.
15. Özer HM, Eriş A, Türk R, Sivritepe N. 1997. Normal, modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında muhafaza edilen kivilerde biyokimyasal değişimler ve kalite kayıpları. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 125-129 s, 21-24 Ekim 1997, Yalova.
16. Kaynaş K, Özelkök Sİ, Samancı H, Yalçın T. 1999. Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* var. Hayward) meyve gelişimi, olgunlaşma ve depolama koşulları üzerine araştırmalar. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 92 s, Yalova, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler Yayın No:136.
17. Costa G, Quadretti R, Masia A. 1997. Influence of postharvest time and temperature on fruit quality and storage of kiwifruit (cv. Hayward). 3th. Symposium on Kiwifruit, *Acta Hort.*, 444(2): 517-522.
18. Antunes MCD, Sfakiotakis EM. 2002. Ethylene biosynthesis and ripening behaviour of "hayward" kiwifruit subjected to some controlled atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 26 (2002):167-179.
19. Arpaia ML, Mitchell FG, Kader AA. 1994. Postharvest physiology and causes of deterioration. In: *Kiwifruit: Growing and Handling*, J.K Hasey, R.S Johnson, JA Grant, WO Reil, (eds.), pp.88-93, Univ. California Pub. No: 3344.
20. Pratt KH, Reid SM.1974. Chinese gooseberry: seasonal patterns in fruit growth and maturation, ripening, respiration and the role of ethylene. *J. Sci. Food Agric.*, 25:747-757.
21. Manolopoulou H, Papadopoulou P. 1997. Respiratory and compositional changes of kiwifruit cultivars during air atmosphere storage at 0 °C. Third Int. Symposium on Kiwifruit. *Acta Hort.*, 444 (2):547-552.