

AYDIN İLİ KUYUCAK İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN GÖBEKLİ PORTAKALLARIN MUHAFAZASI ÜZERİNE FARKLI MEYVE İRİLİĞİ VE DERİM ZAMANLARININ ETKİSİ*

Fatih ÖZDEMİR¹, Zeynel DALKILIÇ²

ÖZET

Aydın ili Kuyucak ilçesinde yetiştirilen Washington Navel ve Frost Navel göbekli portakallarından üç farklı boyda (küçük, orta, büyük) ve üç farklı zamanda (22 Kasım, 03 Aralık, 10 Aralık 2005) derilen meyveler iki farklı depo tipinde (doğal şartlarda 6 ay, soğuk havada 4 ay) muhafaza edilmiştir. Doğal şartlarda depolanan Washington Navel ve Frost Navel'de 6. ayda sırası ile ortalama ağırlık kaybı % 29.32 ve % 25.85, fizyolojik ve patolojik bozulma % 37.78 ve % 40.00, usare 42.71 ve 40.61, SÇKM 11.84 ve 11.71, TA 0.64 ve 0.59, SÇKM/TA 18.98 ve 20.43, pH 3.83 ve 3.92'dir. Soğuk havada (5±1°C) depolanan Washington Navel ve Frost Navel'de 4. ayda sırası ile ortalama ağırlık kaybı % 12.79 ve % 11.51, fizyolojik ve patolojik bozulma % 66.30 ve % 86.11, usare 36.57 ve 35.39, SÇKM 10.42 ve 10.44, TA 0.79 ve 0.82, SÇKM/TA 14.10 ve 14.54, pH 3.50 ve 3.65'tir. Her iki depo şartında meyve büyüklüğü arttıkça ve derim zamanı geciktikçe ağırlık kaybı azalmıştır. Meyveler doğal şartlarda 5 ay, soğuk hava deposunda 3 ay kalitesinden fazla kayıp olmadan muhafaza edilebilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Citrus sinensis*, meyve büyüklüğü, derim zamanı, muhafaza

Effects of Different Fruit Size and Harvesting Time on Storage of Navel Oranges Grown in Kuyucak District of Aydın Province

ABSTRACT

Washington Navel and Frost Navel oranges grown in Aydın province Kuyucak district were harvested at three different size (small, medium, large) and time (22 November, 03 December, 10 December 2005), and were stored in two different storage houses (natural conditions for 6 months, cold storage for 4 months). Washington Navel and Frost Navel fruit stored in natural conditions had average weight loss % 29.32% and 25.85%, physiological and pathological disorder 37.78% and 40.00%, fruit juice 42.71 and 40.61, TSS 11.84 and 11.71, TA 0.64 and 0.59, TSS/TA 18.98 and 20.43, pH 3.83 and 3.92, respectively, at the 6th month. That of Washington Navel and Frost Navel fruit stored at cold storage (5±1°C) had average weight loss 12.79 % and 11.51 %, physiological and pathological disorder 66.30 % and 86.11 %, fruit juice 36.57 and 35.39, TSS 10.42 and 10.44, TA 0.79 and 0.82, TSS/TA 14.10 and 14.54, pH 3.50 and 3.65, respectively, at the 4th month. While fruit size increases and harvesting time delays, fruit weight loss decreases in both storage types. Fruit could be stored for 5 months in the natural conditions and 3 months in the cold storage without losing much quality.

Key words: *Citrus sinensis*, fruit size, harvesting time, storage

GİRİŞ

Turunçgiller 40° kuzey ve güney enlemleri arasında hemen hemen her ülkede yetiştirilmektedir. Turunçgiller içinde ayrı bir yere sahip olan portakallar, tahminen Kuzeydoğu Hindistan ve Merkezi Çin'den orijinini almıştır. Orta derecede dona dayanımı, geniş iklim şartlarına uyum sağlayabilmesi ve çok sayıda çeşide sahip olması portakalın dünyada yayılmasını sağlamıştır (Davies ve Albrigo, 2005). FAO istatistiklerine göre 2005 yılı itibarıyla dünyada 3,567,823 hektar alanda 60,145,364 ton portakal üretimi yapılmakta olup 803,802 hektarlık üretim alanı ve 17,864,135 ton portakal üretim miktarı ile Brezilya birinci sırada gelmektedir. Türkiye 41,626 hektar alanda 1,250,000 ton üretim miktarı ile dünyada sekizinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2007b). FAO istatistiklerine göre 2005 yılı itibarıyla dünyada 5,650,199 ton portakal ihraç edilmiştir Türkiye ise

193,533 ton ihracat yapmıştır.

Aydın Tarım İl Müdürlüğü'nden alınan 2002-2004 yılları ve arası istatistikî verilere ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Çiftçi Kayıt Sistemi internet adresinden elde edilen (2005 ve 2006 yılları) bilgilere göre, Aydın ilinde toplam 2,364 ha alanda portakal üretimi yapılmaktadır. Nazilli ilçesi 912 ha ve Kuyucak ilçesi 809 ha alan ile ilk iki sırayı paylaşmaktadırlar. Aydın ilinin 2006 yılındaki toplam portakal üretimi 23,538 ton olup Nazilli ilçesi 9,085 ton ile ilk sırayı alırken Kuyucak ilçesi 8,054 ton'luk üretimi ile ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2007a).

Derim ile tüketim arasındaki depolama ve pazarlama kanalında oluşan kayıpların %25-30'lara kadar çıkabildiği bilinmektedir. Bu da Türkiye'de üretilen 46 milyon tona yakın yaş meyve ve sebzenin 11-13 milyon tonunun derim sonrası kayıp olduğunun bir göstergesidir (Şen, 2004).

* Bu çalışma ADÜ FBE'nde bitirilmiş aynı isimli yüksek lisans tezinin bir bölümünden hazırlanmıştır.

¹ T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kuyucak Tarım İlçe Müdürlüğü AYDIN, atik0070@yahoo.com

² Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 09100 AYDIN, zdalkilic@adu.edu.tr

Meyvelerin depolama süresi tür ve çeşide göre farklılık göstermektedir. Turunçgiller derimden sonra olgunlaşmazlar (klimakterik olmayan). Bu meyveler yeme olumunda derilirler ve uzun süre depolanamazlar. Meyvenin olgunluk derecesi depolama süresini doğrudan etkilemektedir. (Karaçalı, 2002; Çelikel, 2006).

Basit (adi, doğal) depolarda gece gündüz sıcaklık farkının fazla olduğu bölgelerde, soğuk olan gece havası kullanılarak soğutma yapılır. Ürgüp-Göreme yöresinde bulunan doğal depolarda patates, limon, soğan, sarımsak, havuç, lahana, kışlık kabak ve kavun depolanmaktadır (Karaçalı, 2002; Çelikel, 2006). Soğuk hava depolarında oransal nem ve sıcaklığın kontrol edilebildiği mekanik soğutma yapılmaktadır. Soğuk hava depolarında etkili bir soğutma için soğutma sisteminin fiziksel kapasitesi yeterli olmalı, oda içinde iyi bir hava dolaşımı için yeterli pervaneler bulunmalı, ürün kasalarının istiflenmesine dikkat edilmeli ve ayrıca depo içinde aynı tür ürünün hatta aynı çeşidin bulunmasına özen gösterilmelidir (Karaçalı, 2002; Çelikel, 2006).

Muhafaza süresi uzadıkça ve deponun sıcaklık, nem ve hava bileşimi ürün için olumsuz yönde dalgalandıkça mantarsal nedenli bozulmaların yanı sıra fizyolojik nedenli bozulmaların da arttığı görülebilmektedir (Özdemir, 1999). Üşüme zararı, sap dibinde çöküntüler ve kabukta kahverengi değişimler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Zamanla lekeler büyüyüp tüm meyve kabuğuna yayılmakta ve çöküntü halini almaktadır.

Bu çalışmanın yapıldığı yörede bulunan üreticilerin tamamı topladıkları portakalı basit (adi) depolarda doğal koşullarda muhafaza etmektedir. Muhafaza süresi uzadıkça meyve ağırlığında ve sağlıklı satılabilir meyve sayısında ciddi kayıplar görülmektedir. Üreticilerin ürünlerini basit depo yerine soğuk hava deposunda muhafaza edebilmeleri halinde meydana gelen kayıpların azaltılabileceği, muhafaza süresinin uzatılabileceği ve böylece üreticilerin piyasa fiyatlarının artacağı daha geç dönemleri bekleyerek elde edecekleri geliri arttırabilecekleri düşünülmektedir.

Bu çalışma ile Aydın ili Kuyucak ilçesinde ekonomik öneme sahip olan Washington Navel ve Frost Navel göbekli portakallarının (*Citrus sinensis* Osb.) doğal (basit, adi) şartlarda ve soğuk hava depolarında muhafazası üzerine farklı meyve iriliği ve derim zamanlarının etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Yörede bu konuda daha önce bir çalışmaya rastlanmaması denemeye özgünlük kazandırmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bitki materyali

Bu araştırma 2005-2007 yıllarında Aydın ili Kuyucak ilçesinde turunç anacı (*Citrus aurantium*

L.) üzerine aşılı Washington Navel ve Frost Navel göbekli portakal çeşitleri (*Citrus sinensis* Osb.) ile gerçekleştirilmiştir. Meyveler Vet. Hek. Mustafa Tuncer'e ait 'yol üstü' mevkiindeki 25-30 yaşlı portakal bahçesinden derilmiştir. Bahçenin kültürel bakım işlemleri üretici tarafından organik yetiştiriciliğe benzer şekilde gerçekleştirilmiştir.

Yöntem

Üç farklı boyda ve üç farklı zamanda derilen Washington Navel ve Frost Navel portakalları, kilerde 22.11.2005 tarihinden 03.06.2006 tarihine kadar 6 ay, soğuk hava deposunda 22.11.2005 tarihinden 09.04.2006 tarihine kadar 4 ay boyunca muhafaza edilmiştir. Depolama boyunca her gün birer saat arayla depo sıcaklığı ve nemi portakal kasaları arasına yerleştirilen HOB0® (Onset Computer Corporation, Bourne, MA, ABD) ile ölçülmüştür.

Derim yapıldıktan bir gün sonra Washington Navel çeşidinden 30 adet, Frost Navel'den 30 adet (3 tekerrür x 10 adet meyve) meyvenin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak denemenin başlangıcındaki durumları belirlenmiştir. Denemede Washington Navel için 2 farklı depo tipi x 3 farklı meyve büyüklüğü x 3 farklı derim zamanı x 6 ay x 3 tekerrür x 10 adet meyve olmak üzere 3,240 adet meyve; Frost Navel için 2 farklı depo tipi x 2 farklı meyve büyüklüğü x 3 farklı derim zamanı x 6 ay x 3 tekerrür x 10 adet meyve olmak üzere 2.160 adet meyve kullanılmıştır. Frost Navel'de TS 34 standardına göre yeterli miktarda küçük boy meyve bulunamadığından dolayı sadece orta ve büyük boy meyveler ile deneme kurulmuştur (Anonim, 1988). Böylece deneme için toplam (3,240 + 2,160) 5,400 meyve kullanılmıştır. Kasım ve Aralık 2005 tarihinde derilen portakallar doğal şartlarda Haziran 2006'ya (6 ay), soğuk havada ise Nisan 2006'ya (4 ay) kadar depolanmıştır. Depolama süresince 3 farklı derim zamanında toplanan meyvelerden ayda bir kez; 2 portakal çeşidinden, 2 farklı depo tipinden ve Washington Navel çeşidi için 3, Frost Navel için 2 farklı meyve büyüklüğünden 30'ar adet olmak üzere toplam 900 adet meyve kilerden ve Kuyucak ilçesi Belediye Mezbaha ve Soğuk Hava Deposu'ndan alınıp Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait laboratuvara getirilerek fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Meyvelerin Derimi: Kuyucak ilçesinde yöresel olarak göbekli portakal derimi genellikle 25 Kasım tarihinde başlamakta, 5 Aralık tarihine en yoğun düzeyine ulaşmakta ve 15 Aralık civarında ilk don olayı meydana gelmeden önce tamamlanmaktadır (Z.Avni Küçükşayan ve Hüseyin Karakaya, kişisel görüşme). Bu bilgi göz önüne alındığında meyvelerin derimi; 22.11.2005 (1.zaman),

03.12.2005 (2.zaman) ve 10.12.2005 (3.zaman) tarihleri olmak üzere üç farklı zamanda yapılmıştır. El ile derilen meyveler toplama kaplarına (plastik kovalar) zedelemekten yavaşça doldurularak seçme yerine getirilmiştir. Kabuğunda yara olmayan, hastaliksız, koyu portakal renginde ve olgunlaşmış olan meyveler turuncgil meyvelerinin tasnifine, sınıflandırma ve özelliklerine, numune alma ve muayeneleri ile piyasaya arz şekline dair Türk Standartları Enstitüsü'nün belirlediği turuncgil standartlarına (TS 34) göre boyolanarak seçilmiştir (Anonim, 1988). Meyvelerden çapı 9.6 cm ile 7.6 cm arasında olanlar büyük boy, çapı 7.5 cm ile 6.6 cm arasında olanlar orta boy ve çapı 6.5 cm ile 5.3 cm arasında olanlar ise küçük boy olarak boylanmıştır. Washington Navel büyük boy, orta boy ve küçük boy olarak, Frost Navel ise büyük boy ve orta boy olarak gruplandırılmıştır. Eni 40 cm, boyu 55 cm ve yüksekliği 31 cm olan tahminen 20-22 kg meyve alabilen tahta kasalara tamamen doldurulmadan ve üst üste konulduğunda aralarından hava akımı dolaşabilecek şekilde konularak muhafaza edildikleri depolara taşınmıştır.

Meyvelerin Depolanması: Meyvelerin muhafazasında iki tip depo kullanılmıştır.

Doğal şartlar: Apartman bodrum katında bulunan kilerin eni 3.50 m, boyu 4.90 m ve yüksekliği 2.45 m olup yaklaşık 42.02 m³ hacindedir. Kilerde soğutma ve havalandırma sistemi yoktur. Kiler için nemlendiren bir düzenek yoktur. Kilerin havalandırılması için kuzey ve güney yönlerine bakan iki penceresi muhafaza süresince açık tutulmuştur. Tahta kasalara konulan meyveler üst üste 4 kasa olacak şekilde istiflenmiştir. Kilerde meyve kasası içine yerleştirilen HOB0® ile sıcaklık ve nem saatte bir ölçülmüştür. Portakal meyveleri doğal sıcaklık ve nem koşullarında 6 ay boyunca depolanmıştır.

Soğuk Hava Deposu: Kuyucak Belediyesi'ne ait bir soğuk hava deposunun eni 2.20 m, boyu 6.05 m ve yüksekliği 3.15 m olup yaklaşık 41.93 m³ hacindedir. Deponun tabanı 5cm yüksekliğinde tahta ızgara ile kaplıdır. Deponun sıcaklığı istenilen dereceye ayarlanabilmektedir. Soğutucu madde olarak amonyak gazı kullanılmaktadır. Soğutma sisteminin teknolojisi oldukça eskidir. Buzlanmayı çözmek için 3-4 günde bir kapalı sistemdeki amonyak gazı depo içerisine salınmaktadır. Depoda havalandırma sistemi yoktur. Deponun havalandırması gece serinliğinden yararlanmak amacı ile her gün gece geç ya da sabah erken saatlerde bir saat depo kapısı açılarak yapılmıştır. Eriyen buzlar sonucu oluşan su portakal kasaları üzerine ve depo zeminine damlamıştır. Bu durumu engellemek için soğutucu cihazın altında kalan kasaların üzeri naylon örtü serilerek örtülmüştür.

Buzlanma çözüldükten sonra sisteme tekrar amonyak gazı verilmiş ve soğutucu cihaz tekrar çalıştırılmıştır. Havayı nemlendirmek için depo içinde bulunan borulardan duvarlara su püskürtülmektedir. Depoda meyve kasası içine yerleştirilen HOB0® ile saatte bir sıcaklık ve nem ölçülmüştür. Tahta kasalara konulan meyveler üst üste 4 kasa olacak şekilde istiflenmiştir. Portakal meyveleri 5°C sıcaklık ve % 85-90 oransal neme sahip şartlarda 4 ay boyunca depolanmıştır. Muhafaza süresince başka bir üreticiye ait mumlanmış ve fungusit ile muamele edilmiş portakal meyveleri de aynı odada depolanmıştır. Depo alanı ikiye bölünerek kullanılmıştır. Denemeye ait portakal kasaları depo kapısına ve soğutucu cihazın yanına konulmuştur.

Ağırlık kaybı (%): Meyveler depolara yerleştirilmeden önce Washington Navel'den (3 farklı derim zamanı x 2 depo tipi x 3 farklı meyve boyu x 3 tekerrür x 20 adet) toplam 1,080 adet meyve, Frost Navel'den (3 farklı derim zamanı x 2 depo tipi x 2 farklı meyve boyu x 3 tekerrür x 20 adet) toplam 720 adet meyve teker teker numaralanarak 0.01 g duyarlılıktaki dijital terazi (Digifiter DS-685, Teraoka Seiko Co., Ltd., Japan) ile tartılmıştır. Depolama sonunda (doğal şartlarda 6 ay veya soğuk hava deposunda 4 ay) sağlıklı kalan meyveler tek tek hassas terazide tartılarak ağırlık kayıpları başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak belirlenmiştir (Akpınar, 1990).

$$\text{Ağırlık Kaybı(\%)} = \frac{\text{Başlangıç Ağır. (g)} - \text{Son Ağır. (g)}}{\text{Başlangıç Ağır. (g)}} \times 100$$

Denemenin başlangıcında her uygulama kombinasyonunda 60'ar adet meyve her ay ağırlık kaybı belirlenmesi için ayrılmıştır. Ancak 1., 2., 3., 4. ve 5. aylarda tek tek meyvelerin ağırlık kaybı ölçülmeyip kasa içerisinde toplam ağırlık ölçülmüş sonra kasanın darası çıkartılmıştır. Bu ölçüm içerisinde fizyolojik ve patolojik bozulma gösteren meyveler de bulunduğu için depolama süresince ara aylardaki ağırlık kaybı ölçümleri değerlendirilememiştir.

Fizyolojik ve patolojik nedenli bozulma miktarı (%): Depolama süresince her ay meyveler tek tek gözleme dayalı (duyu organlarıyla) olarak incelenmiş mantarsal nedenli bozulma gösterenler sayılmış sonuçlar yüzde olarak hesaplanmıştır (Özdemir, 1999).

$$\text{Fizyolojik ve Patolojik Nedenli Bozulma Miktarı(\%)} = \frac{\text{Bozulan Meyve Sayısı (adet)}}{\text{Tekerrürdeki Meyve Sayısı (10 adet)}} \times 100$$

Olgunluk indisi (SÇKM/TA): Örneklerin SÇKM'nin, TA'e oranlanması ile elde edilmiştir (Azak, 1994).

Verilerin analizi: Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her tekrerde 10'ar meyve bulunacak şekilde 3 tekrerli olarak kurulmuştur. Olgunluk indisi, fizyolojik ve patolojik bozulma her ay; ağırlık kaybı denemenin başlangıç ve bitişinde ölçülmüştür. Elde edilen veriler her ay için ayrı ayrı TARİST istatistik paket programı yardımı ile varyans analizine tabi tutulmuştur. Yüzde olarak ölçülen ağırlık kaybı, fizyolojik ve patolojik bozulma verileri arcsinus değerine çevrilerek istatistik analiz yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılık $P < 0.05$ seviyesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. İnteraksiyonun önemli bulunduğu analizlere ait çizelgelerde küçük harf ile (sütunlar) derim zamanları ana faktörü altında meyve büyüklükleri alt faktör olarak ve büyük harf ile (satırlar) meyve büyüklükleri ana faktörü altında derim zamanları alt faktör olarak verilmiştir.

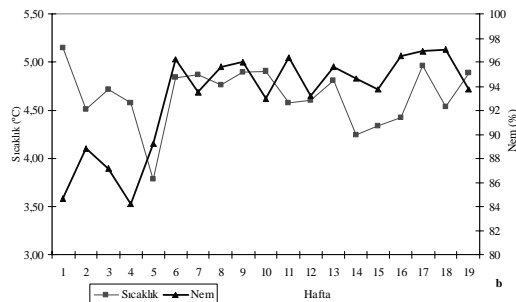
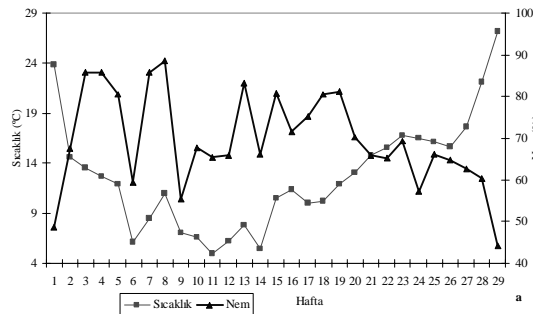
BULGULAR VE TARTIŞMA

Ortam Sıcaklık ve Nem Ölçümleri

HOBO® ile ölçülen aylık ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine göre deneme süresince doğal şartlardaki depo (kiler) (Şekil 1a), atmosfere bağımlı olarak sıcaklıkta ve nemde dalgalanmalar göstermiştir. Soğuk hava deposunda (Şekil 1b) sıcaklık 5. haftaya kadar 3.5-4.0°C'ye kadar düşmüş, 6. haftadan sonra yükselişe geçmiş ancak ortalama 5°C'nin altında seyretmiştir. Soğuk hava deposu oransal nemi ilk 5 hafta ortalama % 90'nın altında iken 6. haftadan sonra sürekli olarak ortalama % 93'ün üzerinde olmuştur.

Meyve Ağırlık Kaybı (%)

Washington Navel'in meyve büyüklüğü arttıkça ve derim zamanı geciktikçe doğal şartlarda 6 ay depolanmasında ağırlık kaybı azalmaktadır (Çizelge 1). Meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksiyon önemlidir. 6. ayın sonunda küçük ve orta boy meyvelerin, 1. zamanda derilen meyvelerdeki ağırlık kaybı 2. ve 3. zamanlarda derilenlerden daha fazladır. Büyük boy meyvelerin, 1. ve 2. zamanlarda derilen meyvelerdeki ağırlık kaybı 3. zamanda derilenlerden daha fazladır.



Şekil 1. a) Doğal şartlarda (kiler) ve b) soğuk hava deposunda HOBO® ile ölçülen haftalık ortalama sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri

Washington Navel'in soğuk havada depolanmasında 4. ay sonunda küçük boy meyveler büyük boy meyvelerden daha fazla ağırlık kaybetmiştir (Çizelge 1). Derim zamanına göre 4. ay sonunda 1. zamanda derilen portakallar 2. ve 3. zamanlarda derilenlere göre daha fazla ağırlık kaybetmiştir.

Frost Navel'in meyve büyüklüğü arttıkça ve derim zamanı geciktikçe doğal şartlarda 6 ay depolanmasında ağırlık kaybı azalmaktadır (Çizelge 1). Meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksiyon önemlidir. 6. ayın sonunda 3. zamanda derilen orta boy meyveler büyük boy meyvelere göre daha fazla ağırlık kaybetmiştir. Büyük boy meyvelerin, 1. ve 2. zamanlarda derilen meyvelerdeki ağırlık kaybı 3. zamanda derilenlerden daha fazladır.

Frost Navel'in meyve büyüklüğü arttıkça ve derim zamanı geciktikçe soğuk havada 4 ay depolanmasında ağırlık kaybı azalmaktadır (Çizelge 1). Meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksiyon önemlidir. 4. ay sonunda 3. zamanda derilen orta boy meyveler büyük boy meyvelerden daha fazla ağırlık kaybetmiştir. Büyük boy meyvelerin 1. zamanda derilenleri 2. ve 3. zamanlarda derilenlere göre daha fazla ağırlık kaybetmiştir.

Genel olarak muhafaza süresi uzadıkça meyvelerde ağırlık kaybının arttığı gözlenmiştir. Ortalama ağırlık kaybı doğal şartlarda 6 ay depolanan Washington Navel'de % 29.32, Frost Navel'de % 25.85'dir. Benzer şekilde 4 ay soğuk havada depolanan Washington Navel'de % 12.79 Frost Navel'de % 11.51'dir. Denemede meyveden nem kaybını önleyici muhlama, kâğıda sarma, polietilen torbaya yerleştirme gibi herhangi bir uygulama yapılmaması ağırlık kaybını artırmıştır. Özellikle dikkatsiz derim yapılması (meyve daldan makas ile değil el ile derilmiş) sonucu meyvelerin pek çoğunda düşme düşmüştür. Bu olay da meyvenin sap (dal) ucundan daha çok su kaybına neden olmuş olabilir.

Akpınar (1990) çalışmasının ilk yılında muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kaybında önemli artışlar olduğunu saptamıştır. 4. ayın sonunda ortalama ağırlık kaybı % 7.88'e yükselmiştir. İkinci yılda muhafaza süresinin 4. ayı sonunda % 7.02'ye yükselmiştir. Aylık ortalama ağırlık kaybı da % 1.58 ile % 1.94 arasında değişmiştir. Özdemir (1999) Kozan Yerli ve Valencia portakallarını 4°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem koşullarında soğuk hava depolarında 6 ay muhafaza etmiştir. Her iki çeşitte muhafaza sırasında saptanan ağırlık kayıpları bakımından mumlanan meyveler mumlanmayanlara ve karton kutulara konulan meyveler plastik kasalara konulanlara göre daha başarılı bulunmuştur. Muhafaza sırasında ağırlık kayıplarının muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak arttığı görülmüştür. Azak (1994) muhafaza çalışmasını 5-6°C sıcaklık ve % 85-90 bağıl nem koşullarına sahip soğuk hava deposunda yapmıştır. Ağırlık kayıpları 3. ve 4. aydan sonra hızlanmıştır. Mumlama işlemi ağırlık kaybını 3. ayın sonuna kadar azaltmıştır. Erkan (1997) Washington Navel portakalı ile Star Ruby altıntopunun soğuk hava ve kontrollü atmosfer depolarında muhafaza olanaklarını araştırmıştır. Muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte ağırlık kayıplarında artış meydana gelmiştir. Finike yöresi portakallarının soğuk hava deposunda 145 gün muhafaza edildikten sonra ağırlık kaybı birinci deneme yılında % 5.39 iken ikinci deneme yılında % 5.26 olmuştur. Genel olarak depo sıcaklığı arttıkça ağırlık kayıplarında artış olduğu saptanmıştır. Meyvelerin mumlanmadan veya mumlandıktan sonra tek tek difenilli kağıtlara sarılması ağırlık

kaybını önemli ölçüde azaltmaktadır.

Fizyolojik ve Patolojik Bozulma (%)

Mavi ve yeşil küf ile sap dibi çürüklüğü gibi patolojik bozulmalar muhafaza süresince fizyolojik bozulma veya diğer mekanik zararlanmaların yol açtığı yaralarda ortaya çıkan ikincil enfeksiyonlar şeklinde görülebilmektedir. Bu denemede meyvelerdeki bozulma etmenleri *in vitro* yöntemlerle teşhis edilmediği için fizyolojik ve patolojik bozulma verileri birlikte değerlendirilmiştir (Şekil 2). Meyve bozulma sonuçları her ay kendi içerisinde (Şekil 2a) ve toplanarak (Şekil 2b) değerlendirilmiştir. Doğal şartlarda depolanmanın 3. ve 4. aylarındaki azalış göreceli olarak bu aylarda daha az meyve bozulması ile ilişkilidir.

Washington Navel'in doğal şartlarda depolanmasında fizyolojik ve patolojik bozulma:

Washington Navel'in meyve büyüklüğü arttıkça ve derim zamanı geciktikçe doğal şartlarda depolanmasının 6. ayında fizyolojik ve patolojik bozulma azalmaktadır. Fizyolojik ve patolojik bozulmada meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksiyon 6. ayda önemlidir (Çizelge 2, Şekil 2). 6. ay sonunda 2. zamanda derilen küçük boy meyvelerde görülen bozulma orta boydakilere göre daha fazladır. 6. ay sonunda 3. zamanda derilen küçük boy meyvelerde görülen bozulma orta ve büyük boydakilere göre daha fazladır. 6. ay sonunda orta boy meyvelerde, 1. zamanda derilenlerde görülen bozulma 2. ve 3. zamanda derilenlere göre daha fazladır.

Çizelge 1. Washington Navel ve Frost Navel'in doğal şartlar ve soğuk havada depolanması sırasında meyvelerin ağırlık kayıpları (%) (P<0.05)

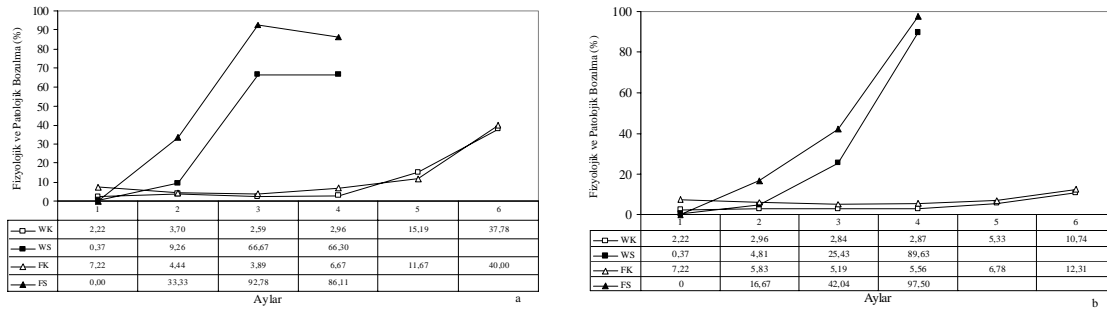
	Washington Navel								Frost Navel					
	Doğal 6 ay*				Soğuk hava 4 ay				Doğal 6 ay*			Soğuk hava 4 ay*		
	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.
22.11.'05	39.94aA	39.40aA	28.11bA	35.82	17.72	18.04	15.33	17.03a	26.30	26.27A	26.29	13.26	14.05A	13.66
03.12.'05	32.24aB	26.58bB	25.34bA	28.05	10.16	10.34	8.84	9.78b	28.58	25.90A	27.24	11.94	10.23B	11.09
10.12.'05	28.52aC	23.17bC	20.58bB	24.09	13.74	11.58	9.38	11.57b	27.11a	20.95bB	24.03	12.52a	7.05bC	9.79
Ort.	33.57	29.71	24.68		13.87a	13.32ab	11.19b		27.33	24.38		12.58	10.44	

*: Büyük harfler (sütunlar) aynı büyüklükteki meyvelerin derim zamanındaki farklılıkları, küçük harfler (satırlar) ise aynı derim zamanındaki farklı büyüklükteki meyvelerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır

Çizelge 2. Washington Navel ve Frost Navel'in doğal şartlar ve soğuk havada depolanması sırasında meyvelerde görülen fizyolojik ve patolojik bozulma (%) (P<0.05)

	Washington Navel								Frost Navel					
	Doğal 6 ay*				Soğuk hava 4 ay*				Doğal 6 ay*			Soğuk hava 4 ay*		
	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.
22.11.2005	60.00a	56.67aA	16.67b	44.44	43.33bB	16.67cB	66.67aB	42.22	33.33B	20.00	26.67	73.33B	83.33	78.33
03.12.2005	60.00a	23.33bB	33.33ab	38.89	90.00A	90.00A	90.00A	90.00	80.00aA	16.67b	48.33	90.00A	90.00	90.00
10.12.2005	53.33a	16.67bB	20.00b	30.00	90.00aA	90.00aA	20.00bC	66.67	66.67aA	23.33b	45.00	90.00A	90.00	90.00
Ort.	57.78	32.22	23.33		74.44	65.56	58.89		60.00	20.00		84.44	87.78	

*: Büyük harfler (sütunlar) aynı büyüklükteki meyvelerin derim zamanındaki farklılıkları, küçük harfler (satırlar) ise aynı derim zamanındaki farklı büyüklükteki meyvelerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.



Şekil 2. Depolama sırasında meyvelerin fizyolojik ve patolojik bozulma değerlerinin (%) a) aylık, b) toplam değişimi. □WK: Washington Navel-kiler, ■WS: Washington Navel-soğuk hava, ΔFK: Frost Navel-kiler, ▲FS: Frost Navel-soğuk hava

Washington Navel'in soğuk havada depolanmasında fizyolojik ve patolojik bozulma:

Washington Navel'in meyve büyüklüğü arttıkça soğuk havada depolanmasının 3. ve 4. aylarında fizyolojik ve patolojik bozulma azalmaktadır (Şekil 2). Fizyolojik ve patolojik bozulmada meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksiyon 4. ayda önemlidir. 4. ay sonunda küçük boy meyvelerde, 2. ve 3. zamanlarda derilenlerde görülen bozulma 1. zamanda derilenlere göre daha fazladır (Çizelge 2)

Frost Navel'in doğal şartlarda depolanmasında fizyolojik ve patolojik bozulma:

Frost Navel'in meyve büyüklüğü arttıkça doğal şartlarda depolanmasının özellikle 5. ve 6. aylarında fizyolojik ve patolojik bozulma azalmaktadır. (Şekil 2). Fizyolojik ve patolojik bozulmada meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksiyon 6. ayda önemlidir. 6. ay sonunda 2. ve 3. zamanlarda derilen orta boy meyvelerde görülen bozulma büyük boydakilere göre daha fazladır. 6. ay sonunda orta boy meyvelerde, 2. ve 3. zamanlarda derilenlerde görülen bozulma 1. zamanda derilenlere göre daha fazladır (Çizelge 2)

Frost Navel'in soğuk havada depolanmasında fizyolojik ve patolojik bozulma:

Frost Navel'in meyve büyüklüğü arttıkça soğuk havada depolamanın 3. ve 4. aylarında fizyolojik ve patolojik bozulma artmaktadır (Şekil 2). Fizyolojik ve patolojik bozulmada meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksiyon 4. ayda önemlidir. 4. ay sonunda orta boy meyvelerde, 2. ve 3. zamanlarda derilenlerde görülen bozulma 1. zamanda derilenlere göre daha fazladır (Çizelge 2).

Genel olarak doğal şartlarda depolanan Washington Navel ve Frost Navel meyvelerinde görülen fizyolojik ve patolojik bozulma soğuk hava deposunda muhafaza edilenlere göre daha azdır. Ortaya çıkan patolojik nedenli bozulmalara çoğunlukla yeşil küf, mavi küf ve sap dibi

çürüklüğünün neden olduğu görsel olarak saptanmıştır. Ortalama fizyolojik ve patolojik bozulma doğal şartlarda sırası ile 5 ve 6 ay depolanan Washington Navel'de % 15.18 ve % 37.78, Frost Navel'de % 11.67 ve % 40.00'dır. Doğal şartlarda depolamada havanın ısınması ile birlikte (mayıs ayı sonu-haziran ayı başı) 5. aydan itibaren muhafazanın 1.-5. aylarında yerinden oynatılan meyvelerin zararlanabileceği düşünülerek tahta kasalar içerisinde üstte bulunan portakal meyvelerinden başlanarak kasalar boşaltılmadan gözlem yapılmıştır. Bu nedenle kasanın alt bölümlerinde kalan meyvelerde önceki aylarda başlayan ve gelişen fizyolojik bozulmanın 6. ayda önemli derecede attığı gözlenmiştir. Benzer şekilde sırası ile 2, 3 ve 4 ay soğuk havada depolanan Washington Navel'de % 9.26, % 66.67 ve % 66.30, Frost Navel'de % 33.33, % 92.78 ve % 86.11'dir. Soğuk havada depolamada muhafazanın 1.-3. aylarında yerinden oynatılan meyvelerin zararlanabileceği düşünülerek tahta kasalar içerisinde üstte bulunan portakal meyvelerinden başlanarak kasalar boşaltılmadan gözlem yapılmıştır. Bu nedenle kasanın alt bölümlerinde kalan meyvelerde önceki aylarda başlayan ve gelişen fizyolojik ve patolojik bozulmanın 3. ayda önemli derecede attığı gözlenmiştir. Bu nedenle geriye çok az miktarda sağlam meyve kaldığı için depolamanın 4. ayında bozulma oranı düşmüş gibi görünmektedir (Şekil 2). Bu durum ortam sıcaklığı ve oransal nem içeriğinin fizyolojik ve patolojik bozulmanın görülmesinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Düşük sıcaklıklarda üşüme zararına bağlı olarak fizyolojik bozulma artmaktadır. Soğuk hava deposunun sıcaklığı 5°C olması gerekirken soğutma sisteminin düzgün çalışmaması sonucu sıcaklık, Şekil 1'den de anlaşılacağı üzere 4°C ile 5°C arasında değişmiş hatta 5. haftada ortalama sıcaklık 3.8°C olmuştur.

Özdemir (1999) derimden sonra turuncgillerde oluşan fizyolojik bozulmaların büyük birçoğunun üşüme zararı, kabukta ve sap dibinde

kahverengi lekeler ve çöküntüler şeklinde görüldüğünü bildirmiştir. Muhafaza süresi uzadıkça soğuk hava deposu koşullarında fizyolojik bozulmada artışlar olmuştur. Manav koşullarında (20°C sıcaklık ve %70 oransal nem koşullarında) hiçbir uygulamada fizyolojik bozulma gösteren meyveye rastlanmamıştır. Erkan (1997) muhafaza esnasında depo sıcaklığının azalışının fizyolojik bozulmayı arttırdığını ve portakallarda fizyolojik nedenli bozulmanın en fazla 3°C sıcaklıkta görüldüğünü tespit etmiştir. Akpınar (1990) denemesinin ilk yılında muhafaza süresi uzadıkça portakallardaki çürük meyve oranlarında artışları saptamıştır. Muhafaza süresinin başlangıcından 1. ay sonuna kadar ortalama %0.98 olan çürük meyve oranı muhafaza süresi sonunda (4. ay) ise %25.79 oranına çıkmıştır. İkinci yılında ise muhafaza süresi uzadıkça bir önceki yılda olduğu gibi çürük meyve oranlarında da istatistiksel olarak önemli artışlar olmuştur. Muhafaza periyodunun 3. ayına kadar pek yüksek olmayan çürüme oranı 4. ay sonunda %14.54'e çıkmıştır. Ortaya çıkan patolojik nedenli bozulmalara çoğunlukla yeşil küf (*Penicillium digitatum* Sacc.), mavi küf (*Penicillium italicum* Wehmer) ve sap dibi çürüklüğünün (*Phomopsis citri* Fawc., *Alternaria citri* Ell. ve Pierce) neden olduğunu saptamıştır. Denemenin ikinci yılında Washington Navel ve Valencia portakallarında *Penicillium* çürüklüklerin önlenmesinde kullanılan 1000 ppm thiabendazole uygulamasının etkili olduğunu gözlemiştir. Washington Navel portakalında çürük meyve oranı tanık meyvelerde %8.51 iken thiabendazole uygulamalı meyvelerde %2.45 olarak saptanmıştır. Özdemir (1999) deneme gruplarında saptanan ortalama çürük meyve miktarlarında muhafaza süresi uzadıkça sürekli olarak artışlar olduğunu ve 5. ayda (%54.86) en fazla artışın görüldüğünü bulmuştur. Hatta patolojik bozulmanın Kozan Yerli portakallarının tüm uygulamalarında muhafazanın 1. yıl sonuçlarını sınırlandıran en önemli kalite özelliği olduğunu ve genellikle mavi küf, yeşil küf ve sap dibi çürüklüğünün en fazla görüldüğünü bildirmiştir. Azak (1994) çalışmasında patolojik bozulma, fungusitlenmiş ve fungusitli mum ile mumlanmış portakal örneklerinde 3. aydan sonra başlamıştır. Dikkatli derilen ve 20°C sıcaklıkta fungusit

uygulaması yapılan portakallarda 4. ayın sonuna kadar çürüme gözlenmemiştir. Erkan (1997) muhafaza esnasında depo sıcaklığının artışının patolojik bozulmayı arttırdığını ve portakallarda en fazla çürümenin 7°C sıcaklıkta depolanan meyvelerde olduğunu saptamıştır.

Deneme başlangıcında (0. ay) Washington Navel ve Frost Navel çeşitlerinde sırası ile usare (%) 35.26 ve 35.73 , SÇKM (%) 11.18 ve 11.03, TA 1.43 ve 1.13, pH 3.23 ve 3.32'dir. Washington Navel çeşidinde deneme sonucunda doğal şartlarda (6. ay) ve soğuk havada (4. ay) sırası ile usare (%) 42.71 ve 36.57, SÇKM (%) 11.84 ve 10.42, TA 0.64 ve 0.79, pH 3.83 ve 3.50 olmuştur. Frost Navel çeşidinde ise sırası ile usare (%) 40.61 ve 35.39, SÇKM (%) 11.71 ve 10.44, TA 0.59 ve 0.82, pH 3.92 ve 3.65 olmuştur (Çizelge 4, 5, 6, 7).

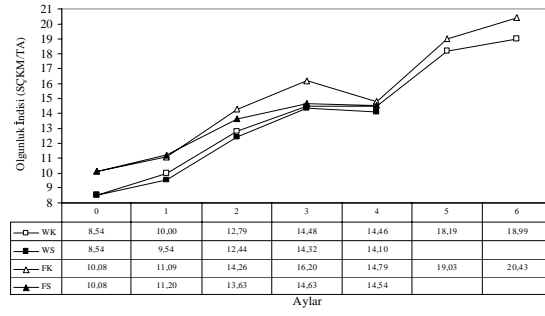
Olgunluk İndisi (SÇKM/TA)

Washington Navel'in doğal şartlarda depolanmasında SÇKM/TA:

Washington Navel'in doğal şartlarda 6 ay depolanması sırasında meyvelerin olgunluk indisi 6.68 ile 25.61 arasında değişmiştir (Çizelge 3, Şekil 3). Doğal şartlarda depolanan Washington Navel meyve büyüklükleri açısından deneme süresince olgunluk indisleri açısından gruplar arasında farklılık yoktur. Meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksyon 6. ayda önemlidir. 6. ay sonunda küçük, orta ve büyük boy meyvelerde 3. zamanda derilenlerin olgunluk indisleri 1. ve 2. zamanlarda derilenlere göre daha yüksektir.

Washington Navel'in soğuk havada depolanmasında SÇKM/TA:

Washington Navel'in soğuk havada 4 ay depolanmasında meyvelerin olgunluk indisi 7.64 ile 16.28 arasında değişmiştir (Çizelge 3, Şekil 3). Soğuk havada depolanan Washington Navel meyve büyüklükleri açısından olgunluk indisleri arasında farklılık yoktur. Meyve büyüklüğü ile derim zamanı arasındaki interaksyon 4. ayda önemlidir. 4. ayda 1. zamanda derilen meyvelerde, küçük ve orta boyların olgunluk indisi büyük boylara göre daha yüksektir. 4. ay sonunda büyük boy meyvelerde, 2. ve 3. zamanlarda derilenlerin olgunluk indisi 1. zamanda derilenlere göre daha yüksektir.



Şekil 3. Depolama sırasında meyvelerin olgunluk indisi değerlerinin (SÇKM/TA) değişimi. □WK: Washington Navel-kiler, ■WS: Washington Navel-soğuk hava, ΔFK: Frost Navel-kiler, ▲FS: Frost Navel-soğuk hava

Çizelge 3. Washington Navel ve Frost Navel'in doğal şartlar ve soğuk havada depolanması sırasında meyvelerdeki olgunluk indisi (P<0.05)

	Washington Navel								Frost Navel					
	Doğal 6 ay*				Soğuk hava 4 ay*				Doğal 6 ay			Soğuk hava 4 ay		
	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.
22.11.2005	16.80B	17.39B	17.05B	17.08	14.31a	15.23a	7.64bB	12.39	17.81	17.15	17.48	8.32	9.66	8.99b
03.12.2005	16.55B	16.26B	17.60B	16.81	13.93	14.18	14.36A	14.16	19.10	22.41	20.76	14.17	19.46	16.81a
10.12.2005	25.61aA	21.74bA	21.87bA	23.07	15.99	16.28	15.01A	15.76	22.31	23.80	23.05	19.46	16.16	17.81a
Ort.	19.65	18.46	18.84		14.74	15.23	12.34		19.74	21.12		13.98	15.10	

*: Büyük harfler (sütunlar) aynı büyüklükteki meyvelerin derim zamanındaki farklılıkları, küçük harfler (satırlar) ise aynı derim zamanındaki farklı büyüklükteki meyvelerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Çizelge 4. Washington Navel ve Frost Navel'in doğal şartlar ve soğuk havada depolanması sırasında meyvelerdeki usare (P<0.05)

	Washington Navel								Frost Navel					
	Doğal 6 ay*				Soğuk hava 4 ay*				Doğal 6 ay			Soğuk hava 4 ay		
	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.
22.11.2005	45.95	47.13	45.43	46.17A	36.07	35.60	39.48	37.05	44.07	42.76	43.42A	31.33	33.41	32.37
03.12.2005	42.25	42.62	43.13	42.67AB	36.22	36.50	38.25	36.99	44.07	41.47	42.77A	37.73	39.39	38.56
10.12.2005	38.95	40.31	38.67	39.31B	37.78	28.87	40.36	35.67	36.35	34.91	35.63B	35.50	34.95	35.23
Ort.	42.38	43.35	42.41		36.69	33.66	39.36		41.50	39.71		34.85	35.92	

*: Büyük harfler (sütunlar) aynı büyüklükteki meyvelerin derim zamanındaki farklılıkları, küçük harfler (satırlar) ise aynı derim zamanındaki farklı büyüklükteki meyvelerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Çizelge 5. Washington Navel ve Frost Navel'in doğal şartlar ve soğuk havada depolanması sırasında meyvelerdeki SÇKM (P<0.05)

	Washington Navel								Frost Navel					
	Doğal 6 ay*				Soğuk hava 4 ay*				Doğal 6 ay			Soğuk hava 4 ay		
	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.
22.11.2005	11.6bA	12.6aA	12.1abA	12.1	10.9A	11.4A	11.1AB	11.1	12.3	11.5	11.9	10.7	10.4	10.5
03.12.2005	12.1A	12.2A	12.5A	12.2	8.9bB	10.5aA	10.3aB	9.9	11.5	11.6	11.5	10.3	9.9	10.1
10.12.2005	10.9B	11.3B	11.3B	11.2	10.2abA	9.3bB	11.3aA	10.3	11.7	11.7	11.7	11.5	9.9	10.7
Ort.	11.5	12.0	12.0		10.0	10.4	10.9		11.8	11.6		10.8	10.1	

*: Büyük harfler (sütunlar) aynı büyüklükteki meyvelerin derim zamanındaki farklılıkları, küçük harfler (satırlar) ise aynı derim zamanındaki farklı büyüklükteki meyvelerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Çizelge 6. Washington Navel ve Frost Navel'in doğal şartlar ve soğuk havada depolanması sırasında meyvelerdeki TA (P<0.05)

	Washington Navel								Frost Navel					
	Doğal 6 ay*				Soğuk hava 4 ay*				Doğal 6 ay			Soğuk hava 4 ay		
	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.
22.11.2005	0.69	0.73	0.71	0.71A	0.76b	0.75b	1.45aA	0.99	0.69	0.67	0.68A	1.32	1.09	1.21A
03.12.2005	0.73	0.75	0.71	0.73A	0.64	0.74	0.77B	0.72	0.60	0.52	0.56B	0.73	0.51	0.62B
10.12.2005	0.43	0.52	0.52	0.49B	0.64	0.58	0.76B	0.66	0.52	0.49	0.51B	0.60	0.66	0.63B
Ort.	0.62b	0.67a	0.65ab		0.68	0.69	0.99		0.61	0.56		0.88	0.75	

*: Büyük harfler (sütunlar) aynı büyüklükteki meyvelerin derim zamanındaki farklılıkları, küçük harfler (satırlar) ise aynı derim zamanındaki farklı büyüklükteki meyvelerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Çizelge 7. Washington Navel ve Frost Navel'in doğal şartlar ve soğuk havada depolanması sırasında meyvelerdeki pH (P<0.05)

	Washington Navel								Frost Navel					
	Doğal 6 ay*				Soğuk hava 4 ay*				Doğal 6 ay			Soğuk hava 4 ay		
	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Küçük	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.	Orta	Büyük	Ort.
22.11.2005	3.63bC	3.64abC	3.76aB	3.68	3.44	3.47	3.54	3.48	3.74B	3.83B	3.78	3.56	3.89	3.73
03.12.2005	3.81B	3.76B	3.83AB	3.80	3.44	3.53	3.56	3.51	3.91A	4.01A	3.96	3.41b	3.78a	3.59
10.12.2005	4.13aA	3.96bA	3.93bA	4.01	3.54	3.53	3.48	3.52	3.91bA	4.16aA	4.03	3.65	3.64	3.64
Ort.	3.86	3.79	3.84		3.47	3.51	3.52		3.85	4.00		3.54	3.77	

*: Büyük harfler (sütunlar) aynı büyüklükteki meyvelerin derim zamanındaki farklılıkları, küçük harfler (satırlar) ise aynı derim zamanındaki farklı büyüklükteki meyvelerin karşılaştırılmasında kullanılmıştır.

Frost Navel'in doğal şartlarda depolanmasında SÇKM/TA:

Frost Navel'in doğal şartlarda 6 ay depolanması sırasında meyvelerin olgunluk indisi 8.27 ile 23.05 arasında değişmiştir (Çizelge 3, Şekil 3). Doğal şartlarda depolanan Frost Navel meyve büyüklükleri açısından deneme başlangıcında orta boy meyvelerin, büyük boydakilere göre olgunluk indisleri daha büyüktür. Derim zamanına göre 6. ay sonunda 2. ve 3. zamanlarda derilen meyvelerin, 1. zamanda derilenlere göre olgunluk indisleri daha yüksektir.

Frost Navel'in soğuk havada depolanmasında SÇKM/TA:

Frost Navel'in soğuk havada 4 ay depolanması sırasında meyvelerin olgunluk indisi 9.85 ile 17.81 arasında değişmiştir (Çizelge 3, Şekil 3). Soğuk havada depolanan Frost Navel meyve büyüklükleri açısından 2., 3. ve 4. ay sonunda olgunluk indisleri açısından gruplar arasında farklılık yoktur. Derim zamanına göre 4. ay sonunda 2. ve 3. zamanlarda derilen meyvelerin, 1. zamanda derilenlere göre olgunluk indisleri daha büyüktür.

Ortalama olgunluk indisi doğal şartlarda 6 ay depolanan Washington Navel'de 18.98, Frost Navel'de 20.43'tür. Benzer şekilde 4 ay soğuk havada depolanan Washington Navel'de 14.10, Frost Navel'de 14.54'tür (Şekil 3). Özdemir (1999) çalışmasında meyve örneklerinde saptanan ortalama olgunluk indisi oranının başlangıçta 8.38 iken muhafaza süresi uzadıkça sürekli olarak arttığını ve 6. ayda (12.14) en fazla artışın görüldüğünü belirtmiştir. Azak (1994) Washington Navel portakallarına ait örneklerin olgunluk indisinin her iki yılda sürekli arttığını ve bu artışın 3. aydan sonra biraz daha hızlı olduğunu görmüştür. Derim sırasında olgunluk indisinin 8.0 olması gerektiğini bildirmiştir. Birinci yıl denemenin başlangıcında olgunluk indisi 8.9 iken 3. ay 11.2-13.6 değerleri arasında, ikinci yıl denemenin başlangıcında olgunluk indisi 7.6 ile 8.4 arasında iken 3. ayda 11.3-13.0 değerleri arasında olduğunu bildirmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ağırlık kaybının daha az olması için türünün doğal (basit, adi) depo olarak görülen kiler yerine

soğuk hava depolarında muhafaza edilmesi gerektiği yönündeki düşünce, bu çalışmadaki soğuk hava deposunun olumsuz şartlarından dolayı gerçekleşmemiştir. Hem Washington Navel'de hem de Frost Navel'de her iki depo şartında meyve büyüklüğü arttıkça ve derim zamanı geciktikçe ağırlık kaybı azalmıştır. Depolama süresi uzadıkça meyve ağırlık kaybı da paralel olarak artmaktadır.

Portakalların kiler yerine soğuk hava deposunda muhafaza edilmesi durumunda meyvelerde daha az fizyolojik ve patolojik bozulma olacağı beklenirken tersi bir durumla karşılaşmıştır. Depodaki soğutma sisteminin teknolojisi oldukça eskidir. Buzlanmayı çözmek için 3-4 günde bir depo ortamına yayılan amonyak gazı portakal meyvelerindeki yaşlanmayı dolayısıyla da fizyolojik ve patolojik bozulmayı arttırmıştır. Benzer şekilde depo tabanında biriken su oransal nemin yükselmesine ve meyvelerdeki patolojik bozulmanın artmasına sebep olmuştur. Her gün gece geç ya da sabah erken saatlerde yapılan bir saat havalandırma yetersiz olmuştur. Depo içerisinde sıcaklığı ölçen ve soğutmanın derecesini ayarlayan bir termostat vardır. Ancak nemi ölçen bir higrometre yoktur. Depo alanı ikiye bölünerek kullanılmıştır. Denemeye ait portakal kasaları aylık meyve kontrollerini kolaylaştırmak amacı ile kapıya yakın ve soğutucu cihazın yanına konulmuştur. HOB0® verilerinin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere soğuk hava deposunda ortam sıcaklığı 5°C altında kalmış, oransal nem düzeyi ise %85-90 olması gerekirken 6. haftadan itibaren yükselerek % 90 sınırının üzerindeki değerlerde (ortalama değer % 97.05) seyretmiştir. Soğuk hava deposunda bulunan bu eksikler ortam sıcaklığının (5°C) ve oransal neminin (%85-90) istenildiği gibi ayarlanamamasına ve tez çalışmasında amaca uygun yönde sonuçların elde edilememesine sebep olmuştur. Depo sıcaklığı yükseldikçe patolojik bozulma miktarı da artmaktadır. İlk 5 hafta boyunca sıcaklığın 5°C'nin altında seyretmesi üşüme zararına (fizyolojik bozulma) sebep olmuştur. Fizyolojik ve patolojik bozulma (%) doğal depolanmanın daha sonraki (5. ay) aylarında artarken soğuk hava depolanmasının daha önceki (2. ay) aylarında artmıştır. Doğal depodaki Washington Navel'de ortalama %4.5 Frost

Navel'de ortalama %6.0 iken soğuk hava deposunda muhafaza edilen meyvelerde ise sırası ile ortalama %5.75 ve %7.25 olmuştur. Bu durum Kuyucak'ta bu deneme için kullanılan soğuk hava deposunun bu şartlarda halen ticari portakal muhafazasına uygun olmadığını göstermiştir. Bölgede üreticinin kullanabileceği adi depolara alternatif olan soğuk hava depolarının portakal depolamadaki etkinliğinin yetersizliği bu çalışmayla tespit edilmiştir. Bu nedenle yörede soğuk hava depo şartlarının iyileştirilmesi gerekmektedir. Meyve büyüklüğü arttıkça Washington Navel'de hem doğal şartlarda hem de soğuk havada bozulma azalmıştır. Ancak Frost Navel'de doğal şartlarda bozulma azalırken soğuk havada artmıştır.

Olgunluk indisi (SÇKM/TA) depolama süresince doğal ve soğuk hava deposunda sürekli artmıştır. Meyve büyüklüğü arttıkça ve derim zamanı geciktikçe olgunluk indisi Frost Navel'de artmaktadır.

Derim zaman aralıklarının belirgin şekilde 3-4'er hafta ile yapılmayıp yörede üreticilerin göbekli portakal derim zamanı olan 25 kasım – 15 aralık tarihleri arasında yapılmıştır. Her ne kadar daha geniş zaman aralıklı (örneğin 5 kasım, 5 aralık ve 5 ocak) derim yapılması elde edilen verilerin istatistiksel analizinde önemlilik gösterecek olmasına rağmen portakal klimakterik göstermediği için çok erken ve çok geç toplanan meyvelerin tüketici yönünden pazar değerinin düşük olacağı belirgindir.

Denemenin genelinde doğal şartlarda depolamada daha az belirgin olmakla birlikte özellikle soğukta depolamada Frost navel meyveleri Washington Navel'den daha yüksek oranda fizyolojik ve patolojik bozulma göstermiştir.

Organik (ekolojik) yetiştiriciliğe benzer kültürel işlemler ile yetiştirilen portakal meyvelerinin herhangi bir kimyasal madde uygulaması yapılmadan depolandığı bu çalışmada Washington Navel ve Frost Navel meyveleri soğuk hava deposunda 3 aya kadar, doğal şartlarda 5 aya kadar kalitesinden fazla kayıp olmadan muhafaza edilebilmiştir.

TEŞEKKÜR

Denemede kullanılan portakal meyve örneklerinin temini, taşınması, depolanması, ölçülmesi ve laboratuvar analiz edilmesi için yardımcı olan Mihriban Özdemir, Kemal Özdemir ve Beyice Özdemir'e; laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Mustafa Çelik ve Arş. Gör. H. Osman Mestav'a; öneri ve katkıda bulunan Yrd. Doç. Dr. Ömer Erincik ve Dr. Fatih Şen'e ve denemenin kurulmasında bilgi ve önerilerini esirgemeyen Zir. Müh. Z. Avni Küçükşayan ve Kuyucak Tarım İlçe Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akpınar, I. 1990. Değişik Turunçgil Anaçları Üzerine Aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro Portakal Meyvelerinin Muhafazası Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış) No:9811, Adana, 146s.
- Anonim, 1988. TS 34 Turunçgil Meyveleri. TSE, Ankara, 9s.
- Anonim, 2007a. Aydın Tarım İl Müdürlüğü. Çiftçi Kayıt Sistemi. <http://cks.tarim.gov.tr>. Erişim Tarihi: 22.06.2007
- Anonim, 2007b. FAOSTAT 2007 (FAO Statistics Division 2007) 2001–2005 Yılları, <http://faostat.fao.org/site/526/default.aspx>] Erişim Tarihi: 22.06.2007.
- Azak, M. 1994. Washington Navel Portakalı ve Klemantin Mandarinin Soğukta Depolanması Konusunda Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış) No:36001, Bornova-İzmir, 117 s.
- Çelikel, F. G., Penekli, M., Tan, E., Biricik, G. F., Kılınç, A., Şentürk, B., Göksel, Z., Gültekin, R., Özenir, A. ve Günşen, U. 2006. Gıda Üretimi ve Muhafazası Teknolojileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayım Serisi, Ankara, 286s.
- Davies, F. S. and Albrigo, L. G. 2005. Turunçgiller (Çev: Zeynel Dalkılıç), Adnan Menderes Üniversitesi Yay. No:22, Aydın, 272s.
- Erkan, M. 1997. Antalya Koşullarında Üretilen Washington Navel Portakalı ve Star Ruby Altıntopunun Derim Sonrası Fizyolojisi ve Muhafazası Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi (basılmamış) No:58183, Antalya, 198s.
- Karaçalı, İ. 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. 3. Baskı, E.Ü., Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir, No:494, 469s.
- Özdemir, A. E. 1999. Farklı Derim Sonrası Uygulamaların Kozan Yerli ve Valencia Portakallarının Muhafazasına Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi (basılmamış) No:88020 Adana, 246s.
- Pekmezci, M., Erkan, M., Gübbük, H. ve Gündoğdu, M. 1999. Değişik derim sonrası uygulamaların limonların muhafazası üzerine etkileri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 14–17 Eylül 1999, Ankara, s:157-161.
- Şen, F. 2004. Hasat Sonrası Sıcak Su ve Diğer Bazı Koruyucu Uygulamaların Satsuma Mandarinin Kalite ve Dayanma Gücüne Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (basılmamış). Bornova-İzmir, 307s.

Geliş Tarihi : 26.02.2009

Kabul Tarihi : 05.03.2009

Copyright of Journal of Adnan Menderes University, Agricultural Faculty is the property of Adnan Menderes University and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.