

## ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN 'WASHINGTON NAVEL' PORTAKAL ÇEŞİDİNİN SOĞUKTA MUHAFAZASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR\*

Aliye DEMİRKOL  
Narenciye ve Seracılık Araştırma  
Enstitüsü, ANTALYA

Mustafa PEKMEZCİ  
A. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe  
Bitkileri Bölümü, ANTALYA

Mustafa ERKAN  
A. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe  
Bitkileri Bölümü, ANTALYA

Hamide GÜBBÜK  
A. Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe  
Bitkileri Bölümü, ANTALYA

Nuran ÇAKIROĞLU  
TKB Tarım İl Müdürlüğü, İSTANBUL

### Özet

Bu çalışmada, Antalya yöresinde üretilen önemli standart portakal çeşitlerinden Washington Navel portakalının soğukta muhafaza koşulları araştırılmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmalar 2 yıl sürmüştür. Her iki deneme yılında da 5° ve 7°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde muhafazaya alınan meyvelere derim sonrası uygulamaları olarak difenilli kağıtlara sarma ve mumlama + fungusit (Imazalil) uygulaması yapılmıştır. Muhafaza periyodu süresince değişik muhafaza ortamlarından belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve muhafaza sırasında ortaya çıkabilen fizyolojik ve mantarsal nedenli bozulmaların miktarı saptanmıştır. Sonuç olarak, Antalya ekolojik koşullarında üretilen Washington Navel portakalları için en uygun muhafaza koşulunun 5°C sıcaklık olduğu ve meyvelerin difenilli kağıtlara sarılmasının muhafaza sonuçlarını olumlu yönde etkilediği ve bu çeşidin yaklaşık 145 gün süreyle başarılı biçimde muhafaza edilebildiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Portakal, *Citrus sinensis* çeşit: Washington Navel, Soğukta Muhafaza, Muhafaza Süresi, Derim Sonrası Uygulama

### Investigations on the Cold Storage of 'Washington Navel' Oranges Grown in Antalya Ecological Conditions

#### Abstract

In this research, the most suitable cold storage possibilities of 'Washington Navel' oranges grown in Antalya ecological condition were investigated. This experiment was lasted for two years. Fruit samples were stored at 5 and 7°C temperatures with 85-90 % relative humidity both two years. Diphenyl impregnated paper and wax + fungicide (Imazalil) application were considered for different postharvest treatments. During the storage period, some physical and chemical analyses were done and fungal and physiological deteriorations were examined by taking samples at certain intervals from different storage conditions. The experimental results showed that 5°C temperature and 85-90% relative humidity were the most suitable storage conditions for 'Washington Navel' oranges and wrapping in diphenyl impregnated papers have beneficial effects on storage. Under these conditions this orange cultivar can be storage successfully for 145 days without losing much of its quality.

**Keywords:** Orange, *Citrus sinensis* cv. Washington Navel, cold storage, storage duration, postharvest application

### 1. Giriş

Ülkemiz meyve yetiştiriciliğinde, turunçgillerin öteki meyve türlerine göre ayrı ve önemli bir yeri vardır. Dünyada ve Ülkemizde turunçgil meyveleri üretimi her geçen yıl hızlı bir artış göstermektedir. 1990 yılında 73 milyon ton olan dünya turunçgil üretimi, 1999 yılında 93 milyon tona ulaşmıştır (Anonim 1999). Ülkemizde ise 1990 yılında 1.474.000 ton olan turunçgil üretimi, 2000 yılında 2.168.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Turunçgil üretimimizdeki

bu artış, yaş meyve ve sebze dış satışımıza da yansımıştır. Gerçekten de yaş meyve ve sebze ihracatı içinde turunçgiller yıllardan beri birinci sıradaki yerini korumakta olup, sadece yaş meyve ihracatı dikkate alındığında turunçgil meyvelerinin dış satışımızdaki payı %21,2'ye ulaşmış bulunmaktadır (Anonim 2001).

Türkiye turunçgil üretiminde Akdeniz Bölgesi yaklaşık %88'lik bir pay ile ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 1996).

\*TAP tarafından desteklenmiştir (Proje Kod No: TAGEM/IY/96/06/03/011).

Akdeniz Bölgesi içerisinde yer alan Antalya ili ise 335.000 ton dolayındaki üretim miktarı ile Türkiye turunçgil üretiminde önemli bir paya sahiptir (Anonim 2000).

Türkiye'de üretilmekte olan toplam turunçgil meyvelerinin 1.100.000 tonluk bölümünü portakallar ve bu üretiminde yaklaşık %60'ını Washington Navel çeşidi oluşturmaktadır. Bu çeşidin Antalya portakal üretimindeki payı ise %75'lere ulaşmaktadır.

Ülkemizde üretilmekte olan bazı turunçgil tür ve çeşitleri, olgunlaşma zamanlarına bağlı olarak belirli bir süre ağaç üzerinde bırakılarak muhafaza edilmeye çalışılmaktadır. Ancak, bu uygulama bazı sakıncaları da beraberinde getirmektedir. Optimal derim zamanına gelmiş turunçgil meyvelerinin derilmeyerek ağaç üzerinde bırakılması, dökümler, rüzgar ve don gibi bir takım olumsuz iklim olayları nedeniyle önemli ölçüde ürün kaybına neden olmaktadır. Ayrıca, derim olgunluğuna gelmiş turunçgil meyvelerinde derimin geciktirilmesi ya da meyvelerin derilmeyerek ağaç üzerinde bırakılması meyve kalitesinin ve bir sonra ki yılın veriminin önemli ölçüde azalmasına neden olmaktadır (Tuzcu 1974; Pekmezci 1979).

Bölgemizde üretilmekte olan turunçgil meyvelerinin büyük bir kısmı, muhafaza koşullarının bilinmemesi ve bazı hallerde muhafaza olanaklarının sağlanmamış olması yüzünden hemen pazara sunulmaktadır. Bu durum pazarın birden bire dolması nedeniyle fiyatların önemli ölçüde düşmesine ve üreticinin büyük ölçüde zarar görmesine neden olmaktadır. Turunçgil potansiyelimizin daha iyi değerlendirilmesi ve dış satımının daha da artırılması için, bu meyvelerin soğuk hava depolarında belirli süreler muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Bahçe ürünlerinin kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden muhafaza edilmelerini etkileyen depo faktörleri; sıcaklık, depo atmosferinin bileşimi, depo havasının oransal nemi ve depo içindeki hava hareketidir. Bu faktörlerden özellikle sıcaklık ve depo atmosferindeki gazların bileşimi, solunumu yavaşlatan ve olgunlaşmayı geciktiren iki önemli etkidir. Bunlardan sıcaklığın ayar ve kontrolü, makine ile soğutulan depolarda oldukça iyi

biçimde sağlanabilmektedir. Depo atmosferinin ayar ve kontrolü ise kontrollü atmosferli depolarda muhafaza sistemiyle mümkün olmaktadır (Pekmezci, 1979).

Turunçgil meyvelerinin soğukta muhafazası konusunda Ülkemizde ve dünyada birçok çalışma yapılmıştır. Ancak yapılan çalışmalarda muhafaza sıcaklıkları türe, çeşide, üretilen bölgenin ekolojisine ve derim zamanına bağlı olarak değişmektedir (Dündar ve Pekmezci 1991; Grierson ve Hatton 1977; Pekmezci 1984; Pekmezci ve ark. 1984).

Ülkemizde turunçgil muhafazası konusunda yapılan çalışmalar çoğunlukla Çukurova yöresinde yetiştirilen tür ve çeşitler üzerinde yoğunlaşmıştır. Toplam üretimde yaklaşık 1/5'lik bir paya sahip olan Antalya ve yöresinde üretilen turunçgil tür ve çeşitlerinin optimal derim zamanları ve soğukta muhafaza koşulları henüz tam olarak bilinmemektedir. Meyvelerin derim sonrası muhafaza kabiliyetleri üzerine ekolojinin önemli ölçüde etkili olduğu açıktır. Bu nedenle belli bölgelerde üretilen ürünlerin, derimden sonra kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden, belli süreler başarıyla muhafaza edilebilecekleri koşulların yapılacak araştırmalarla ortaya konulması gerekir.

Derimden sonra portakalların muhafaza ömrünü etkileyen depo faktörlerinin başında sıcaklık gelmektedir. Portakalların muhafaza sıcaklıkları, çeşitlere, uzun veya kısa süre için muhafaza edilmelerine ve üretildikleri bölgelerin ekolojik koşullarına göre genellikle 0°C ile 7°C arasında değişmektedir (Sinclair 1961; Ryall ve Pentzer 1974; Pekmezci 1984 ). Üşüme zararlarına karşı hassas olan Navel portakallarının Kaliforniya'da 3.3°C ve hatta 4.4°C ile -7.2°C arasındaki sıcaklıklarda muhafaza edilebildiği bildirilmektedir (Sinclair 1961).

Genel olarak, Florida ve Teksas'da portakallar 0°C de üşüme zararı göstermeksizin muhafaza edilebilirken, Arizona'da portakallar için en iyi sıcaklık derecesinin 5-6°C olduğu rapor edilebilmektedir (Grierson ve Hatton, 1977).

Karaoulanis (1976), Washington Navel ve Valencia portakallarını 0-15°C arasındaki sıcaklıklarda 2.5-5 ay süreyle

depolanmış ve sonuçta en uygun depo sıcaklığının 4°C olduğunu bulmuştur. Aynı araştırmacı yaptığı diğer bir çalışmada ise, Kasım- Ocak ayları arasında derilen ve 0-10 °C arasındaki sıcaklıklarda muhafaza edilen Washington Navel portakallarının 160 gün süreyle muhafaza edilebileceğini, Ocak ayında derilen portakalların ise 2.5-5°C arasındaki sıcaklıklarda depolanması durumunda daha iyi sonuç alınabileceğini bildirmiştir (Karaoulanis, 1979).

Washington Navel portakallarını 0 ve 15°C'de muhafaza eden De Fossard ve Lenz (1967) 0°C'de muhafaza edilen meyvelerde kabuk kararması, 15°C'de muhafaza edilenlerde ise mantarsal bozulmaların fazla olduğunu bulmuşlardır.

Pekmezci (1984), tarafından Adana ekolojik koşullarında Washington Navel portakalları ile yapılan muhafaza çalışmalarında, meyveler 1, 3, 5 ve 7°C'de depolanmış ve en uygun muhafaza sıcaklığı olarak 5°C saptanmıştır.

Erkan ve Pekmezci (1999), Finike ekolojik koşullarında üretilen Washington Navel portakallarının soğukta muhafaza olanaklarını araştırdıkları çalışmalarında denenen depo koşulları içerisinde adı geçen çeşit için en uygun depo sıcaklığının 5°C ve derim sonrası uygulaması olarak da difenilli kağıtlara sarma uygulamasının en iyi sonucu verdiğini ve meyvelerin kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 145 gün süre ile depolanabildiğini bildirmişlerdir.

Görüldüğü gibi turunçgil yetiştiriciliği yapılan bölgelerin her birinde bu meyvelerin değişik sıcaklık derecelerinde muhafaza edilmesi önerilmektedir. Bu durum, ekolojik koşulları ve kültürel uygulamaları farklı olan her ülkede ve bölgede yetişen çeşitler için en uygun muhafaza koşullarının saptanmasının zorunlu olduğunu göstermektedir.

Pekmezci (1979), öteki turunçgil meyvelerinde olduğu gibi portakallarda da depo oransal neminin %85-90 olması gerektiğini belirtmektedir. Aynı araştırmacı bundan daha yüksek oransal nemin depolarda mantarsal hastalıkların artmasına, düşük oransal nemin ise meyvelerde ağırlık kayıpları ile birlikte bazı fizyolojik bozulmalara neden olduğunu bildirmektedir.

Muhafaza sırasında turunçgil meyvelerinin fiziksel ve kimyasal

yapılarında bazı değişimler meydana gelmektedir. Olgunluk durumlarına ve depo koşullarına bağlı olarak meydana gelen ve bu değişimlerin başlıcaları; meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, usare, asit, suda çözünebilir toplam kuru madde ve C vitamini miktarında olmaktadır (Khalifah ve Kykendall 1965; Pekmezci 1981; Dündar 1988).

Pekmezci (1984) Washington Navel portakallarıyla yaptığı muhafaza çalışmasında, muhafaza süresi uzadıkça genel olarak usare, asit, C vitamini ve suda çözünebilir kuru madde miktarlarında azalma olduğunu, buna karşın mantarsal ve fizyolojik nedenli bozulmaların miktarında ise artış olduğunu saptamıştır.

Derimden sonra, turunçgil meyvelerinde meydana gelen çürümeler bu ürünlerin muhafaza süresini etkileyen çok önemli bir faktördür. Depolama sırasında çeşitli mantarların sebep olduğu çürümelere azaltmak veya önlemek için derimden önce veya sonra bazı fungusitler kullanılmakta veya derimden sonra meyveler fungusitli kağıtlara sarılarak muhafaza edilmektedir. Bu amaçla kullanılan fungusitlerin başlıcaları Benomyl, Diphenyl, TBZ (Thiabendazole), SOPP (Sodiumorto-phenylphenat), 2-AB (2-Aminobutane), 2,4-D (2,4 Dichlorophenoxyasetik asit) ve Imazalil'dir (Soule ve Grierson 1978; Pekmezci 1979; 1981). Bunlardan Diphenyl çoğunlukla ambalaj kağıtlarında kullanılmaktadır. 2,4-D ise özellikle *Alternaria*'nın önlenmesinde ve düğmenin yeşil kalmasını sağlayarak dolaylı bir etki yapmaktadır (Pekmezci 1979; 1981).

Pekmezci (1979), portakalların mantarsal çürümelere karşı çok duyarlı olduklarını, bu nedenle depolanacak portakal meyvelerine fungusit uygulanmasının veya meyvelerin fungusitli kağıtlarla ambalajlanmasının önemli olduğunu vurgulamıştır.

Derimden önce yapılan ilaçlamalarda 500 ppm Benomyl uygulamasının, Washington Navel portakalı ve Marsh Seedless altıntopunda daha iyi sonuç verdiği bildirilmektedir (Prestona ve Card 1977; Pekmezci 1984).

Seberry ve Baluwin (1968), derimden sonra portakallara yapılacak uygulamalar da, yeşil küfü önlemek amacıyla uygulanan

%0.01'lik TBZ'nin 2-AB'ye göre bu çürüklüğün önlenmesinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Gutter (1985) ise, Thiabendazole ile 2-AB'nin karıştırılarak kullanılmasının turunçgillerde yeşil küfe karşı daha etkili olduğunu bildirmiştir. Valencia ve Washington Navel portakallarında %1'lik SOPP çözeltisinin de yeşil küfö önlediği bildirilmektedir (Wild 1976). Cohen ve ark.(1992), 50, 100, 250, 500, 1000 ppm konsantrasyonlarındaki Imazalil'in *Penicillium digitatum* Sacc.'ın neden olduğu yeşil küfö önlemede başarılı olduğunu ancak en iyi sonucun 1000 ppm Imazalil konsantrasyonundan alındığını saptamışlardır. Turunçgil meyvelerinin difenil emdirilmiş kağıtlara sarılarak depolanması da sap dibi çürüklüğü ve öteki mantarsal bozulmaların önlenmesinde etkili olmaktadır (Sinclair 1961, Schiffmann-Nadel 1964).

Dünyada ve Ülkemizde depolama sırasında turunçgil meyvelerine mumlama uygulaması; meyvelerin muhafaza süresini uzatmak, fire oranını azaltmak ve meyvenin daha parlak görünerek tüketici tarafından tercih edilmesini sağlamak için yapılan yerleşmiş, faydalı bir işlemdir (Gierison ve Hatton 1977; Pekmezci ve ark. 1984). Yapılan çalışmalar, türlerin üşüme zararına hassasiyeti üzerine mumlamanın farklı bir etki yaptığını ortaya çıkarmıştır (Grierson ve Hatton, 1977).

Bu çalışmada Antalya ve yöresinde üretilmekte olan gerek iç tüketim gerekse dış satım bakımından önem arz eden standart portakal çeşitlerimizden Washington Navel portakalının soğukta muhafaza koşullarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırmada, önemli standart portakal çeşitlerimizden Washington Navel portakalı materyal olarak kullanılmıştır. Meyveler her iki deneme yılında da Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü merkez arazisindeki deneme ve uygulama parselinden derilmiştir.

### 2.2. Yöntem

Deneme meyvelerinin alınacağı

ağaçlar önceden seçilerek işaretlenmiş ve derimden 10 gün önce 500 ppm.lik Benomyl ile ilaçlanmıştır. Aralık ayının son haftasında derilen meyveler önce paketleme evine getirilmiş ve burada son yıllarda geliştirilen özel deterjanlı su ile duşlama sisteminden geçirilerek ön yıkamaya tabi tutulmuşlardır. Ön yıkamadan 24 saat sonra meyveler iki gruba ayrılmış ve birinci grup meyveler, turunçgil işleme ünitesinde sırasıyla; ayıklama, yıkama, mumlama+fungisit (2000 ppm Imazalil) uygulaması ve kurutma işlemine tabi tutulmuşlardır. İkinci grup meyvelere ise herhangi bir paketleme evi uygulaması yapılmamıştır. Daha sonra her iki grup meyveler boylamadan geçirilerek bunların içerisinden çeşide özgü orta irilikte, özürsüz ve sağlam olanlar denemelerde kullanılmak üzere Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarına taşınmıştır. Burada meyveler tek tek numaralanarak tartılmış ve mumlama uygulaması yapılmış olanlar doğrudan muhafazaya alınırken, diğer meyveler ise tek tek difenilli kağıtlara sarılmışlardır. Tüm deneme meyveleri tek sıra halinde ambalaj kaplarına yerleştirilmiş ve bu amaçla yaklaşık 5 kg meyve alan 15x35x50 cm boyutlarındaki plastik kasalar kullanılmıştır.

Ambalajlanan meyveler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depolarında 5 ve 7°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde muhafazaya alınmışlardır. Muhafaza periyodu süresince farklı muhafaza ortamlarından belirli aralıklarla 3 tekerrürlü olarak alınan meyve örneklerinde ağırlık kaybı, usare miktarı, titre edilebilir asit, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) ve C vitamini (2,6 Diclorophenolindophenol titrasyon yöntemine göre) miktarları saptanmış ve ayrıca ortaya çıkan fizyolojik ve mantarsal nedenli bozulmuş meyve miktarı belirlenmiştir. Kimyasal analizler 3 yinelemeli olarak yapılmış ve 6-8 adet meyve kullanılmıştır. Bozulan meyve miktarı ise o tekerrürde kullanılan tüm meyveler (20-24 adet) tek tek incelenerek saptanmıştır. Tüm kalite analizleri ve incelemeler Pekmezci (1981) tarafından uygulanan yöntemlere göre yapılmıştır.



Denemelerden elde edilen sonuçların tesadüf parsellerinde faktöryel deneme desenine göre istatistiki analizleri yapılmış ve önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

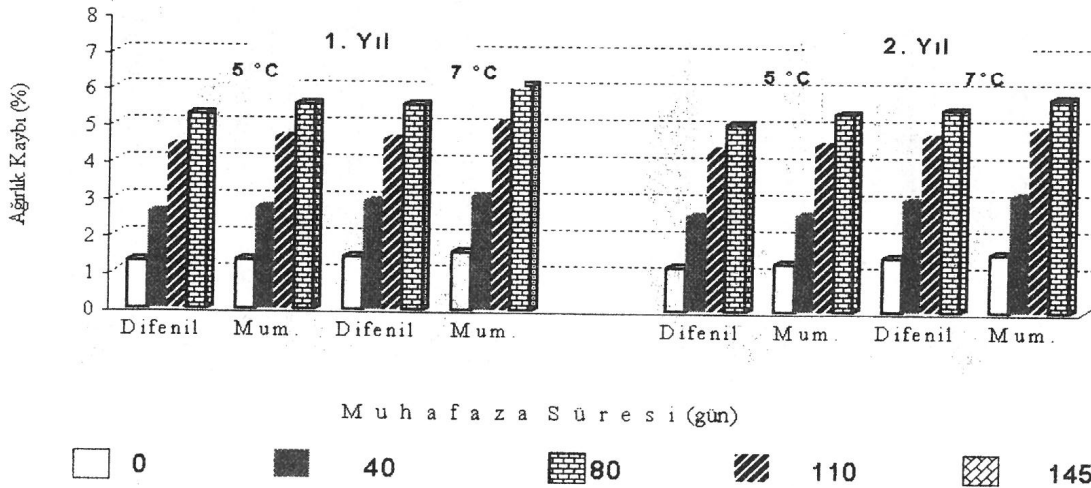
### 3. Bulgular ve Tartışma

Değişik depo koşullarında muhafaza edilen Washington Navel portakallarından belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinde saptanan ortalama ağırlık kayıpları, usare, asit, SÇKM ve C vitamini miktarları ile fizyolojik ve mantarsal nedenli bozulmaların miktarları Şekil 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7'de verilmiştir.

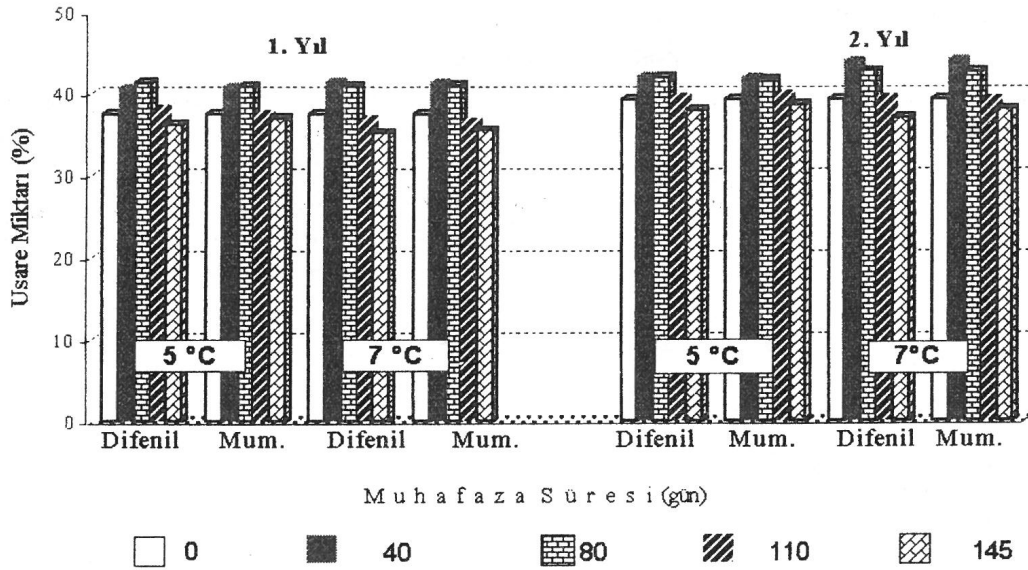
Şekil 1'de görüldüğü gibi her iki deneme yılında da muhafaza süresi uzadıkça her iki depo sıcaklığında da uygulamalara göre değişmekle beraber meyvelerde saptanan ağırlık kayıplarının arttığı görülmüştür. Muhafaza süresi ve depo sıcaklığına göre deneme meyvelerinde saptanan ağırlık kayıpları arasındaki farklar burada gösterilmemiş olmakla beraber istatistiksel olarak da önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuçlar aynı konuda yapılmış başka araştırmalarla uyum içindedir (Pekmezci 1981, Pekmezci 1984, Dündar ve Pekmezci 1991). Ayrıca değişik uygulamaların neden olduğu ortalama ağırlık kayıpları arasındaki farklar da önemli olup, difenilli kağıtlara sarılmış meyvelerdeki ağırlık kayıplarının mumlama

uygulanması yapılmış olanlardan daha az olduğu saptanmıştır. Yaklaşık 5 ay süren muhafaza periyodu sonunda, en az ağırlık kaybı  $5^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve difenil uygulanan meyvelerde 1. ve 2. deneme yıllarında sırasıyla ortalama 5.26 ve 5.06 olarak bulunurken, en fazla ağırlık kaybı ise  $7^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve mumlama uygulanan meyvelerde yine sırasıyla ortalama 6.07 ve 5.77 olarak saptanmıştır.

Deneme sonuçları, derim zamanında ilk yıl ortalama %37.43, ikinci yıl ortalama %39.14 olarak saptanan usare miktarlarının muhafaza periyodunun ilk aylarında yükselmesine karşın daha sonraki aylarda azaldığını göstermiştir. Nitekim ilk yıl 80 günlük muhafaza süresi sonunda saptanan usare miktarı  $5^{\circ}\text{C}$ 'de difenil ve mumlama uygulamalarında sırasıyla %41.22 ve %40.72 olurken,  $7^{\circ}\text{C}$ 'de yine sırasıyla %40.87 ve %40.97 olarak belirlenmiştir. II. deneme yılında aynı süre sonunda  $5^{\circ}\text{C}$ 'de %41.88 ve %41.66 olarak bulunan ortalama usare miktarı  $7^{\circ}\text{C}$ 'de %42.68 ve %42.59 seviyelerine kadar yükselmiştir. 145 günlük muhafaza süresi sonrasında ise usare miktarı yıllar itibarıyla sırasıyla ortalama  $5^{\circ}\text{C}$ 'de difenilde %36.12 mumlamada %36.91,  $7^{\circ}\text{C}$ 'de ise uygulamalara göre sırasıyla %35.05 ve %35.35 seviyelerine düşmüştür. II. deneme yılında da benzer sonuçlar alınmıştır (Şekil 2). Usare miktarı yönünden depo sıcaklıkları ve uygulamalar arasındaki farklılık her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.



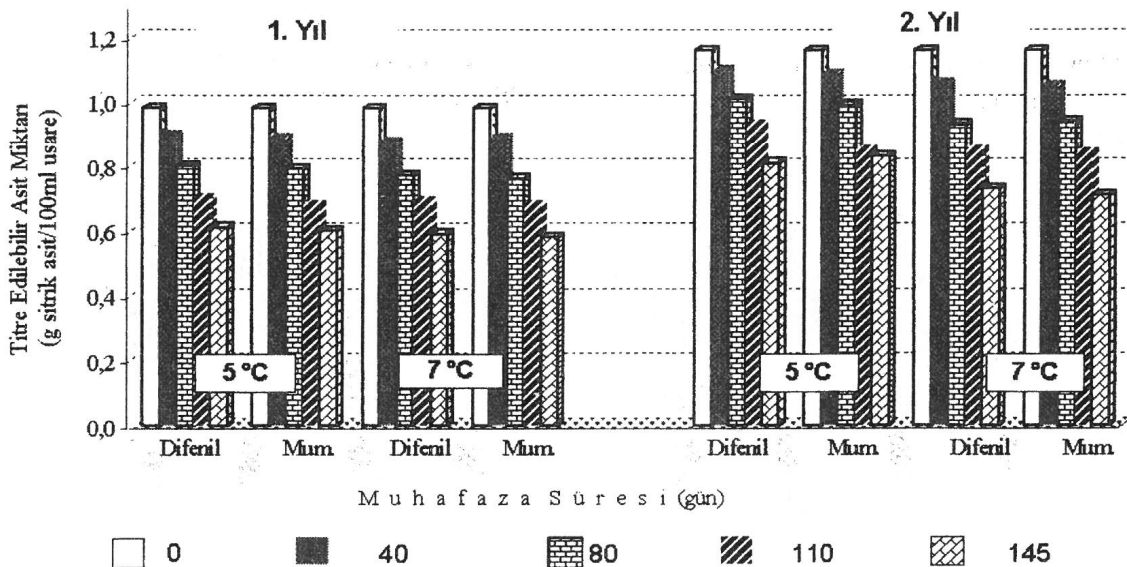
Şekil 1. Değişik Depo Sıcaklığı, Muhafaza Süresi ve Uygulamaların W. Navel Portakallarında Ortalama Ağırlık Kayıpları (%) Üzerine Etkisi.



Şekil 2. Değişik Depo Sıcaklığı, Muhafaza Süresi ve Uygulamaların W. Navel Portakallarında Ortalama Usare Miktarları (%) Üzerine Etkisi.

Araştırma sonuçları, 145 günlük muhafaza periyodu boyunca yapılan incelemelerde her iki deneme yılında da muhafaza sıcaklığı ve muhafaza süresine bağlı olarak meyvelerin titre edilebilir asit miktarlarında azalma olduğunu göstermiştir (Şekil 3). I. deneme yılında derim zamanında 0.98 olan asit miktarı muhafaza periyodu sonunda ortalama 0.60 düzeyine inmiştir. Denemenin II. yılında da benzer sonuçlar alınmıştır. Muhafaza süresinin meyvelerin asit miktarı üzerine etkisi

istatistiksel olarak da önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Deneme sonuçları, depo sıcaklıkları arttıkça meyvelerin asit miktarındaki azalmanın arttığını göstermiştir. Sıcaklık derecelerinin meyvelerin asit miktarı üzerine etkisi denemenin II. yılında önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Benzer sonuçlar Pekmezci (1984)'ün bulgularıyla da uyumludur. Derim sonrası uygulamaların portakalların asit miktarı üzerine etkisi ise önemli bulunmamıştır.



Şekil 3. Değişik Depo Sıcaklığı, Muhafaza Süresi ve Uygulamaların W. Navel Portakallarında Ortalama Titre Edilebilir Asit Miktarı (g sitrik asit /100 ml usare) Üzerine Etkisi.

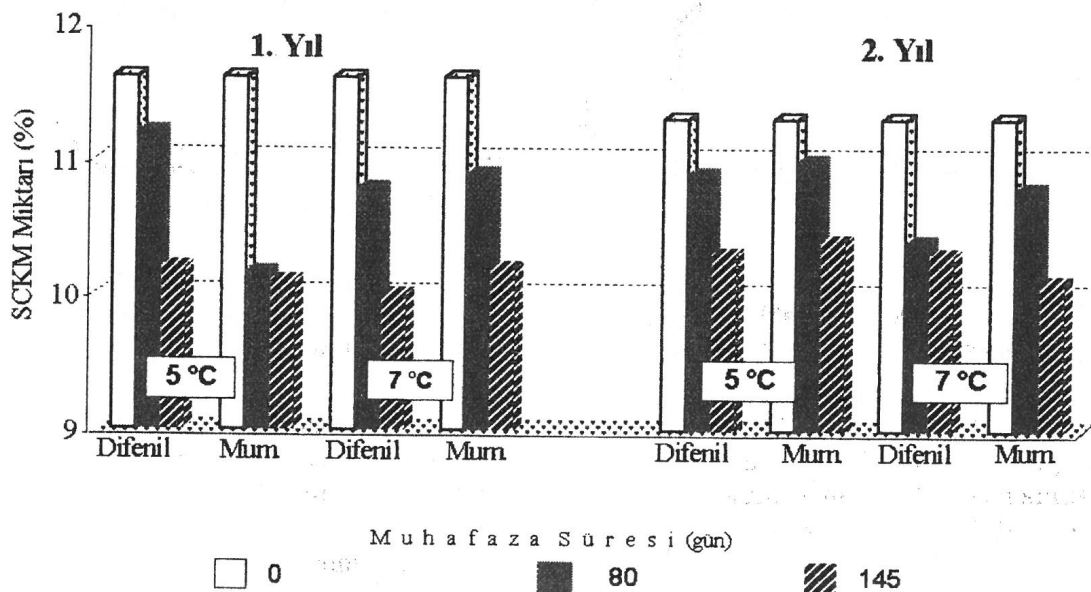
Denemeler sırasında meyvelerin kuru madde miktarı her iki deneme yılında da muhafaza süresi uzadıkça azda olsa düşmüştür (Şekil 4). Bu şekildeki değerlere göre farklı muhafaza dönemlerinde saptanan bu düşüşlerin özellikle başlangıç değerlerine göre önemli ( $p<0.05$ ) olduğu bulunmuştur. Kuru madde miktarı bakımından uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) olduğu saptanmıştır. Muhafaza sıcaklıkları ise denemenin ikinci yılında istatistiksel bakımdan önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

İki farklı sıcaklıkta ve farklı uygulamalardan sonra muhafazaya alınan Washington Navel portakallarında muhafaza sırasında C vitamini miktarında meydana gelen değişimler Şekil 5'de verilmiştir. Bu değerlere göre I. ve II. deneme yıllarında derim zamanında ortalama 50.84 ve 52.48 mg C vitamini saptanmıştır. Meyvelerin C vitamini içerikleri muhafaza süresi uzadıkça her iki deneme yılında da uygulamalara bağlı olmakla beraber düşmüştür. Nitekim 145 günlük muhafaza periyodu sonunda  $5^{\circ}\text{C}$ 'de difenil ve mumlama uygulamalarında 40.36 ve 40.35,  $7^{\circ}\text{C}$ 'de ise sırasıyla 39.92 ve 39.75 mg C vitamini saptanmıştır. II. deneme yılında ise  $5^{\circ}\text{C}$ 'de difenil ve mumlama uygulamalarında 39.79 ve 40.14 mg,  $7^{\circ}\text{C}$ 'de ise yine sırasıyla 37.59 ve 37.63 mg vitamin C içeriği belirlenmiştir.

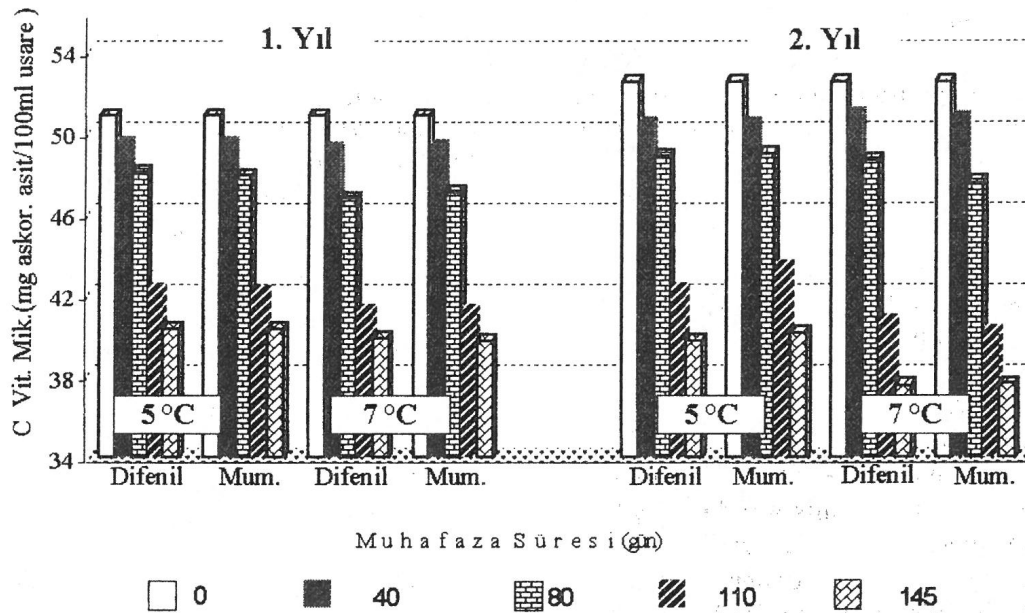
Bu sonuçlar depo sıcaklıkları yükseldikçe ve muhafaza süresi uzadıkça portakalın C vitamini değerlerinin azaldığını göstermektedir. Yapılan istatistiki analizler her iki deneme yılında da muhafaza süresi ve sıcaklıkların etkisinin önemli ( $p<0.05$ ) olduğunu ortaya koymuştur. Çukurova koşullarında üretilen Washington Navel, Valencia ve Kozan Yerli portakalları ile yapılan muhafaza çalışmalarında da benzer sonuçlar alınmıştır (Pekmezci 1984; Dündar ve Pekmezci 1991). Uygulamaların meyvelerin C vitamini miktarı üzerine etkisi ise önemli bulunmamıştır.

Deneme bulguları Washington Navel portakallarının depoda çürümelerine neden olan mantarsal bozulmalara, çoğunlukla yeşil küf, mavi küf ve sap dibi çürüklüklerinin, fizyolojik bozulmalara ise kabuk kararması ve pittinglerin neden olduğunu göstermiştir. Bu bulgular literatür verileriyle de uyum içindedir (Ryall ve Pentzer 1974; Pekmezci 1981; Pekmezci 1984; Dündar ve Pekmezci 1991).

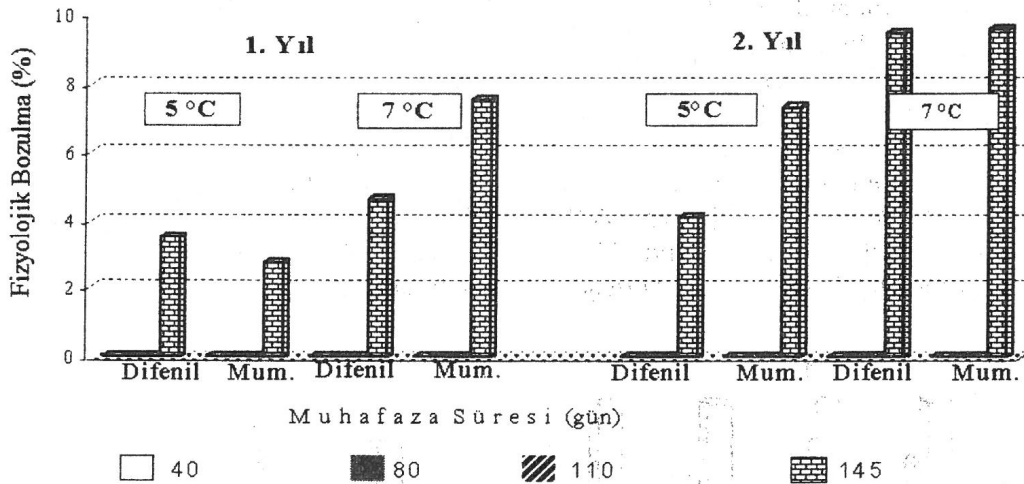
Araştırma sonunda ortaya çıkan fizyolojik ve mantarsal nedenli bozulmaların tamamı ayrı ayrı değerlendirilerek Şekil 6 ve 7'de verilmiştir. Bu şekillerdeki değerlere göre, muhafaza süresi uzadıkça ortalama bozulmuş meyve miktarı, depo koşulları ve uygulamalara göre değişmekle beraber artmıştır. Her iki deneme yılında da 110 gün



Şekil 4. Değişik Depo Sıcaklığı, Muhafaza Süresi ve Uygulamaların W. Navel Portakallarında Ortalama SÇKM (%) Üzerine Etkisi.



Şekil 5. Değişik Depo Sıcaklığı, Muhafaza Süresi ve Uygulamaların W. Navel Portakallarında Ortalama C Vitamini (mg askorbik asit/100ml usare) Üzerine Etkisi.



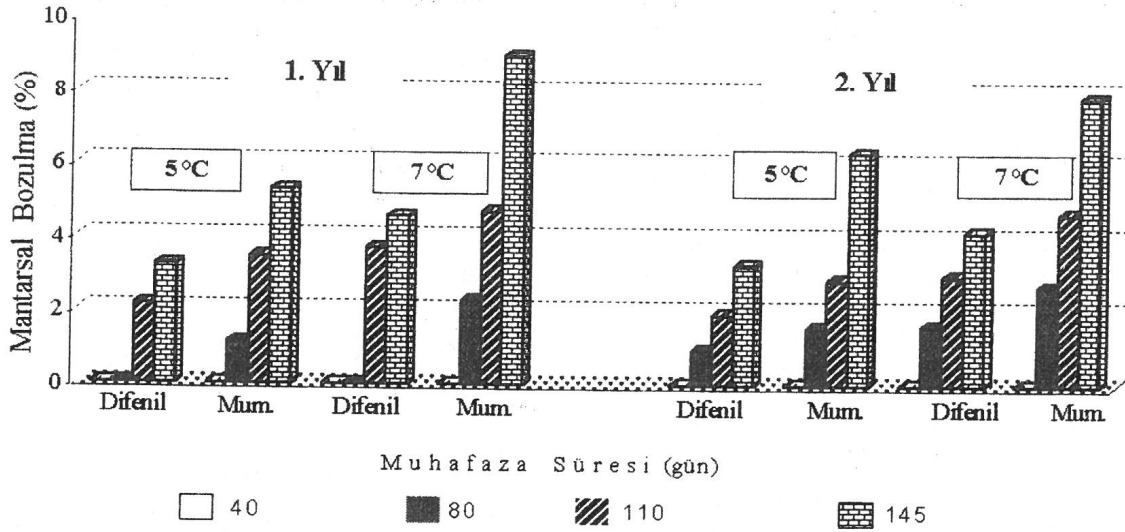
Şekil 6. Değişik Depo Sıcaklığı, Muhafaza Süresi ve Uygulamaların W. Navel Portakallarında Ortalama Fizyolojik Nedenli Bozulmuş Meyve Miktarı (%) Üzerine Etkisi .

muhafaza edilen meyvelerde her iki depo sıcaklığında herhangi bir bozulma saptanmamıştır. 145 gün sonunda ise I. yıl 5°C'de difencil uygulamasında %3.49, mumlamada %2.75, 7°C'de difencilde %4.63, mumlamada %7.52 fizyolojik nedenle bozuk meyve tespit edilmiştir. II. deneme yılında yine aynı süre sonunda 5°C'de difencil ve mumlama uygulamalarında %4.12 ve %7.32 olarak saptanan fizyolojik nedenle bozulmuş meyve miktarı 7°C'de uygulamalara göre sırasıyla %8.44 ve 9.56 olarak saptanmıştır. Fizyolojik nedenle bozuk meyve miktarı

üzerine depo sıcaklığı ve muhafaza süresinin etkisi istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunurken uygulamaların etkisi önemsiz çıkmıştır.

Mantarsal nedenle bozulmalar üzerine muhafaza süresinin etkisi önemli ( $p < 0.05$ ) bulunurken, depo sıcaklıkları ve uygulamaların etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır. Ancak 7°C'de saptanan çürük meyve miktarı, 5°C'ye göre daha fazla olmuştur. Nitekim 5°C'de I. deneme yılında 145 gün sonunda difencil uygulamasında %3.22, mumlamada %5.29 olarak saptanan





Şekil 7. Değişik Depo Sıcaklığı, Muhafaza Süresi ve Uygulamaların W. Navel Portakallarında Ortalama Mantarsal Nedenli Bozulmuş Meyve Miktarı (%) Üzerine Etkisi.

mantarsal nedenli bozuk meyve miktarı 7°C'de sırasıyla %4.56 ve %8.96 olarak saptanmıştır. II. deneme yılında ise 5°C'de aynı süre sonunda ortalama difenil uygulamasında %3.25 mumlamada %6.29 olan bozuk meyve miktarı 7°C'de sırasıyla %4.15 ve 7.79 olarak belirlenmiştir.

#### 4. Sonuç

Bu çalışma sonunda yapılan tüm inceleme ve analizler ışığında, Antalya koşullarında üretilen Washington Navel portakalları için en uygun muhafaza koşullarının 5°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem olduğu ve meyvelerin difenilli kağıtlara sarılmasının muhafaza sonuçlarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Bu koşullarda bu portakal çeşidi derimden sonra kalitesinden fazla bir şey kaybetmeden yaklaşık 5 ay süreyle başarılı biçimde muhafaza edilebilmiştir.

#### Kaynaklar

- Anonim, 1996. DİE Kayıtları.  
 Anonim, 2000. Antalya Tarım İl Müdürlüğü 2000 Yılı Çalışma Raporu.  
 Anonim, 2001. Antalya İhracatçı Birlikleri Kayıtları.  
 Anonim, 1999. <http://apps.fao.org>  
 Cohen, E., Chalutz, E. and Shalom, Y. 1992. Reduced Chemical Treatment For Postharvest Control of Citrus Fruit Decay. Proc. Int. Soc. Citriculture, Abstract No. 712.  
 De Fossard, R. A. and Lenz, F.H. 1967. Influence of Nitrogen Fertilization on Quality Respiration and Storage Life of Washington Navel Oranges. Qual. Plant Mater. Reg, 14:289-305. Hort. Abst. 38, 1860, 1968.  
 Dündar, Ö. 1988. Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Soğukta Muhafazası ve Derim Sonrası Fizyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Doktora Tezi. 143s.  
 Dündar, Ö. ve Pekmezci, M. 1991. Farklı Derim zamanları ve Depo Koşullarının Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Muhafazasına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doga Tr. J. Of Agriculture and Forestry 15 (1991) 604-612.  
 Erkan, M. ve Pekmezci, M. 1999. Finike ekolojik Koşullarında Üretilen 'Washington Navel' Portakallarının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, 121-125.  
 Grierson, W. and Hatton, T.T. 1977. Factors Involved in Storage of Citrus Fruits: A New Evaluation. Proc. Int. Soc. Citriculture, 1977. Vol. I Pg: 227-231.  
 Gutter, Y. 1985. Combined Treatment With Thiabendazole and 2-Aminobutane for Control of Citrus Fruit Decay. Crop Protection 4(3), 346-350.  
 Hulme, A.C. 1970. The Biochemistry of Fruits and Their Products. Academic Press London and New York 1: 620 p.  
 Karaoulanis, G.D. 1976. Physical and Chemical Changes in Two Oranges Cultivars During Storage in Different Temperature in Air and in gas Mixtures. Thessaloniki Greece; Aristotelian Univ. 167 p. Hort. Abstract. 47: 5994.1977.  
 Karaoulanis, G.D. 1979. Biochemical Changes in Washington Navel Oranges During Growing and Under Different Storage Conditions. Bulletin 1, Institut Inter, Du Froid (Hort. Abstract. 49 (12):9637. 1979).  
 Khalifah, R.A. and Kykendall, J.R. 1965. Effect of Maturity, Storage Temperature and Prestorage Treatment on Storage Quality of Valencia Oranges. Proc. Am.Soc.Hortscience: 86, 288-

- 296.
- Pekmezci, M. 1979. Turunçgillerde Meyve Muhafazası Sorunları. Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde Sorunlar, Çözüm Yolları ve Yapılması Gereken Araştırmalar Simpozyumu. İncekum Alanya, 1979. TÜBİTAK Yayınları No: 501 (1982), 308-327.
- Pekmezci, M. 1981. Kütdiken Limonunun Muhafaza Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 158. Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri: 49 – Dilek Matbaası, Adana 70 s.
- Pekmezci, M. 1984. Washington Navel Portakalının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu. TÜBİTAK Yayınları. 587, TOAG. 118, sy: 10-25.
- Pekmezci, M., Gürgen, Ö. ve Kaşka, N. 1984. Marsh Seedless ve Redblush Altıntoplarının Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu, TÜBİTAK Yayınları – 587, TOAG-118, sy: 33-47.
- Prestona, G. and Card, J. 1977. Cold Storage and The Physiological Behaviour of Marsh Seedless Grapefruits. Act. Frio. Indus. No. 10: 19-32. Hort. Abst. 48: 7661. 1978.
- Ryall, A.L. and Pentzer, W.T. 1974. Handling Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. The AVI Publishing Company, INC. Westport. Connecticut, 545 p.
- Schiffmann-Nadel, M. 1964. Stem-end Rot Diseases in Refrigerated and Non Refrigerated Storage of Citrus Fruits. Volcani Inst. Agr. Res. Bet. Dagan, Israel. Proc. First Inter. Citrus Simp. 3: 1295-1300.
- Seberry, J.A. and Baluwin, R.A. 1968. Thiabendazole and 2- Aminobutane as Postharvest Fungicides for Citrus. Aust. J.Exp. Agric. Anim. Husb. 8:440-443. Hort. Abst. 39:3643.
- Sinclair, W.B. 1961. The Orange, It's Biochemistry and Physiology. Univ. of Calif. Div. of Agr. Sci. 475 p.
- Soule, J. and Grierson, W. 1978. Citrus Maturity and Packing House Procedures. Institute of Food and Agricultural Sciences Univ. Of Florida, Department Of Fruit Crops. 355 p.
- Tuzcu, Ö. 1974. Değişik Derim Zamanlarının Washington Navel ve Yafa Portakal Çeşitlerinde Verim, Meyve Kalitesi ve Yapraklardaki Karbonhidrat Miktarlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Doktora Tezi, 70 s. (Basılmamış).
- Wild, B.L. 1976. SOPP to Control Benzimidazole Resistant Mould. Rural Newsletter (1976) No. 59, 37-38. Gosford Hort. Postharvest Laboratory. NSV. Australia.