

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Binnaz GÜVENÇ**

**KLEMANTİN VE ORLANDO MELEZLENMESİ İLE ELDE  
EDİLEN HİBRİT MEYVELERİN MUHAFAZA  
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA-2020**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KLEMANTİN VE ORLANDO MELEZLENMESİ İLE ELDE EDİLEN  
HİBRİT MEYVELERİN MUHAFAZA PERFORMANSLARININ  
BELİRLENMESİ**

**Binnaz GÜVENÇ**

**YÜKSEK LİSANS**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 24/01/2020 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Öyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

.....  
Prof. Dr. Ömür DÜNDAR  
DANIŞMAN

.....  
Prof.Dr.OkanÖZKAYA  
ÜYE

.....  
Doç. Dr. Aşkın BAHAR  
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.  
**Kod No:**

**Prof. Dr. Mustafa GÖK  
Enstitü Müdürü**

**Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.  
Proje No:FYL201810473**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KLEMANTİN VE ORLANDO MELEZLENMESİ İLE ELDE EDİLEN  
HİBRİT MEYVELERİN MUHAFAZA PERFORMANSLARININ  
BELİRLENMESİ**

**Binnaz GÜVENÇ**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Ömür DÜNDAR  
Yıl: 2020, Sayfa: 55  
Jüri : Prof. Dr. Ömür DÜNDAR  
: Prof. Dr. Okan ÖZKAYA  
: Doç. Dr. Aşkın BAHAR

Bu çalışma Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü mandarin parsellerinde yeni geliştirilen melez P20 mandarininin muhafaza koşullarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla hibrit P20 ve ebeveyn (Klemantin, Orlando) mandarinler derim sonrası 4 °C ve 6 °C' de %85-90 nem içeren soğuk hava depolarında her uygulama 3 yinelemeli ve her yinelemede 15 meyve olacak şekilde üç ay süre ile muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince her 15 günde bir fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak meyvelerde meydana gelen değişiklikler izlenmiş melez meyvelerin depolanma koşulları belirlenmiştir.

Muhafaza süresi sonunda hibrit P20 ve ebeveyn mandarinlerin ağırlık kaybı % 4.29 olarak tespit edilmiştir. 4 °C ve 6 °C' de titre edilebilir asitlik (TEA) değeri ve meyve kabuk rengi L\*, a\* ve b\* renk değerleri muhafazanın başlangıcına göre azalırken, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) değerleri artmıştır. C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı yönünden P20 mandarini ebeveynlerinden yüksek bir değer göstermiştir (632.80 mg/L). Fruktoz ve glikoz miktarları yönünden P20 ve Klemantin'de aynı değerler bulunurken, sakkaroz miktarında azalmalar tespit edilmiştir. Ağırlık kaybı, mantarsal nedenlerle ve fizyolojik nedenlerle bozulma toplamı 4°C ve 6 °C' de (sırasıyla 5.95 ve 9.63) kabul edilebilir sınırların (%10 ) altında olduğu için, çalışma sonucunda Klemantin ve Orlando melezlenmesi ile elde edilen hibrit mandarinlerin 4°C de %85-90 nem içeren soğuk hava depolarında muhafaza süresince kalite kriterlerinde fazla bir azalma görülmeden üç ay muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** hibrit mandarin, Klemantin, Orlando, soğukta muhafaza, kalite

## ABSTRACT

### MSc THESIS

# STORAGE PERFORMANCE DETERMINATION OF HYBRID FRUITS OBTAINED BY HYBRIDIZATION OF CLEMANTINE AND ORLANDO

**Binnaz GÜVENÇ**

**CUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

Supervisor : Prof. Dr. Ömür DÜNDAR  
Year: 2020, Page: 55  
Jury : Prof. Dr. Ömür DÜNDAR  
: Prof. Dr. Okan ÖZKAYA  
Doç. Dr. Aşkın BAHAR

This study was conducted to determine storage conditions of newly developed hybrid P20 mandarin in mandarin plots of Alata Horticultural Research Institute. With this purpose, hybrid P20 and parent (Clemantin, Orlando) mandarins containing 3 replicates with 15 fruits for each applications were kept in cold stores at 4°C a/6°C and 85-90% humidity for three months. Physical and chemical analyzes were carried out every 15 days during storage, and the changes in fruits were monitored and storage conditions of hybrid fruits were determined.

At the end of the storage period, the weight loss of hybrid P20 and parent mandarins was founded as 4.29 %. While titratable acidity (TEA) and fruit peel color L \*, a \* and b \* color values decreased compared to the beginning of the storage at 4 °C and 6 °C, water soluble dry matter (TSS) values increased. In terms of vitamin C (L-Ascorbic acid), P20 mandarin had higher value than the parents (632.80 mg / L). While same values in terms of fructose and glucose amounts was determined for P20 and Clemantine, the amount of sucrose was reduced. Since the loss of weight, total deterioration because of fungal and physiological reasons at 4 °C and 6 °C (5.95 and 9.63, respectively) were below the acceptable limits (10%), it has been determined that the hybrid mandarins obtained by hybridization of Clemantine and Orlando can be stored for three months in cold storage room at 4 °C which contain 85-90% humidity and during storage without any decrease in quality criteria.

**Key Words:** hybrid mandarin, Clemantine, Orlando, cold storage , quality

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

İçerdiği bileşikler nedeniyle turunçgiller önemli besin kaynağıdır. Turunçgiller; altıntop, limon, laym, mandarin ve portakal gibi yetiştiriciliği yaygın ve ekonomik değeri olan türlerin dışında şadok, ağaç kavunu, bergamot gibi diğer türleri de içerisinde bulunduran bir bitki topluluğudur. C vitamini içeren, insan sağlığına önemli yararları bulunan turunçgiller, sofralık, taze tüketimin yanında reçel, marmelat ve meyve suyu olarak değerlendirilmekte bunun yanında kozmetik sektöründe de ham madde olarak kullanılmaktadır(Akgün, 2006).

Mandarin (*Citrus reticulata*), ülkemizde en çok Akdeniz, Ege ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde yetiştirilmektedir. İçerdiği C vitamini ve antioksidanlar sağlık için faydalı olup, sevilen, tatlı ve lezzetli bir meyvedir.

Turunçgiller klimakterik özellik göstermedikleri için tüketilecek durumda iken derilmeleri gerekmektedir. Derim zamanı geçen meyvelerde kalite düşmekte, dökülmeler başlamakta ve muhafaza süresi kısalmaktadır.

Mandarinlerin olgunlaşması çeşit ve bölgelere göre farklılıklar göstermekte olup, farklı zamanlarda olgunlaşan çeşitleri bulunmaktadır. Erken veya geç derim mandarin muhafazasını ve kalitesini etkilemektedir. Turunçgillerin muhafaza süreleri, derim koşullarına, olgunluk derecesine, depolanma öncesi yapılan işlemlere, depo sıcaklığı ve depo nemi gibi koşullara bağlıdır.

Mandarinlerin derim zamanı, derim şekli ve depolanma koşullarının iyi bilinmesi durumunda, muhafaza süresi arttırabilir ve ürün kaybının az olması sağlanabilir.

Klemantin mandarin, az çekirdekli, soğuğa dayanıklı, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yetiştirilen bir çeşittir. Orlando, Duncan altıntopu ile Dancy mandarin melezi olup, çekirdeği bol ve kabuğu sıkı olan bir çeşittir.

Bu çalışma Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü üretim parsellerinde Klemantin ve Orlando mandarin melezleme sonucu geliştirilen yeni melez P20 mandarininin muhafaza süresi ve koşullarının belirlenmesi amacıyla 2018-2019

yıllarında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü soğuk hava depolarında ve enstrümental analiz laboratuvarında yürütülmüştür. Klemantin, Orlando ve melez P20 mandarin meyveleri Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü parsellerinden temin edilmiştir.

Ebeveynler ve melez P20'den meyve örnekleri belli periyotlarda alınarak SKMM/Asit oranına bakılmıştır. SKMM/Asit oranı 6.5 olunca derim yapılmıştır. Derilen meyveler 3 yinelemeli ve her yineleme de 15 meyve olacak şekilde 4 C ve 6 C sıcaklıkta ve % 85-90 oransal nemde üç ay depolanarak, periyodik olarak her 15 günde, ağırlık kaybı, fizyolojik ve mantarsal bozulma, meyve kabuk rengi, meyve suyu miktarı, SKMM, titre edilebilir asit miktarı, meyve suyu pH'sı, meyve suyu şeker miktarı ve C vitamini içeriği analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda melez P20 mandarini için, doksan gün süreyle meyve kalitesinin korunması ve mantarsal nedenlerle bozulmanın en az olduğu 4 C ve %85-90 nem koşullarının, en uygun muhafaza koşulları olabileceği saptanmıştır. Ayrıca melez P20 mandarinin ağırlık kaybı, mantarsal bozulma, glikoz ve fruktoz değerlerinin Klemantin mandarin çeşidine yakın olması nedeni ile P20'nin muhafaza sresindeki fiziksel ve kimyasal değişimler yönünden Klemantin ebeveynine benzer özellikler taşıyabileceği de grlmştir.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın belirlenmesi, yürütülmesi ve değerlendirilmesi aşamalarında eşsiz katkıları ve yol göstericiliği ile araştırmacı olma yolunda ilerlememi sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ömür DÜNDAR'a sonsuz teşekkür ederim. Tez jüri yeleri Sayın Prof. Dr. Okan ÖZKAYA'ya ve Sayın Doç. Dr. Aşkın BAHAR'a teőekkürlerimi sunarım.

Yardımlarını esirgemeyen Dr. Nihal DENLİ, Dr. Kader ERİK ve doktora ğrencisi Hatice DEMİRCİĞLU'na teşekkür ederim.

Yüksek Lisans çalışmalarımı yürütmem için kurum imkanlarını sunan Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölüm Başkanı Dr. Mustafa ÜNLÜ'ye ve Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne çok teşekkür ederim.

Ayrıca .. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimine finansal katkısı için teőekkürlerimi sunarım.

Manevi destekleriyle her zaman yanımda olan özellikle eşim Adem GÜVENÇ'e, kızlarım Őeyma GÜVENÇ, Büşra GÜVENÇ ve oğlum Emir Kağan GÜVENÇ'e çok teşekkür ederim.

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>SAYFA</b>
ÖZ .....	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
3. MATERYAL VE METOT .....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metot.....	17
3.2.1. Hibrit Meyve ve Ebeveyn Meyve Örneklerinin Alınması ve Depoya Konulması .....	17
3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler .....	17
3.2.2.1. Ağırlık Kaybı.....	17
3.2.2.2. Fizyolojik ve Mantarsal Nedenle Bozulma Miktarı .....	17
3.2.2.3. Meyve Suyu Miktarı.....	18
3.2.2.4. Meyve Kabuk Rengi.....	18
3.2.2.5. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı .....	19
3.2.2.6. Titre Edilebilir Asit Miktarı.....	19
3.2.2.7. Meyve Suyu pH'sı.....	19
3.2.2.8. Meyve Şeker Miktarı.....	19
3.2.2.9. C Vitamini (L-AskorbikAsit )İçeriği.....	20
3.2.3. İstatistiksel Analizler.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	21



4.1. Ağırlık Kaybındaki Değişimler .....	21
4.2. Fizyolojik ve Mantarsal Nedenli Bozulma Oranlarındaki Değişimler .....	23
4.3. Meyve Kabuk Rengindeki Değişimler.....	26
4.4. Meyve Suyu Miktarındaki Değişimler.....	32
4.5. Meyve SÇKM Miktarındaki Değişimler .....	33
4.6. Meyvelerin Titre Edilebilir Asit Miktarlarındaki Değişimler.....	35
4.7. Meyve Suyu pH'sındaki Değişimler.....	36
4.8. Meyve Şeker Miktarlarındaki Değişimler .....	37
4.9. C vitamini (L-Askorbik Asit) Miktarlarındaki Değişimler.....	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	43
KAYNAKLAR .....	47
ÖZGEÇMİŞ .....	55

## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 4.1. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince ortalama meyve ağırlık kaybı değişimleri (%) .....	22
Çizelge 4.2. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan mantarsalbozulmadaki değişimler (%) .....	24
Çizelge 4.3. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan fizyolojik bozulmadaki değişimler (%).....	25
Çizelge 4.4. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan kabuk rengi L* değerindeki değişimleri .....	27
Çizelge 4.5. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan kabuk rengi a* değerindeki değişimler.....	28
Çizelge 4.6. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan kabuk rengi b* değerindeki değişimler.....	29
Çizelge 4.7. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan meyvelerin hue açısı (h°) değerindeki değişimler .....	30
Çizelge 4.8. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan C vitamini değerindeki değişimler .....	31
Çizelge 4.9. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan meyve su miktarındaki değişimler (%).....	33
Çizelge 4.10. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan SÇKM miktarındaki değişimler (%).....	34
Çizelge 4.11. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan TEA miktarındaki değişimler (Sitrik asit, %).....	35
Çizelge 4.12. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan meyve suyu pH değerlerindeki değişimler .....	37
Çizelge 4.13. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan glikoz miktarlarındaki değişimler (mg/100mL).....	38

Çizelge 4.14. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan fruktoz miktarlarındaki değişimler (mg/100mL).....	39
Çizelge 4.15. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan sakkaroz miktarlarındaki değişimler (mg/100mL).....	40
Çizelge 4.16. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan C vitamini (L-Askorbik asit) değerlerindeki değişimler(mg/L) .....	42



## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 3.1. Hibrit Mandarin P20 .....	15
Şekil 3.2. Klemantin mandarin çeşidi .....	16
Şekil 3.3. Orlando Tangelo .....	16
Şekil 3.4. CIE L*a*b* renk skalası .....	18
Şekil 4.1. P20, Klemantin ve Orlando meyvelerinde muhafaza süresince meydana gelen değişimler.....	26





## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>C</b>	: Chroma
<b>h°</b>	: Hue Açısı
<b>SÇKM</b>	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
<b>TEA</b>	: Titre Edilebilir Asitlik
<b>L*</b>	: Parlaklık
<b>a*</b>	: Mavi-Yeşil/ Kırmızı –Mor
<b>b*</b>	: Sarı/Mavi
<b>g</b>	: gram
<b>mg</b>	: miligram
<b>ml</b>	: mililitre
<b>KA</b>	: Kontrollü Atmosfer
<b>µL</b>	: mikrolitre
<b>µ</b>	: mikron
<b>µm</b>	: mikrometre
<b>HPLC</b>	: Yüksek Performanslı Sıvı kromatografisi
<b>UV</b>	: Ultraviyole
<b>NaOH</b>	: Sodyum Hidroksit
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>FAO</b>	: Food and Agriculture Organization
<b>AKİB</b>	: Akdeniz İhracatçı Birlikleri



## 1. GİRİŞ

İçerdiği bileşikler nedeniyle turunçgiller önemli besin kaynağıdır. Turunçgiller; altıntop, limon, laym, mandarin ve portakal gibi yetiştiriciliği yaygın ve ekonomik değeri olan türlerin dışında şadok, ağaç kavunu, bergamot gibi diğer türleri de içerisinde bulunduran bir bitki topluluğudur. C vitamini içeren, insan sağlığına önemli yararları bulunan turunçgiller, sofralık, taze tüketimin yanında reçel, marmelat ve meyve suyu olarak da değerlendirilmekte bunun yanında kozmetik sektöründe de ham madde olarak kullanılmaktadır (Akgün, 2006). Dünya 2018 yılı turunçgil üretimi 146.599.168 tona ulaşmıştır. Bu üretim değeri ile turunçgiller dünyada en fazla üretilen ve ticaret hacmi en geniş olan meyvelerdir (FAO, 2019). 2018 yılı Türkiye turunçgil üretimi 4.769.726 tondur. Bu miktarın 1.950.000 tonu portakal, 1.550.469 tonu mandarin, 1.007.133 tonu limon, 260.000 tonu altıntop ve 2.124 tonu turunçtur. Türkiye'nin Dünya toplam turunçgil meyveleri üretimindeki payı yaklaşık olarak %3 dolaylarındadır (FAO, 2019).

Ülkemizde turunçgiller en çok sırasıyla Akdeniz ve Ege, Marmara ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Üretilen turunçgillerin %25'ini mandarinler oluşturmaktadır (Megep, 2008 ).

Mandarinler kolay soyulmaları, pazarlamada kolaylık, farklı dönemlerde olgunlaşan çeşitlerin bulunması, çekirdeksiz çeşitlerin bulunması, periyodisite göstermeyen çeşitler bulunması nedeniyle tüketimi cazip meyvelerdir. Ülkemizde en çok yetiştirilen mandarin çeşitleri; Klemantin, Satsuma, Encore, Tanjerin, Yerli Mandarin, Fremont, Minneola Tangelo, Nova, Okitsu ve diğer mandarinlerdir (Megep, 2008).

Bir meyvenin pazarda paraya dönüşmesi için derim, sınıflama, paketleme, depolama ve pazara nakliyesi gibi aşamalardan geçmesi gerekmektedir. Söz konusu her kademe bilgi ve beceriyi gerektirmektedir. Birbirini izleyen bu kademelerin birinde yapılacak hata sonraki kademelerde telafi edilememektedir. Bu yüzden üreticilerde büyük maddi kayıplar yaşamaktadırlar. Bahçe ürünlerinde derim ve



derim sonrası aşamalarda önemli miktarlarda ürün kayıpları meydana gelmektedir. Bu kayıpların oranı, gelişmiş ülkelerde ürüne ve derim sonrası işlemlere bağlı olarak %5-20, ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde ise %20-50 arasında değişmektedir (Kader, 2002).

Türkiye'de üretilen taze meyvelerin en az %25' i çürüyüp atılmaktadır. Bunun başlıca nedenleri; depoların yetersizliği, derim zamanının iyi saptanamaması, derimdeki dikkatsizlikler, depo koşullarının tam olarak sağlanamaması ve uygunsuz ambalajlama teknikleridir. Ülkemizde derim sonrası kayıpların gelişmiş ülkelere oranla bu kadar yüksek olmasının en önemli nedenleri arasında; ürüne özgü, uygun derim sonrası teknolojilerin kullanılmaması ve derim ile tüketim arasında çok sayıda ara kademenin bulunmasıdır. Turunçgillerde derim sonrası kayıplar %23-33 arasında değişmektedir (Doğan ve Erkan, 2014).

Derim sonrası kayıpları azaltmak amacıyla günümüzde değişik derim sonrası teknikleri geliştirilmiş olup, bunlar arasında en yaygın kullanılan teknolojiler; ürünlerin soğukta, modifiye atmosferde (MA), kontrollü atmosferde (KA), ultra düşük oksijende (ULO) ve dinamik kontrollü atmosfer (DKA) koşullarında muhafazasıdır. Günümüzde KA'de ve ULO'de muhafaza tüm dünyada ticari olarak kullanılmasına rağmen, DKA'de muhafaza ise yeni kullanılmaya başlayan bir depolama tekniğidir (Zanella ark., 2005; Watkins, 2008).

Mandarin ülkemiz koşullarında kısa süreli muhafazada hiçbir işlem görmeden bir hafta gibi 3 °C'de %85-90 nemde bekletilebilir. İhracatta ise ayıklama, fungusit içeren suda yıkama yapıldıktan sonra kurutma işlemi ve boylama sonrası paketlenerek 3 °C'de %85-90 nem içeren soğuk hava deposunda muhafaza edilmektedir.

Bu çalışma Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü üretim parsellerinde Klemantin ve Orlando mandarin melezleme sonucu geliştirilen yeni melez P20 mandarininin muhafaza süresi ve koşullarının belirlenmesi amacıyla 2018-2019 yıllarında Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü soğuk hava depolarında ve enstrümental analiz laboratuvarında yürütülmüştür. Klemantin, Orlando ve melez

P20 mandarin meyveleri Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü parsellerinden temin edilmiştir.

Ebeveynler ve melez P20'den meyve örnekleri belli periyotlarda alınarak SÇKM/Asit oranına bakılmıştır. SÇKM/Asit oranı 6.5 olunca derim yapılmıştır. Derilen meyveler 3 yinelemeli ve her yinelemede 15 meyve olacak şekilde 4 °C ve 6 °C sıcaklıkta ve % 85-90 oransal nemde üç ay depolanarak, periyodik olarak her 15 günde bir fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu çalışmada, melezleme yolu ile elde edilen hibrit mandarinin depolanabilme özellikleri araştırılmıştır.





## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

El-Otmani ve Coggins (1991), büyüme hormonlarının depolanan turuncgil meyvelerinin kaliteleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla iki büyüme düzenleyicisi 2,4-diklorofenoksi asetik asit (2,4-D) ve gibberellik asit ( $GA_3$ )'i kullanmışlardır. Bu düzenleyicileri Klemantin mandarin ve Washington portakal ağaç üzerinde iken uygulamak suretiyle derim sonrası muhafazasında kalite üzerinde etkilerini 3 yıllık bir çalışma yaparak incelemişlerdir.  $GA_3$  tek başına veya 2,4-D ile kombinasyon halinde uygulandığında kabuk rengindeki değişim oranının azaldığını ve meyve kabuğunda yumuşamayı yavaşlattığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, ağaç üzerinde ve derim sonrası kabuğun rengindeki değişim ve sıklığındaki değişim oranının çeşide bağlı olduğu bildirilmiştir. Sadece 2,4-D kullanıldığında meyve kabuk renginde ve meyve kabuğu sıklığında etkisini görmemişlerdir. Büyüme düzenleyicilerinin, ağırlık kaybı, meyve suyu titre edilebilir asitliği (TEA), toplam çözünür katı maddeler (SÇKM), SÇKM/TEA oranı üzerinde etkili olmadıklarını bildirmişlerdir. Özellikle  $GA_3$  uygulamalarının kabuk düzeyinde olgunlaşmayı geciktirdiği sonucu tespit edilmiştir.

Mc Donald ve ark (1991) ve Schirra ve Mulas (1995), derim sonrası sebze ve meyvelerin canlılıkları devam ettiği için patojenik bozulmalara uğrayabileceğini bildirmişlerdir. Bozulmaların büyük bir kısmını funguslar yapmaktadır. Bu bozulmalar Imazalil veya Thiabendazole gibi derim sonrası fungusitlerin düşük dozları ile sıcak su kombinasyonu uygulandığında kontrol edilebilmekte veya engellenebilmektedir. Fungusların engellenmesinde sadece sıcak su uygulamaları kimyasallar kadar tek başına etkili değildir. Fungusitler sıcak su ile kombine edildiğinde, normalde kullanılan dörtte biri dozundaki etkiyi göstermektedir. Araştırmacılar farklı kombinasyonların etkili yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Garcia-Luis ve ark. (1992), Klemantin mandarininde Gibberelik asit uygulamalarının büyümesinde, olgunlaşmasında ve renk pigmentlerine olan etkilerini incelemişlerdir. Klemantin mandarin ağaçları periyodik olarak Eylül

ayının sonundan Kasım ayının sonuna Gibberelik asit uygulanarak renk pigmentlerine ve meyve büyümeleri üzerindeki etkilerini belirlemişlerdir. Tüm periyodik zamanlarda uygulanan GA<sub>3</sub> meyvelerin büyümesinde, meyve suyu içeriğini ve bileşimini etkilemediğini bildirmişlerdir. Fakat erken GA<sub>3</sub> uygulamalarının olgunlaşmada kabuk kalınlığını azalttığını, kabuktaki pigment değişikliklerini geciktirdiğini bildirmişlerdir. 10 gün arayla GA<sub>3</sub> uygulaması sonucunda başlangıçtaki karotenoid birikimi ile klorofilin bozulmasının maksimum olduğunu bildirmişlerdir.

Mandarin mavi küfüne (*Penicillium italicum*) karşı bir mantar ilacının gelişimi için, *Ageratum conyzoides* bitkisinin yaprağından elde edilen % 0.2 oranındaki uçucu yağların buharlarının *Penicillium italicum*'un oluşturduğu mavi küfe karşı geniş fungitoksik spektrum sergilediği bulunmuştur. Depo mantarlarının misel büyümesini engelleyen en güçlü toksisite özelliği gösterdiği bildirilmiştir. Oda sıcaklığında yaprakların fungitoksik etkilerinin 8 gün sürdüğü yine oda sıcaklığındaki depolamalarda uçucu yağın etkinliğinin ise 330 gün sürebildiği tespit edilmiştir. Daldırma veya püskürtme ile mandarinlerde maviküfün kontrol altına alınabileceği ve bu uygulamanın meyvelerin kalitesini bozacak bir etki göstermediği bulunmuştur (Dixit ve ark, 1995).

Pekmezci ve ark (1997), Klemantin mandarinlerde imazalil ve benlate içeren 25°C ve 53°C sıcak su uygulamasından sonra 1°C ve 3°C sıcaklık, %85-90 nem içeren soğuk hava deposunda muhafaza etmişlerdir. Depolama öncesi Klemantin mandarine uygulanan sıcak su ve kimyasal uygulamalarının çürük meyve miktarını ve üşüme zararını azalttığı, muhafazayı olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Gonzales-Aguilar ve ark (1997), derim sonrası Fortune mandarinlerde 44°C'de 3, 6 ve 9 dakika; 50 ve 53°C de 3'er dakika sıcak su uygulamasından sonra 2 ve 12°C'de muhafaza etmişlerdir. 47°C'de 6 dakika ve 53°C'de 3 dakika sıcak su uygulamasından sonra 2°C'de depolanan meyvelerde üşüme zararının azaldığı ve 12°C'de depolanan meyvelerde ise üşüme zararının olmadığı gözlenmiştir.

Muhafaza süresince çürümeler daha çok kontrol grubunda görülmüş olup sıcak su uygulanan meyvelerde çürümeler kontrol grubundan az olmuştur.

Ben-Yehoshua ve ark (1998), turunçgillerde 20 saniye, 55°C sıcaklıktaki sıcak su uygulamalarının turunçgil meyvelerinin birkaç çeşidinde parlaklık sağladığını, meyvelerin çürüme ve üşüme duyarlılığını azalttığını bildirmişlerdir. Sıcak su uygulamalarının dar bir sıcaklık aralığında patojeni inhibe ve fitotoksik etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu yöntemin kamkatın bozulmasını önlemek için ilk uygulanan yöntem olduğunu ve bu meyve için iyi bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Bu yöntemin uygulanmasıyla kamkatın ihracat edilmesini sağladığını bildirmişlerdir. Valensiya ve diğer turunçgil meyvelerinde sıcak su ve imazalilin birlikte kullanılmasının, imazalilin dozunun 1000 ppm den 400 ppm e düşmesinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Gibberellinlerin ve 2,4-D'nin sıcak su ile karıştırılarak uygulanmasıyla Marsh greyfurtunun muhafaza süresini arttırdığını ve çürüme oranını azalttığını bildirmişlerdir.

Pavoncello ve ark (2001), sıcak su uygulamalarının kabukta oluşturduğu değişimleri incelemişler. Sıcak su uygulamalarının kabuğun dış kısmında bulunan bazı proteinleri harekete geçirerek bunların üşüme zararına karşı daha az duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Derim sonrası Satsuma mandarin için 48°C deki sıcak su uygulaması sonucunda üşüme zararının kontrol grubuna göre az olduğunu tespit etmişlerdir. Satsuma mandarininde 48°C'deki sıcak su uygulamasının depolanma süresini uzattığı söylenmektedir.

Dündar ve Göçer (2001), Minneola mandarinlerinin muhafazası üzerine yaptıkları bir çalışmada 4 °C'de ve %85–90 oransal nemde depolanması sonucunda 3–4 ay kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden muhafaza edilebileceğini bildirmişlerdir.

Özdemir ve Dündar (2001), tarafından yapılan çalışmada Valencia portakalda 53 °C'de 3 dakika sıcak sıcak su daldırması ile Fruitgard 70'in farklı kombinasyonlarını denemişler ve sıcak su uygulaması ile Fruitgard 70'in birlikte

uygulamaları ile Valencia portakalın 5 ay süre ile kalitesinden bir şey kaybetmeden depolanabileceğini bildirmişlerdir.

Palou ve ark (2002), *Penicillium italicum* veya *Penicillium digitatum* ile inokule edilmiş Klemantin mandarinlerini 20, 45, 50 veya 60°C'deki kontrol ve %2 veya %3 sodyum bikarbonat içeren çözeltiliye 60 veya 150 saniye daldırmıştır. Daha sonra 20°C'de ve %90 nemde yedi gün depolamıştır. Yedi günün sonunda kontrol grubunda çürümelere görülmüştür. 50°C'de ve %2 veya %3 sodyum bikarbonat içeren çözeltiliye 60 veya 150 saniye daldırılarak muhafaza etmenin, mavi ve yeşil küf oluşumunu %40-60 azalttığını tespit etmişlerdir.

Porat ve ark (2002), sıcak su, sodyum bikarbonat ve biokontrol karışımlarının turunçgillerde derim sonrası çürümeyi önleme etkilerini incelemişler ve şu anda turunçgil meyvelerinde derim sonrası çürümeyi önlemek için kimyasal fungusitler kullanıldığını bildirmişlerdir. Ancak günümüzde tüketicilerin, pestisit içermeyen gıdaları talep etmeleri ve kullanılan fungusitlere dirençli patojenik suşların gelişimi nedeniyle çürümenin önlenmesi için alternatif yöntemlerin geliştirilmesini gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmalarında derim sonrası çeşitli entegre uygulamalarını göstermişlerdir. Yaptıkları çalışmalarda, sıcak suda durulama ve fırçalama, sodyum bikarbonat ve maya antagonistlerinin biyolojik kontrolü dahil olmak üzere çeşitli güvenli derim sonrası işlemlerin entegre uygulamasının çürüme gelişimini azaltabildiğini göstermişlerdir. Bu uygulamaların ikisinin veya üçünün bir arada kullanılmasının, işlenmemiş kontrol meyvesine göre çürümeyi %87 ile %89 oranında azalttığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, sıcak suda durulama ve fırçalama, sodyum bikarbonat veya maya antagonistleri, yaralı meyvelerin doğal enfeksiyonu sonrası çürüme gelişimini sırasıyla %42, %72 ve %69 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Bu kombinasyonlardan ikisinin veya üçünün bir arada kullanılması sonucu çürümenin %87-90 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Sıcak su ile sodyum bikarbonat uygulamalarının ise meyve yaralarının sterilize ve dezenfekte edebildiğini ve *C. Oleophila* (maya) ve sodyum bikarbonatında sonraki enfeksiyonlara karşı koruma sağladığını bildirmişlerdir.

Shamouti portakal ve Star Ruby greyfurt ile hasat sonrası depolama araştırmalarında, sıcak suda fırçalama ve maya, sıcak suda durulama ve fırçalama, sodyum bikarbonat, sodyum bikarbonat ve mayaların kombine uygulamalarının, çürüme gelişimini ortalama %80-85 oranında azalttığını ve imazalil uygulamasının ise çürümeyi %95 oranında azalttığını tespit etmişlerdir. Böylece, hasat sonrası uygulamalarda fungusit içermeyen güvenli farklı kombinasyon uygulamalarının ticari imazalil kadar etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Jemric ve Pavicic (2003), satsuma mandarinlerinde %3 su kaybı olacak şekilde soldurma işleminden sonra 48°C'deki sıcak su uygulamasının üşüme zararını azalttığını tespit etmiştir. Derim sonrası satsuma mandarinlerde 48°C'deki sıcak su uygulaması bu mandarinlerde depolanma süresini uzatmıştır.

Kınay ve ark (2005), turunçgillerde mavi ve yeşil küf mantarlarının derim sonrasında çürümelere sebebiyet vererek kayıplara neden olduklarını bildirmişlerdir. Bu durumu önlemek için kimyasal ve sıcak su kombinasyonu uygulamalarının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Derim öncesinde Satsuma mandarinde GA<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, 2,4-D ve benomyl uygulamalarından sonra derim sonrası 30°C'de 3 gün kuru hava vererek kimyasal uygulamalar ile sıcak uygulamalarının farklı kombinasyonlarının patojenlere etkilerini incelemişlerdir. Mavi ve yeşil küf sporları ile inokule edilen meyvelere 30°C'de 3 gün sıcak hava vermişler bu işlemde sonra en fazla çürümenin kontrol meyvelerde %11.66 olduğunu, en az çürümenin ise 2,4-D+CaCl<sub>2</sub> uygulamalarında olduğunu bildirmişlerdir. Sıcak hava sonrasında meyveler 10 gün bekletildiğinde çürümenin en fazla kontrol grubunda %87, %38 oranında da CaCl<sub>2</sub> uygulamasında olduğunu bildirmişlerdir.

H.Barry ve Van (2006), Klemantin mandarinlerinde soğuk şok etkisini incelemek için -2 derecede 30 dakika beklettikten sonra 6 saat 4°C'deki soğuk odada bekletmişlerdir. Daha sonra, 20 ° C'de ~72 saat süreyle meyveleri inkübe etmişlerdir. Böylece soğuk şokla gelişen kabuk rengi ile sarartmayla elde edilen kabuk rengini karşılaştırılabilir hale getirmişlerdir. Soğuk şoka uğrayan meyvede karotenoid konsantrasyonunun işlenmemiş meyvenin iki katı olduğu belirtilmiştir.



Şoklanmış ve sararmış meyvedeki klorofil konsantrasyonunun işlem görmemiş meyveden 9 kez daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, sonraki deneylerde, daha elverişli koşullarda yetiştirilmiş Klemantin mandarinleri kullanmalarına rağmen kabuk rengi gelişiminde aynı etkileri görmediklerini bildirmişlerdir.

Hong ve ark (2007), Satsuma mandarinlerini 52°C'de 2 dakika, 1 dakika 55°C'de ve 60°C'de 20 saniye sıcak su uygulamasından sonra 5°C'de 3 hafta soğuk hava deposunda muhafaza ettikten sonra bu uygulamaların 18°C'de bir hafta raf ömrüne etkilerini araştırmışlardır. Kalite kriterleri olan ağırlık kaybı, titre edilebilir asit miktarı, renk ve pH'ın kontrol grubundan farklı olmadığını bildirmişlerdir. Çürüme oranının sıcak su uygulamalarında kontrol grubuna göre daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Burdon ve ark (2007),Yeni Zelanda da yetiştirilen Miho satsuma mandarinde muhafaza süresince sıcaklık ve nem koşullarının kabukta puflaşma ve SÇKM/asit oranına etkilerini incelemişlerdir. SÇKM/asit oranı 6.8'de meyvelerin derimini yaptıktan sonra 18 ve 30°C'de , %65 veya % 95 nemde 3-5 gün bekletildikten sonra 10 °C'de %88-92 nemde 2 gün bekletmişler, sonuçta 30°C'de bekletilen meyvelerde SÇKM/Asit oranının arttığını, titre edilebilir asitte düşüşler olduğunu saptamışlardır. 18 °C'deki meyvelerde önemli değişme görmediklerini bildirmişlerdir. SÇKM'de sıcaklık değişikliklerinin etkili olmadığını, nem bakımından mukayese edildiğinde ise düşük nemde tutulan meyvelerde ağırlık kaybı %8.5 olurken yüksek nemde tutulan meyvelerde bu oranın %4 olduğunu tespit etmişlerdir. Meyvelerin kabuk yapısında ağırlık kaybı ile yumuşama oluştuğunu saptamışlardır. Yüksek sıcaklıkta ve yüksek nemde uzun süreli muhafazaların Satsuma mandarininde SÇKM/Asit oranını arttırdığını diğer parametreleri etkilemediğini bildirmişlerdir.

Youssef ve ark (2012), Sodyum bikarbonat (SB), sodyum karbonat (SC), sodyum silikat (SS), potasyum bikarbonat (PB), potasyum karbonat (PC), potasyum sorbat (PS), kalsiyum klorür (CaCl<sub>2</sub>) ve kalsiyum şelat (CCh) ın derim sonrası doğal olarak meydana gelen Klemantin mandarin ve geç Valencia portakal

meyvesindeki çürümelere karşı etkilerini araştırmışlardır.%2'lik Sulu tuz çözeltilerini 3 şekilde uygulamışlar: (1) Derimden önce püskürtülerek, (1) Derimden sonra daldırma (3) Derim öncesi ve sonrası uygulamaların kombinasyonu olarak uygulamışlardır. Her iki tür  $4 \pm 1$  ° C'de (Valencia) ve  $6 \pm 1$  ° C'de (Klemantin) % 95–98 nemde iki ay depolamadan sonra  $20 \pm 2$  ° C'de 7 gün raf ömrüne bakılarak çürüme oranını değerlendirmişlerdir. Her iki tür için, derim öncesi spreyleyler, derim öncesi ve sonrası kombinasyon uygulamalarının çürümeyi önlemedeki etkileri derim sonrası daldırmadan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Her iki türde SS ve SC ve PC'ın derim öncesi uygulamalarının bozulmaları tamamen engellediğini bildirmişlerdir. Kombine olarak uygulanan bu tuzların çürümeyi azaltmada etkileri karşılaştırıldığında ise portakal ve Klemantin için etkileme oranları sırasıyla %66-100 ile %78-100 oranının da olduğunu söylemişlerdir. In vitro testlerde ise yeşil ve mavi küf için inhibitör konsantrasyonun en az %0.25 SB, SC, PB, PC, PS ve SS'de olduğunu söylemişlerdir. Tarlada bir kez ve iki kez uygulandığında meyve üzerindeki mantarların filamentlerinde azalmalar olduğunu, buna karşılık derim sonrası uygulamalar için istatistiksel farklılıklar gözlemediklerini bildirmişlerdir. Buna göre turunçgil meyvelerinde derim sonrası hastalıkların kontrolü için, tuzların kombine olarak uygulanmasının yararlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Rachna ( 2013), Kinnow mandarininde, derim sonrası farklı dört uygulama yapmış, birinci grup %2 veya %3 oranında sodyum bikarbonat içeren 45, 50, 55 °C' deki çözeltiliye daldırılmış, ikinci grup kinnow mandarine 75, 150, 225, 300 Gy dozunda gama ışınları uygulamıştır. Üçüncü uygulamada 10, 15 ve 20 mg/L dozda biyo-kontrol ajanı (Trichoderma harzianum + Pseudomonas floresan) inokule edilmiş ve dördüncü uygulamada ise Citrushine balmumu uygulaması yaptığını bildirmiştir. Tüm uygulamaları oda koşullarında 21 gün beklettikten sonra soğuk hava deposunda 60 gün beklettiğini belirtmiştir. Oda koşullarında bekletilme sonucunda ağırlığın korunduğu, şeker miktarının arttığını, çürümenin arttığını, asitlik ve C vitamininde azalmalar görüldüğünü, soğuk hava deposunda bekletme

sonunda ise 50°C'deki %2'lik sodyum bikarbonata daldırma uygulamasının muhafazayı olumlu yönde etkilediğini bildirmiştir. 55 °C' deki %2'lik sodyum bikarbonata daldırmanın ise muhafazayı olumsuz yönde etkilediğini, ışınlanan grupta ise 150Gy dozdaki gama ışını kaliteyi korumuş ve raf ömrünü arttırdığını bildirmiştir. 4-6°C'deki mum uygulamalarının kaliteyi koruduğu ve bio- kontrol ajanlarının 15 ve 20 mg dozlarının çürümeyi azalttığını tespit ettiğini bildirmiştir.

Ahmad ve ark (2013), Lane Late ve Valencia Late portakalda derimden 10 gün önce salisilik asitin farklı dozlarını uygulayarak muhafaza ve kalite üzerine etkilerini incelemiştir. Derim öncesi 8 mM SA uygulaması sonrası 93 gün boyunca 5 °C'de depolanmış ve hasat kayıplarının 'Lane Late'de %16.93'ten %6.06'ya ve Valencia Late'de %12.78'ten %5.12'ye düşürüldüğünü bildirmiştir. Çalışma sonucunda fungusitlerin yerine derim öncesi 8 mM salisilik asit uygulamaları ile depolamadaki kayıpların en aza düşürülebileceğini bildirmiştir.

Karavaşin ve ark (2014), 2013 yılında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyon Müdürlüğü'nde gerçekleştirdikleri çalışmada; hasat sonrası 1-Metilsiklopropan (1-MCP) uygulamasının, Nova mandarin çeşidinin soğukta muhafazası süresince kalite parametrelerindeki değişimler üzerine etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Meyve kabuğunun optimum %75'inin sarı-turuncuya döndüğü dönemde derilen mandarin meyvelerine 20°C'de 24 saat süreyle 0.312 ve 0.625 ppm 1-MCP uygulandıktan sonra meyveler her 15 günde bir analizleri yapılmak üzere 4°C'de %90-95 oransal nemde 90 gün muhafaza edilmiştir. Çalışma süresince meyvelerde ağırlık kaybı (%), suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM), pH, titre edilebilir asit miktarı, şeker (glikoz, fruktoz, sakkaroz), C vitamini (L-Askorbik asit), polifenoloksidaz enzim aktivitesi, yeşil kapsüllü meyve oranı, meyve kabuk rengi (L\*, a\*, b\*), mantarsal ve fizyolojik bozulma oranları analizleri yapılarak farklı dozda 1-MCP uygulamasının Nova mandarin çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkilerini araştırmışlardır.

Yaptıkları çalışmalar sonucunda 1-MCP uygulamasının ağırlık kaybı, SÇKM, pH, TEA, Şeker ve C vitaminine etkisinin kontrolle aynı olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve ark (2015), Dört yol koşullarında yetiştirilen Fremont ve Nova mandarin çeşitlerinin meyve kalitesinde görülen değişimleri ve derim zamanının belirlenmesi amacıyla yerli turunc anacı üzerine aşılı Fremont ve Nova mandarin çeşitlerinin meyvelerini kullandıklarını bildirmişlerdir. Meyve gelişim sürecinde seçilen ağaçlardan haziran dökümünden olgunlaşmaya kadar meyve örneklerini almaya başladıklarını ve alınan meyvelerde her seferinde meyve eni (mm) ve boyu (mm), meyve ağırlığı (g), meyve kabuk rengi L\* ve h° değeri, usare miktarı (%), suda çözünür toplam kuru madde miktarı (SÇKM, %), titre edilebilir asit içeriği (TEA, %), SÇKM/TEA oranı ve meyve suyu pH değerini ölçtüklerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, Dört yol koşullarında yetiştirilen Fremont ve Nova mandarin çeşitleri için kasım ayının son haftası ile aralık ayının ilk haftasında (çiçeklenmeden itibaren 200-215. günler) SÇKM/TEA oranı 8'in üzerinde ve renklenme (h° değeri 80-90 arasında) yeterli seviyede olduğunu tespit ederek, bu zaman aralığının en uygun derim zamanı olduğunu bildirmişlerdir.

Boubaker ve ark (2016), çalışmalarında turuncgillerde derim sonrası sentetik mantar ilaçları yerine kekik uçucu yağının alternatif olarak etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla dört çeşit kekik uçucu yağ içeriklerini kalitatif ve kantitatif olarak kütle spektrofotometresiyle tespit etmişlerdir. Bu dört türün uçucu yağ bileşenlerinde yoğunluğu fazla olan etkin madde olarak; *Thymus leptobotrys* de *carvacrol*, *Thymus satureioides* de borneol ile timol, *Thymus broussonnetii* kafur ile  $\alpha$ -terpineol ve *Thymus riatarum* de  $\gamma$ -terpinen ile *carvacrol* olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen uçucu yağlar in vitro ortamda *Penicillium*, *Penicillium italicum* ve *citri-aurantii* patojenlerinin spor çimlenmesine etkilerinin farklı olduğunu görmüşlerdir. Spor çimlenmesini tamamen engelleyen *Thymus leptobotrys* uçucu yağı olduğunu (en küçük değeri < 500  $\mu$ l L<sup>-1</sup> kullanılmış), Kavrakrol ve timol içeren kekiklerin uçucu yağlarının belli dozlarının

turunçgillerde mantar önleyici olarak kullanımının yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Rokaya ve ark (2016), Kinnow mandarininde, derim öncesi Gibberellik asit (GA3) den 10, 20 ve 30 ppm olmak üzere üç farklı dozu uygulamışlar ve 30 ppm GA3 dozunun Kinnow mandarin meyvelerinde raf ömrünün arttığını ve çürüme oranlarını azalttığını gözlemlemişlerdir. 20 ppm GA3 doz uygulamasında ise asit miktarını arttırdığını, şeker miktarını azalttığını ve derim süresini uzattığını tespit etmişlerdir.

Montesinos-Herrero ve ark (2016), Turunçgillerde derim sonrası gıda katkı maddeleri, dehidro asetik asit, dimetildicarbonat, etilen diamintetrasetik asit, sodyum asetat ve sodyum benzoatın *Penicillium digitatum* ile 24 saat önce suni olarak inoküle edilen turunçgil meyvesi üzerinde yeşil ve mavi küflere karşı etkisini araştırmışlardır. En etkili olanın sodyum benzoat olduğunu tespit etmişlerdir. Sodyum benzoatın %3'lük ve 50 ° C'deki çözeltisine 60 saniye daldırma ile Valencia portakalda ve Organik mandarininde yeşil-mavi küf oluşumunu azalttığını tespit etmişlerdir. Sodyum benzoatın düşük dozu ile imazalil içeren sıcak çözeltiye daldırılma sonucunda Valencia portakalları 5 ° C'de sekiz hafta tutulduktan sonra 20 ° C'de 7 günlük raf ömrüne bakmışlar ve bu kombinasyonun da mavi- yeşil küf oluşumunu hemen hemen %100 azalttığını tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Ünlü, M., (2019), yaptığı çalışmada çeşit adayları (CO210, CO3418, CO60) 3 genotip ile ebeveyn (Klemantin ve Orlando Tangelo) çeşitlerin 4 ve 6 °C'de ve %85–90 nemde 3 ay depolama yaparak performanslarını belirlemiştir. Çalışma sonucunda CO210 ve CO3418 2 ay süreyle melez CO60 genotipi 2013 yılında 1 ay 2014 yılında ise 3 ay süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edildiğini bildirmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Deneme materyali olarak, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Bahçesinde üretim parsellerinde Klemantin ve Orlando Tangelo mandarin çeşitleri ve bunların melezleme sonucu elde edilen yeni hibrit P20 mandarin çeşidi kullanılmıştır.

**Hibrit P20:** Klemantin x Orlando tangelo mandarin çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen hibrit P20 mandarinler olgunlaşmasını Aralık ayında tamamlamaktadır. Meyve kabuğu portakal renkte olup hafif pürüzlü bir yapıdadır. Meyve şekli yuvarlak, bazen hafif boyunlu bir yapıdadır. Meyve kabuğu meyve etine orta sıkı bağlıdır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Hibrit Mandarin P20

Araştırmada kullanılan ebeveyn mandarin çeşitlerinin özellikleri aşağıda sunulmuştur.

**Klemantin:** Meyve kabuğu portakal renkte, hafif pürüzlü bir yapıdadır. Meyve eti koyu portakal renkte, gevrek, sulu ve aromalı bir yapıdadır. Meyve şekli yassı ve yuvarlak, bazen boyunlu bir yapıdadır. Meyve kabuğu meyve etine orta sıkı bağlıdır. Tohum sayısı tozlanmaya bağlı olarak değişim gösteren bir çeşittir (TSE, 2007), (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Klemantin mandarin çeşidi

**Orlando Tangelo:** Minneola gibi Duncan altıntopu ile Dancy mandarini melezidir ve 1931 yılında elde edilmiştir. Ağaçları büyük taç oluşturur ve Satsuma'dan sonra soğuklara en dayanıklı turunçgillerden biridir. Meyveler Minneola'dan biraz küçük ve daha yuvarlaktır. Kabuk meyveye sıkı bağlıdır, soyulması kolay değildir. Çekirdek sayısı tozlayıcıların varlığı ve durumuna bağlıdır. Bunun yanında uygun dozda gibberellic asit uygulaması da çekirdeksizliğe teşvik etmektedir. Ortalama çekirdek sayısı 10-20'dir. Meyve iriliği arttıkça çekirdek sayısı da artmaktadır. Meyve eti sulu, portakal renkli ve kendine has bir tada sahiptir. Minneola'dan daha erkencidir ve Aralık-Ocak döneminde olgunlaşır. Özellikle Florida ve Jamaika'da yetiştirilmekle birlikte, Nova gibi daha kaliteli çeşitlere yönelim arttığından önemi azalmaktadır (YAYÇEP, 2010), ( Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Orlando Tangelo

### 3.2. Metot

#### 3.2.1. Hibrit Meyve ve Ebeveyn Meyve Örneklerinin Alınması ve Depoya Konulması

Derim öncesi Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Bahçesinde üretim parsellerindeki ağaçlardan belli periyotlarda meyve örnekleri alınarak SÇKM/TEA oranına bakılmıştır. SÇKM/TEA oranı 6.5 olunca, Klemantin mandarini 25 Ekim, Orlando Tangelo 20 Aralık ve melez P20 mandarini 25 Aralık tarihlerinde derilmiştir. Derilen hibrit ve ebeveyn meyveler ön seçimden sonra periyodik analizler ve farklı depolama koşulları için gruplandırılarak 4<sup>0</sup>C ve 6<sup>0</sup>C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde depolanmıştır. Depolama süresi 3 ay olup ve periyodik olarak her 15 günde bir fiziksel ve kimyasal analizler 3 tekerrürlü, her tekerrürde 15 meyve olacak şekilde yapılmıştır.

#### 3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

##### 3.2.2.1. Ağırlık Kaybı

Ağırlık kaybı, muhafaza başlangıcında her tekerrürdeki meyveler numaralandırılarak tartılmış, analiz periyotlarında tekrar tartılarak ve meydana gelen ağırlık kayıpları başlangıca göre oranlanarak belirlenmiş % olarak ifade edilmiştir.

$$\% \text{ Ağırlık Kaybı} = \frac{\text{İlk Ağırlık} - \text{Son Ağırlık}}{\text{İlk Ağırlık}} \times 100$$

##### 3.2.2.2. Fizyolojik ve Mantarsal Nedenle Bozulma Miktarı

Muhafaza süresince periyodik olarak alınan meyveler teker teker incelenerek muhafaza sırasında oluşan mantarsal ve fizyolojik nedenli bozulmaların neden olduğu toplam çürük meyve miktarı saptanmıştır. Sayılan çürük meyve miktarı toplam meyve sayısının yüzdesi olarak hesaplanmıştır.



$$\% \text{ Çürüme} = \frac{\text{Toplam Meyve} - \text{Sağlam Meyve} \times 100}{\text{Toplam Meyve}}$$

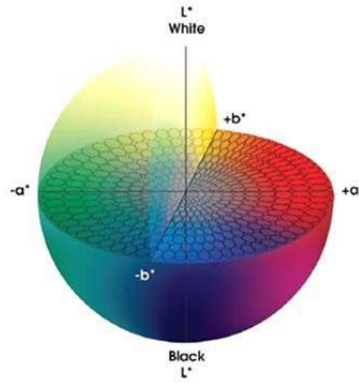
### 3.2.2.3. Meyve Suyu Miktarı

Tekerrürdeki meyveler tartılır, meyve sıkacağı ile meyve suları sıkılıp elde edilen meyve suyu ve posa ağırlıkları belirlenir, başlangıçtaki meyve ağırlığından posa ağırlığı çıkarılarak % usare oranı belirlenmiştir.

$$\% \text{ Usare} = \frac{\text{Toplam Meyve Ağırlığı} - \text{Posa Ağırlığı} \times 100}{\text{Toplam Meyve Ağırlığı}}$$

### 3.2.2.4. Meyve Kabuk Rengi

Meyve kabuk rengi, Minolta CR-300 model renk ölçüm cihazı kullanılarak saptanmıştır. Meyvenin kabuk rengi olarak, her 15 günde bir aynı örneklerin etiketlendikleri bölgelerden birbirine simetrik 2 ayrı noktadan yapılan ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Ölçüm değerleri L\*, a\* ve b\* değerleri üzerinden gerçekleştirilip daha sonra hue açısı (h°) değeri cinsinden ifade edilmiştir ( Şekil 3.1.).



Şekil 3.4. CIE L\*a\*b\* renk skalası ( Anonim 2019 )

**3.2.2.5. Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı**

Meyvelerden meyve sıkacağı ile elde edilen meyve suyundan birkaç damla alınarak el refraktometresi yardımıyla meyve suyunda suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı % olarak belirlenmiştir.

**3.2.2.6. Titre Edilebilir Asit Miktarı**

Elde edilen meyve suyundan 5 ml alınarak pH 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilerek aşağıdaki formülle belirlenerek ve meyve suyundaki titre edilebilir asit (TEA) miktarı sitrik asit cinsinden % olarak saptanmıştır.

$$\text{T.E. Asitlik (\%)} = \frac{\text{NaOH Faktörü} \times \text{Harcanan NaOH Miktarı} \times \text{Asit Sabiti}}{\text{Alınan meyve suyu örneği (ml)}} \times 100$$

**3.2.2.7. Meyve Suyu pH'sı**

Muhafaza süresince periyodik olarak alınan mandarin meyve suyundaki pH değişimi dijital pH metre ile ölçülmüştür.

**3.2.2.8. Meyve Şeker Miktarı**

Meyve suyundaki meyve şekerleri HPLC cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Her yinelemeden elde edilen meyve suyu ½ oranında sulandırılıp 0.45 µm'lik membran filtreden geçirilip analize hazır hale getirilmiştir. Yüksek basınç sıvı kromatografisinde analiz için Bartolome ve ark (1995)'ten modifiye edilerek; akış hızı 1.3 ml/dak, mobil faz % 80asetonitril +% 20 saf su, kolon sıcaklığı 30°C ve analiz süresi 25 dakika şeklinde uygulanmıştır. Refraktif indeks dedektörü kullanılarak alıkonma zamanına göre tespit edilmiş pik alanına göre daha önce hazırlanan standart grafikten hesaplanmış ve meyve suyundaki Glikoz, Fruktoz, Sakkaroz miktarları mg/100mL cinsinden belirlenmiştir.

**3.2.2.9. C Vitamini (L-AskorbikAsit )İçeriği**

Meyve suyundaki L-Askorbik Asit içeriği HPLC cihazı kullanılarak belirlenmiş, meyve suyundaki C vitamini miktarı mg/L usare olarak değerlendirilmiştir. Her yinelemeden elde edilen meyve suyundan 5 ml alınarak test tüpüne aktarılıp üzerine 5 ml % 2.5 m-fosforik asit çözeltisi eklenerek karışım 4°C’de 2500 x g’da 10 dakika süre ile santrifujlenmiştir. Santrifuj tüpündeki berrak kısımdan 0.5 ml alınıp %2.5’lik m-fosforik çözeltisi ile 4 ml’ye tamamlanarak, bu karışım 0.45 µm’ lik teflon filtreden geçirilmiştir. ODS3 kolon, kolon sıcaklığı 25°C, %2 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (pH 2.4), izokratik akış,0.6 ml/d, 10 µL enjeksiyon hacmi, 15 dakika, 244 nm ile analizi yapılmıştır (Cemeroğlu, 2010).

**3.2.3. İstatistiksel Analizler**

Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzene göre her uygulama 3 yinelemeli ve her yinelemede 15 meyve olacak şekilde yapılmıştır. Elde edilen veriler JMP paket programında 0.05 önem seviyesinde değerlendirilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

##### 4.1. Ağırlık Kaybındaki Değişimler

4°C ve 6°C’de %85-90 nemde melez P20 ve ebeveynlerde ağırlık kaybında artışlar saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre depolama koşulları sıcaklık, muhafaza süresi, çeşit ve bunların ikili interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın 15. gününde melez P20 ve ebeveyn mandarinlerde%0.66 olan ortalama ağırlık kaybı artarak muhafaza sonunda %4.29'a kadar yükselmiştir. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, süre uzadıkça ağırlık kaybında artışlar olduğu tespit edilmiştir. 4°C sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerin ortalama ağırlık kaybı %2.23 bulunurken 6°C’de muhafaza edilen meyvelerin ağırlık kaybı %2.29 bulunmuştur. Her iki koşulda da muhafaza edilen mandarinlerde ortalama ağırlık kaybı melez mandarinde %2.45, Klemantinde %2.37 ve Orlando çeşidinde %1.94 olarak bulunmuştur. Çeşitler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince ortalama meyve ağırlık kaybı değişimleri (%)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
15	0.63	0.65	0.60	0.74	0.71	0.64	0.66 f
30	1.20	1.32	1.13	2.01	1.24	1.23	1.36 e
45	1.80	1.86	1.65	2.13	1.53	1.63	1.77 d
60	2.70	2.62	1.88	2.41	2.54	1.98	2.36 c
75	2.70	4.20	2.65	3.65	2.80	2.63	3.11 b
90	3.65	5.20	3.65	5.83	3.80	3.63	4.29 a
<b>SOrt.</b>	2.23			2.29			
<b>ÇOrt.</b>	2.45 a(P20)		2.37a (Klemantin)		1.94 b(Orlando)		
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):0.15 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):0.23							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):0.57 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):0.22 LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):0.40 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):Ö.D.							
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil							

Özdemir ve ark (2009), Valencia Late portakal, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşidinde aynı depolama koşullarında yaptıkları muhafaza çalışmalarında 6 °C’ deki ağırlık kaybının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Pailly ve ark (2004), yaptıkları muhafaza çalışmalarında Altıntopta ağırlık kaybının 25 °C ye göre 5 °C de daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Hifny ve ark (2012), Washington Navel portakalında, Dündar ve Göçer (2001), Minneola mandarin çeşidinde, Özkaya (2007), Robinson mandarin çeşidinde depolama süresi uzadıkça meyvelerde ağırlık kaybının arttığını bildirmiştir. Bulunan değerlerin literatürlerde yer alan turunçgillerde uygun depolama koşullarında muhafaza çalışma sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

#### 4.2. Fizyolojik ve Mantarsal Nedenli Bozulma Oranlarındaki Değişimler

Her iki muhafaza koşullarında melez P20 ve ebeveynlerde mantarsal nedenle bozulmada artışlar saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, sıcaklık ve muhafaza süresi ile bunların ikili interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, 45. günde mandarinlerde %0.28 olan mantarsal nedenle bozulma zamanla artarak muhafaza sonunda %2.17 kadar yükselmiştir. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4°C’de sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerin ortalama mantarsal nedenle bozulma oranı %0.54 iken, 6°C’de muhafaza edilen meyvelerin ortalama mantarsal nedenle bozulma oranı %1.06 bulunmuştur. Her iki koşulda mandarin meyvelerinde mantarsal nedenle bozulma melez P20’de %0.79, Klemantin çeşidinde %0.80 ve Orlando çeşidinde %0.81 olarak bulunmuştur. Çeşitler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çalışma bulguları ile paralel olarak, Özdemir ve ark (2009), Valencia Late portakal, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşidinde aynı depolama koşullarında yapılan muhafaza çalışmalarında 6 °C’deki mantarsal bozulmanın 4°C’den daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Hifny ve ark (2012), Washington Navel portakalında depolama süresi uzadıkça meyvelerde mantarsal bozulmaların arttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.2. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan mantarsal değişimler (%)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00e
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00e
45	0.00	0.00	0.00	0.50	0.67	0.50	0.28d
60	0.60	0.67	0.67	1.47	1.47	1.47	1.06c
75	1.17	1.17	1.10	1.30	1.53	1.47	1.29b
90	1.30	1.60	1.47	3.13	2.47	3.03	2.17a
<b>S Ort.</b>	0.54b			1.06a			
<b>Ç Ort.</b>	0.79 (P20)		0.80 (Klemantin)	0.81 (Orlando)			
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):0.11. LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit): Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):0.21							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):Ö.D.LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):0.30							
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil							

Fizyolojik nedenle bozulmadaki artışlar her iki depolama koşullarında da saptanmıştır. Sıcaklık, muhafaza süresi ve bunların ikili interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

60. günde melez P20 ve ebeveyn meyvelerde ortalama %0.54 olan fizyolojik nedenle bozulma zamanla artarak muhafaza sonunda %0.89 kadar yükselmiştir. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C’de meyvelerin fizyolojik nedenle bozulma oranı ortalama %0.47 iken 6°C’deki meyvelerin fizyolojik nedenle bozulma oranı ortalama%0.17 olarak bulunmuştur. Her iki sıcaklık koşullarında melez P20 ve ebeveyn meyvelerde fizyolojik nedenle bozulma melez P20 de ortalama %0.27, Klemantinde %0.31 ve Orlando çeşidinde %0.38 olup, çeşitler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.3).

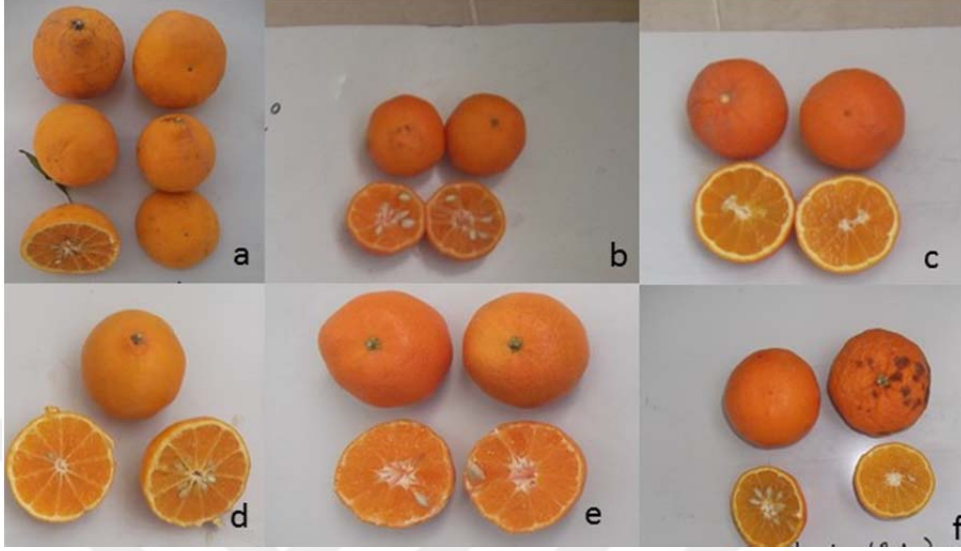
Çizelge 4.3. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan fizyolojik bozulmadaki değişimler (%)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00c
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00c
45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00c
60	0.57	0.67	1.00	0.33	0.33	0.33	0.54b
75	0.67	0.67	1.17	0.00	0.33	0.00	0.47b
90	1.00	1.33	1.33	0.67	0.33	0.67	0.89a
<b>S Ort.</b>	0.47a			0.17b			
<b>Ort.</b>	0.27 (P20)		0.31 (Klemantin)	0.38 (Orlando)			
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):0.16 LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):0.30							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):Ö.D.LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):Ö.D.							
LSD <sub>0,05</sub> (S*M.S):0.42							

M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Özdemir ve ark (2009), Valencia Late portakal, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşitlerinde yaptıkları muhafaza çalışmalarında fizyolojik bozulmanın 4°C sıcaklıkta 6 °C'den daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Hifny ve ark (2012), Washington Navel portakal çeşitlerinde depolama süresi uzadıkça meyvelerde çürümelerin arttığını bildirmiştir. Melez P20 ve ebeveynlerin meyvelerinin muhafaza süresince değişimleri Şekil 4.1'de görülmektedir.





Şekil 4. 1. P20, Klemantin ve Orlando meyvelerinde muhafaza süresince meydana gelen değişimler (a) P20 6 °C 60. gün, (b) Klemantin 6 °C 60. gün, (c) Orlando 6°C 60.gün, (d) P20 4 °C 75. gün, (e) Klemantin 4 °C 75. gün, (f) Orlando 4 °C 75. gün

#### 4.3. Meyve Kabuk Rengindeki Değişimler

Melez P20 ve ebeveyn meyvelerin meyve kabuk rengi L\* değerleri her iki koşulda artmalar ve azalmalar şeklinde dalgalanma göstermiş olup, analiz sonuçlarına göre muhafaza süresi, çeşit ve bunların ikili interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında melez P20 ve ebeveyn ortalama meyve kabuk rengi L\* değeri 63.07 iken, dalgalanmalarla birlikte doksanıncı günde 59.74 olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerin meyve kabuk rengi L\* değeri ortalama 63.44 bulunurken, 6 °C' de meyve kabuk rengi L\* değeri 63.62 bulunmuştur. Her iki koşulda muhafaza edilen mandarinlerin meyve kabuk rengi L\* değeri melez P20 de 58.88, Klemantin çeşidinde 65.15 ve Orlando çeşidinde 66.55 olarak bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan kabuk rengi L\* değerindeki değişimleri

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	58.03	62.98	67.49	58.03	64.05	67.83	63.07b
15	59.42	68.40	69.60	60.56	68.40	65.10	65.24a
30	59.56	67.38	68.06	60.60	67.21	67.21	65.00a
45	58.97	65.79	68.10	60.08	68.24	68.24	64.90a
60	60.12	66.74	67.59	60.12	67.74	67.74	65.01a
75	56.75	62.27	67.61	57.03	63.06	63.72	61.74b
90	59.13	58.18	60.02	55.97	61.71	63.41	59.74c
<b>S Ort.</b>	63.44			63.62			
<b>Ç Ort.</b>	58.88c(P20)		65.15b(Klemantin)	66.55a(Orlando)			
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):1.01 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):1.55							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):Ö.D.LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):2.68							
LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):Ö.D.							

M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Melez P20 ve ebeveyn meyvelerin meyve kabuk rengi a\* değerleri her iki koşulda artmalar ve azalmalar şeklinde dalgalanma göstermiş olup, analiz sonuçlarına göre muhafaza süresi, çeşit ve bunların interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında melez P20 ve ebeveyn ortalama meyve kabuk rengi a\* değeri 34.60 iken, dalgalanmalarla birlikte 90. günde 32.86 olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerin meyve kabuk rengi a\* değeri ortalama 32.72 bulunurken, 6°C'de meyve kabuk rengi a\* değeri 31.85 bulunmuştur. Her iki sıcaklık koşullarında muhafaza edilen mandarinlerin meyve kabuk rengi a\* değeri melez P20'de 35.39, Klemantin çeşidinde 32.82 ve Orlanda çeşidinde 28.64 olarak bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan kabuk rengi a\* değerindeki değişimler

M.S (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	37.24	36.25	33.46	37.24	34.05	29.37	34.60a
15	36.19	31.65	29.94	35.74	33.65	29.23	32.73ab
30	35.29	30.29	27.19	32.77	29.53	25.24	30.05c
45	32.56	32.35	25.79	34.07	26.28	28.49	29.92c
60	34.57	33.00	28.41	34.57	28.79	30.16	31.58bc
75	36.72	36.25	33.46	37.39	34.05	27.57	34.24a
90	35.30	36.79	24.49	35.80	36.56	28.20	32.86ab
S Ort.	32.72			31.85			
Ç Ort.	35.39a(P20)		32.82b(Klemantin)		28.64c(Orlando)		

LSD<sub>0,05</sub>(Sıcaklık):Ö.D. LSD<sub>0,05</sub>(Çeşit):1.40 LSD<sub>0,05</sub>(Muhafaza Süresi):2.13LSD<sub>0,05</sub>(MS\*S\*Ç):Ö.D.LSD<sub>0,05</sub>(S\*Ç):Ö.D. LSD<sub>0,05</sub>(Ç\*M.S.):Ö.D. LSD<sub>0,05</sub>(S.\*M.S.):Ö.D.

M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Melez P20 ve ebeveyn mandarin meyvelerinin meyve kabuk rengi b\* değerleri her iki koşulda artmalar ve azalmalar şeklinde dalgalanma göstermiş olup, analiz sonuçlarına göre muhafaza süresi, sıcaklık ve bunların interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında melez P20 ve ebeveyn ortalama meyve kabuk rengi b\* değeri 35.55 iken, 90. günde 34.74 olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi ve sıcaklık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 4°C sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerin meyve kabuk rengi b\* değeri ortalaması 34.27 bulunurken, 6°C'de meyve kabuk rengi b\* değeri 35.28 bulunmuştur. Her iki koşulda muhafaza edilen mandarinlerin meyve kabuk rengi b\* değeri melez P20'de 34.98, Klemantin çeşidinde 35.90 ve Orlanda çeşidinde 33.46 olarak bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan kabuk rengi b\* değerindeki değişimler

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	31.81	36.74	40.83	31.8 1	36.92	35.20	35.55
15	32.78	31.96	40.32	24.0 5	37.45	38.24	34.13
30	33.86	34.48	38.10	30.9 5	36.84	32.61	34.48
45	29.11	32.35	37.47	34.9 1	36.96	36.24	34.51
60	39.63	36.22	24.20	39.6 3	37.87	30.29	34.64
75	40.38	37.89	25.27	43.1 3	33.25	32.41	35.39
90	39.48	32.10	24.72	38.1 5	41.50	32.50	34.74
<b>S Ort.</b>		34.27			35.28		
<b>Ç Ort.</b>	34.98a (P20)		35.90a(Klemantin)			33.46b(Orlando)	

LSD<sub>0,05</sub>(Sıcaklık):Ö.D.LSD<sub>0,05</sub>(Çeşit):1.27 LSD<sub>0,05</sub>(Muhafaza Süresi):Ö.D.  
LSD<sub>0,05</sub>(MS\*S\*Ç):4.74 LSD<sub>0,05</sub>(S\*Ç):1.79 LSD<sub>0,05</sub>(Ç\*M.S.):3.35 LSD<sub>0,05</sub>(S.\*M.S):2.74  
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Melez P20 ve ebeveyn meyvelerin hue açısı (h°) değerinde her iki koşulda artmalar ve azalmalar şeklinde dalgalanma göstermiş olup, analiz sonuçlarına göre muhafaza süresi, sıcaklık, çeşit ve bunların etkisi arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında melez P20 ve ebeveyn meyvelerin ortalama hue açısı (h°) değeri 45.67 iken, dalgalanmalarla birlikte 90. günde 46.55 olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerin hue açısı (h°) değeri ortalama 46.21 bulunurken, 6°C'de meyvelerin hue açısı (h°) değeri 47.88 bulunmuştur. Her iki sıcaklık koşullarında muhafaza edilen meyvelerin hue açısı (h°) değeri melez P20'de 44.34, Klemantin çeşidinde 47.71 ve Orlanda çeşidinde 49.10 olarak bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan meyvelerin hue açısı (h°) değerindeki değişimler

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemanti n	Orlando	P20	Klemanti n	Orlando	
0	40.34	45.37	50.54	40.34	47.31	50.12	45.67b
15	42.40	45.61	53.41	33.26	48.02	52.60	45.88b
30	43.97	49.22	54.36	43.28	51.69	52.39	49.15a
45	41.81	44.91	55.49	45.72	54.61	51.81	49.06a
60	48.90	47.84	40.57	48.90	52.80	44.84	47.31a b
75	47.75	46.31	37.07	49.08	44.34	49.60	45.69b
90	48.21	41.17	45.26	46.76	48.67	49.27	46.55a b
<b>S Ort.</b>	46.21b			47.88a			
<b>Ç Ort.</b>	44.34b (P20)		47.71a (Klemantin)		49.10a (Orlando)		
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):1.44. LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):1.76 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):2.69 LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):6.58 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):2.49 LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):4.65 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):Ö.D.							

M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Melez P20 ve ebeveyn meyvelerin C değerinde her iki koşulda artmalar ve azalmalar şeklinde dalgalanma göstermiş olup, analiz sonuçlarına göre muhafaza süresi, çeşit ve bunların interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında melez P20 ve ebeveyn meyvelerin ortalama C değeri 49.79 iken, dalgalanmalarla birlikte 90. günde 47.92 olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıkta muhafaza edilen meyvelerin C değeri ortalama 47.61 bulunurken, 6°C'de C değeri 47.76 bulunmuştur. Her iki sıcaklık koşullarında muhafaza edilen mandarinlerin C değeri melez P20'de 49.96, Klemantin çeşidinde 48.81 ve Orlanda çeşidinde 44.27 olarak bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan C değerindeki değişimler

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	49.04	51.63	52.83	49.04	50.25	45.96	49.79a
15	48.91	45.27	50.22	43.73	50.40	48.19	47.79bcd
30	48.99	46.33	46.85	45.09	47.42	41.31	46.00cd
45	43.71	45.82	45.56	48.80	45.37	46.14	45.90d
60	52.59	49.09	37.39	52.59	47.58	42.83	47.01cd
75	54.61	52.46	41.93	57.10	47.60	42.56	49.38ab
90	52.96	48.85	34.80	52.34	55.34	43.22	47.92abc
<b>S Ort.</b>	47.61			47.76			
<b>Ç Ort.</b>	49.96a (P20)		48.81a (Klemantin)		44.27b (Orlando)		
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):1.27 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):1.93							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):4.74 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):3.35 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S.):1.93.							
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil							

Didin (2007), aynı koşullarda muhafaza edilen Nova ve Robinson mandarin çeşitlerinde muhafaza süresi arttıkça meyve kabuk rengi a\* ve b\* değerinin azaldığını bildirmiştir. Uzun (2019), Ortanique Tangor mandarinde muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi a\* değerinde artış ve azalışlar olduğunu bildirmesi bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

Meyve kabuk rengi a\* ve b\* değerlerini yorumlamak için her ikisinin açığı değeri olan hue açığı (h°) değeri ile verilebileceğini, h° değerinin 0° dan 90°'na yaklaştıkça meyve kabuk renginin sarıya, 90° dan 180° ye yaklaştığında ise yeşil renge dönüşüm olduğu bildirilmiştir (Voss, 1992). Analiz sonuçlarına göre muhafaza süresi arttıkça h° değerlerindeki artış Özdemir ve ark (2016 ), tarafından Fremont mandarindeki çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Fremont mandarinlerde 6°C'de depolanan meyvelerin L\* ve hue değerlerinin 4 °C'de depolanan meyvelerden daha düşük olduğunu, muhafaza süresinin sonunda ise L\* ve hue değerlerinde artışlar olduğunu bildirmişlerdir.

Bu sonuçlardan farklı olarak Didin ve ark (2018), Karaşahin ve ark (2014) ve Tietel ve ark (2012), mandarin çalışmalarında muhafaza süresi uzadıkça  $h^{\circ}$  değerinin azaldığını tespit etmişlerdir. Didin ve ark (2018), Robinson mandarinde  $4^{\circ}\text{C}$  ve  $6^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta 4 ay muhafaza süresi sonunda, meyve kabuk rengi  $L^*$ ,  $C$  ve hue değerinin  $4^{\circ}\text{C}$ 'deki meyvelerde  $6^{\circ}\text{C}$ 'dekilerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada muhafaza süresince  $L^*$ ,  $C$  hue değerinde dalgalanmalar olmuş ve muhafaza sonunda  $L^*$  ve  $C$  değerinde azalma, hue değerinde ise artma görülmüştür.

#### 4.4. Meyve Suyu Miktarındaki Değişimler

Analiz sonuçlarına göre meyve suyu miktarındaki değişimler incelendiğinde sıcaklık, çeşit ve bunların ikili interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olup her iki sıcaklıkta melez P20 ve ebeveyn mandarinlerin meyve suyu miktarında artışlar tespit edilmiştir.

Muhafazanın başlangıcında mandarinlerde ortalama %36.11 olan meyve suyu miktarı zamanla artarak muhafaza sonunda %41.58'ye kadar yükselmiştir. Muhafaza sıcaklıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuş,  $4^{\circ}\text{C}$  sıcaklıktaki meyvelerin meyve suyu miktarı ortalama %38.20 bulunurken  $6^{\circ}\text{C}$ 'deki meyvelerin meyve suyu miktarı %38.86 bulunmuştur. Her iki sıcaklıkta mandarinlerin ortalama meyve suyu miktarı melez P20 mandarinde %38.66, Klemantin çeşidinde %38.63 ve Orlando çeşidinde %38.31 olarak bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan meyve su miktarındaki değişimler (%)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	36.67	36.00	35.67	36.67	36.00	35.67	36.11f
15	37.33	36.30	36.50	38.17	36.83	37.33	37.08e
30	37.00	36.67	37.50	38.47	37.33	37.50	37.41e
45	38.00	37.50	38.33	38.87	38.33	38.83	38.31d
60	37.83	39.17	39.00	38.73	39.33	39.67	38.96c
75	39.67	40.50	39.67	40.67	41.33	39.83	40.28b
90	41.00	42.33	39.67	42.17	43.17	41.17	41.58a
<b>S Ort.</b>	38.20b			38.86a			
<b>Ç Ort.</b>	38.66(P20)		38.63(Klemantin)		38.31(Orlando)		

LSD<sub>0,05</sub>(Sıcaklık):0.34 LSD<sub>0,05</sub>(Çeşit):Ö.D. LSD<sub>0,05</sub>(Muhafaza Süresi):0.63LSD<sub>0,05</sub>(MS\*S\*Ç):Ö.D.LSD<sub>0,05</sub>(S\*Ç):Ö.D. LSD<sub>0,05</sub>(Ç\*M.S.):Ö.D. LSD<sub>0,05</sub>(S.\*M.S):0.90

M.S: muhafaza süresi, Ort.: ortalama, G: Gün, S: sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Yapılan farklı çalışmalarda Özdemir ve ark (2019), Nova mandarin, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşitlerinin muhafaza süresince meyve suyu miktarının azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda meyve suyu miktarındaki tespit edilen artış bu literatürlerle uyuşmamakla birlikte, Echeverria ve İsmail (1990), muhafaza süresince meyve suyunda artışlar olmasının, meyve suyunda karbonhidrat/şekerler dışındaki bileşiklerin çözünmesi nedeniyle olabileceğini bildirmişlerdir. Meyve suyundaki bu artışın, söz konusu bileşiklerin çözünmesinden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

#### 4.5. Meyve SÇKM Miktarındaki Değişimler

Analiz verilerine göre muhafaza süresi, çeşit ve bunların ikili interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Her iki sıcaklık koşullarında, melez P20 ve ebeveyn meyvelerin SÇKM miktarında artışlar tespit edilmiştir.



Muhafazanın başlangıcında meyvelerde ortalama %7.2 olan SÇKM miktarı zamanla artarak muhafaza sonunda %11.61'ye kadar yükselmiş olup muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıktaki meyvelerin SÇKM miktarı ortalama %9.84 iken 6°C'deki meyvelerin SÇKM miktarı %9.90 bulunmuştur. Her iki sıcaklık koşulunda mandarinlerin SÇKM miktarları melez P20 de ortalama %9.38, Klemantin çeşidinde %9.89 ve Orlando çeşidinde %10.35 olarak tespit edilmiş, çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan SÇKM miktarındaki değişimler (%)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	6.80	7.20	7.60	6.80	7.20	7.60	7.20f
15	7.40	9.13	9.97	7.80	9.13	9.23	8.78e
30	8.10	9.27	10.40	8.63	9.20	9.23	9.14d
45	9.27	9.63	10.53	10.63	10.03	9.57	9.94c
60	10.53	11.13	11.30	10.77	11.07	11.53	11.06b
75	11.00	11.27	11.60	11.13	11.27	11.93	11.37a
90	11.13	11.47	12.00	11.27	11.40	12.37	11.61a
<b>S Ort.</b>	9.84			9.90			
<b>Ç Ort.</b>	9.38c(P20)		9.89b(Klemantin)		10.35a(Orlando)		
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):Ö.D. LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):0.19 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):0.28							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):0.70 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):0.26 LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):0.49 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):Ö.D.							
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil							

Özdemir ve ark (2019), Nova mandarin, Özdemir ve ark (2009), Valencia Late portakal, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşitlerinde, aynı muhafaza koşullarında yaptıkları çalışmalarında, muhafaza süresi arttıkça SÇKM değerlerinin 6 °C'de daha fazla arttığını bildirmişlerdir. SÇKM deki artışın nedeni, glikolitik enzimlerin artması ve derilen meyvelerde organik asitlerin şekere dönüşmesiyle açıklanmıştır (Echeverria ve Valich 1989).

#### 4.6. Meyvelerin Titre Edilebilir Asit Miktarlarındaki Değişimler

Analiz sonuçlarına göre muhafaza süresi, sıcaklık, çeşit ve bunların interaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş, her iki muhafaza koşulunda titre edilebilir asit miktarlarında düşüşler saptanmıştır.

Mandarinlerin depolama öncesi titre edilebilir asit miktarları ortalama %1.33 iken, azalarak doksanınıcı günün sonunda %0.75'e kadar düşmüştür. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıktaki meyvelerin titre edilebilir asit miktarları ortalama %1.09 bulunurken, 6°C'deki meyvelerin titre edilebilir asit miktarları %1.03 olarak bulunmuştur. Her iki koşulda meyvelerin titre edilebilir asit miktarları melez P20' de ortalama %0.98, Klemantin çeşidinde %0.96 ve Orlando çeşidinde %1.24 olarak bulunmuştur. Çeşitler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan TEA miktarındaki değişimler (Sitrik asit, %)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	1.25	1.19	1.62	1.25	1.07	1.62	1.33a
15	1.22	1.16	1.56	1.20	1.09	1.51	1.29b
30	1.11	1.07	1.45	1.15	0.98	1.53	1.22c
45	1.10	1.05	1.19	0.95	1.01	1.09	1.07d
60	0.94	0.98	1.16	0.78	0.82	1.09	0.96e
75	0.79	0.79	0.98	0.66	0.81	0.85	0.82f
90	0.66	0.75	0.91	0.63	0.72	0.82	0.75g
<b>S Ort.</b>	1.09a			1.03b			
<b>Ç Ort.</b>	0.98b (P20)		0.96b (Klemantin)		1.24a (Orlando)		

LSD<sub>0,05</sub>(Sıcaklık):0.02 LSD<sub>0,05</sub>(Çeşit):0.02 LSD<sub>0,05</sub>(Muhafaza Süresi):0.03  
LSD<sub>0,05</sub>(MS\*S\*Ç):0.08 LSD<sub>0,05</sub>(S\*Ç):Ö.D. LSD<sub>0,05</sub>(Ç\*M.S.):0.06 LSD<sub>0,05</sub>(S.\*M.S):0.05  
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Özdemir ve ark (2009), Valencia Late portakal, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşitlerinde aynı depolama koşullarında yaptıkları çalışmalarında muhafaza süresi arttıkça titre edilebilir asit değerlerinin 6 °C'de daha

fazla azaldığını bildirmişlerdir. Echeverria ve Valich (1989), turunçgillerde derimden sonra muhafaza süresince enerji üretimi için organik asitlerin kullanılmasından dolayı sitrik asit miktarının azaldığını bildirmiştir.

#### **4.7. Meyve Suyu pH'sındaki Değişimler**

4 °C ve 6 °C'de muhafaza süresince melez P20 ve ebeveyn meyvelerde meyve suyu pH değerlerinde artmalar ve azalmalar şeklinde dalgalanmalar saptanmış olup, analiz sonuçlarına göre sıcaklık, muhafaza süresi, çeşit ve bunların interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafaza öncesi meyvelerin meyve suyu pH'sı ortalama 3.26 iken muhafaza sonunda 3.32 olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıktaki meyvelerin ortalama meyve suyu pH değeri 3.12 bulunurken, 6°C'deki meyvelerin meyve suyu pH değeri 3.17 olarak bulunmuştur. Her iki koşulda mandarin meyvelerinde meyve suyu ortalama pH değerleri melez mandarinde 3.08, Klemantin çeşidinde 3.18 ve Orlando çeşidinde 3.17 olmuş ve çeşitler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan meyve suyu pH değerlerindeki değişimler

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	3.02	3.08	3.67	3.02	3.08	3.67	3.26b
15	2.83	3.21	3.65	2.88	3.40	3.23	3.20c
30	3.08	3.40	2.83	3.17	3.52	2.83	3.14de
45	3.00	3.40	2.89	3.15	3.49	2.92	3.14d
60	3.24	2.83	2.98	3.52	2.83	3.12	3.09e
75	2.88	2.82	2.77	2.92	2.89	2.90	2.86f
90	3.16	3.33	3.46	3.24	3.30	3.41	3.32a
<b>S Ort.</b>	3.12b			3.17a			
<b>Ç Ort.</b>	3.08b(P20)		3.18a(Klemantin)		3.17a(Orlando)		
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):0.03 LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):0.03 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):0.05							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):0.13 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):0.05 LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):0.09 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):0.07							
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil							

Çalışma bulguları ile paralel olarak, Özkaya (2007), Minneola ve Robinson mandarinin 2 ay depolama koşullarında yaptıkları çalışmada muhafaza süresi arttıkça pH değerinde dalgalanmalar olduğunu bildirmiştir. Özdemir ve ark (2009), Valencia Late portakal, Özdemir ve ark (2019), Nova mandarin, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşitlerinde aynı depolama koşullarında yaptıkları çalışmalarında muhafaza süresi arttıkça pH değerlerinin arttığını bildirmiştir.

#### 4.8. Meyve Şeker Miktarlarındaki Değişimler

Genelde her iki sıcaklıkta melez ve ebeveyn mandarinlerin glikoz miktarlarında muhafazanın sonuna kadar azalma ve artmalar tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre depolama koşulları sıcaklık, muhafaza süresi, çeşit ve bunların ikili ve üçlü interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında meyvelerde ortalama 3.05 mg/100mL olan meyve şekeri glikoz miktarları dalgalanmalarla birlikte muhafaza sonunda artarak 3.06 mg/100mL olmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıktaki meyvelerin meyve şekeri glikoz miktarları ortalama 2.85 mg/100mL bulunurken 6°C’ de muhafaza edilen meyvelerin meyve şekeri glikoz miktarları 3.04 mg/100mL olarak bulunmuştur. Her iki sıcaklıkta mandarin meyvelerinin meyve şekeri glikoz miktarları melez mandarinde ortalama 2.73 mg/100mL, Klemantin çeşidinde 2.73 mg/100mL ve Orlonda çeşidinde 3.38 mg/100mL olarak bulunmuştur. Çeşitler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan glikoz miktarlarındaki değişimler (mg/100mL)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemanti n	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	3.39	3.39	2.38	3.39	3.39	2.38	3.05d
15	3.44	3.44	4.54	2.80	2.80	3.52	3.43a
30	1.80	1.80	3.03	2.30	2.30	2.19	2.24f
45	2.80	2.80	4.40	2.23	2.23	4.30	3.12c
60	2.10	2.10	3.02	2.24	2.24	3.13	2.47e
75	1.61	1.61	3.10	4.43	4.43	4.20	3.23b
90	2.71	2.71	3.70	2.93	2.93	3.41	3.06d
<b>S Ort.</b>	2.85b			3.04a			
<b>Ç Ort.</b>	2.73b(P20)		2.73b(Klemantin)	3.38a(Orlando)			
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):0.02 LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):0.02 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):0.03							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):0.07 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):0.03 LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):0.05 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):0.04							
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil							

Genelde her iki sıcaklıkta hibrit ve ebeveyn mandarinlerin fruktoz miktarlarında muhafaza süresinin sonuna kadar azalma ve artmalar tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre depolama koşulları sıcaklık, muhafaza süresi, çeşit ve

bunların ikili-üçlü interaksyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında meyvelerde ortalama 2.97 mg/100mL olan meyve şekeri fruktoz miktarları dalgalanmalarla birlikte muhafaza sonunda azalarak 2.92 mg/100mL olmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıktaki meyvelerin meyve şekeri fruktoz miktarları ortalama 2.74 mg/100mL bulunurken 6°C’de muhafaza edilen meyvelerin meyve şekeri fruktoz miktarları 2.94 mg/100mL olarak bulunmuştur. Her iki sıcaklıkta mandarin meyvelerinin meyve şekeri fruktoz miktarları melez mandarinde ortalama 2.65mg/100mL, Klemantin çeşidinde 2.65mg/100mL ve Orlanda çeşidinde 3.21 mg/100mL olarak bulunmuştur. Çeşitler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan fruktoz miktarlarındaki değişimler (mg/100mL)

M.S (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	3.32	3.32	2.26	3.32	3.32	2.26	2.97c
15	3.40	3.40	4.27	2.81	2.81	3.47	3.36a
30	1.90	1.90	2.90	2.24	2.24	2.30	2.25f
45	2.81	2.81	3.91	2.10	2.10	3.90	2.94cd
60	1.92	1.92	2.87	2.13	2.13	2.86	2.31e
75	1.53	1.53	2.91	4.31	4.31	4.21	3.13b
90	2.55	2.55	3.50	2.81	2.81	3.31	2.92d
<b>S Ort.</b>	2.74b			2.94a			
<b>Ç Ort.</b>	2.65b(P20)		2.65b(Klemantin)	3.21a(Orlando)			
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):0.02 LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):0.02 LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):0.03							
LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):0.08 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):0.03 LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):0.05 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):0.04							

M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Genelde her iki sıcaklıkta hibrit ve ebeveyn mandarinlerin sakkaroz miktarlarında muhafazanın sonuna kadar azalma ve artmalar tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre depolama koşulları sıcaklık, muhafaza süresi, çeşit ve

bunların ikili-üçlü interaksyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında meyvelerde ortalama 6.06 mg/100 mL olan meyve şekeri sakkaroz miktarları dalgalanmalarla birlikte muhafaza sonunda azalarak 5.52 mg/100mL olmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıktaki meyvelerin meyve şekeri sakkaroz miktarları ortalama 5.10 mg/100mL bulunurken 6°C'de muhafaza edilen meyvelerin meyve şekeri sakkaroz miktarları 5.59 mg/100mL olarak bulunmuştur. Her İki sıcaklıkta mandarin meyvelerinin meyve şekeri sakkaroz miktarları melez mandarinde ortalama 6.65 mg/100mL, Klemantin çeşidinde 4.36 mg/100mL ve Orlonda çeşidinde 5.03 mg/100mL olarak bulunmuştur. Çeşitler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan sakkaroz miktarlarındaki değişimler (mg/100mL)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	7.99	4.99	4.54	7.99	6.31	4.54	6.06b
15	8.05	5.32	6.04	8.32	6.63	6.07	6.74a
30	4.71	2.50	3.34	5.50	3.78	2.91	3.79g
45	8.45	3.03	6.22	6.03	4.35	6.82	5.82c
60	5.80	3.02	5.81	6.02	4.33	4.31	4.88e
75	4.31	3.09	3.93	6.09	4.36	5.76	4.59f
90	6.81	3.97	5.19	6.97	5.31	4.90	5.52d
<b>S Ort.</b>	5.10b			5.59a			
<b>Ç Ort.</b>	6.65a(P20)		4.36c(Klemantin)		5.03b(Orlando)		

LSD<sub>0,05</sub>(Sıcaklık):0.09 LSD<sub>0,05</sub>(Çeşit):0.11 LSD<sub>0,05</sub>(Muhafaza Süresi):0.16

LSD<sub>0,05</sub>(MS\*S\*Ç):0.40 LSD<sub>0,05</sub>(S\*Ç):0.15 LSD<sub>0,05</sub>(Ç\*M.S.):0.28, LSD<sub>0,05</sub>(S.\*M.S):0.23

M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil

Holland ve ark (2002), Fortune mandarininde 37 °C'de 3 gün bekletilerek bir ön uygulama yapmışlar ve daha sonra uygulama yapılanları ve yapılmayanları 2 °C ve 12 °C'de %80–90 nemde 30 gün muhafaza etmişler ve muhafaza süresi sonunda şeker içeriklerini incelemişlerdir. Muhafaza süresi arttıkça 12 °C'de şeker

miktarlarında azalmalar 2 °C derecede şeker miktarlarında ise dalgalanmalar olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bulgularımızla paralellik göstermektedir.

#### **4.9. C vitamini (L-Askorbik Asit) Miktarlarındaki Değişimler**

Genelde her iki sıcaklıkta melez ve ebeveyn meyvelerinde C Vitamini(L-Askorbik Asit ) değerlerinde muhafazanın sonuna kadar azalma ve artmalar tespit edilmiş, analiz sonuçlarına göre depolama koşulları sıcaklık, muhafaza süresi, çeşit ve bunların ikili-üçlü interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Muhafazanın başlangıcında, meyvelerdeki C Vitamini ortalama 549.19 mg/L iken doksan günün sonunda azalarak 490.89 mg/L olmuştur. Muhafaza süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 4°C sıcaklıktaki meyvelerin C Vitamini değerleri ortalama 534.15 mg/L bulunurken 6°C'deki C Vitamin değerleri ortalama 513.90 mg/L olarak bulunmuştur. Her iki sıcaklıkta mandarin meyvelerinin C Vitamini değerleri melez mandarinde ortalama 632.80mg/L, Klemantin çeşidinde 493.67 mg/L ve Orlonda çeşidinde 445.60 mg/L olarak tespit edilmiştir. Çeşitler ve sıcaklık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16).



Çizelge 4.16. Mandarin çeşitlerinde muhafaza süresince saptanan C vitamini (L-Askorbik Asit) değerlerindeki değişimler(mg/L)

M.S. (G)	SICAKLIK (°C)						M.S. Ort.
	4			6			
	P20	Klemantin	Orlando	P20	Klemantin	Orlando	
0	606.00	651.42	394.78	606.00	626.73	410.23	549.19 b
15	605.40	645.19	394.39	569.94	620.48	386.89	537.05 c
30	733.00	393.09	439.81	790.45	452.02	377.26	530.94 d
45	830.09	476.38	437.99	621.40	449.15	542.24	559.54 a
60	636.16	456.09	452.43	580.34	301.44	543.98	495.07 f
75	651.68	373.23	448.14	363.08	656.11	540.63	505.48 e
90	645.19	382.55	564.09	620.48	427.53	305.49	490.89 f
<b>S Ort.</b>	534.15 a			513.90 b			
<b>Ç Ort.</b>	632.80 a(P20)		493.67 b(Klemantin)		445.60 c(Orlando)		
LSD <sub>0,05</sub> (Sıcaklık):2.97, LSD <sub>0,05</sub> (Çeşit):3.64, LSD <sub>0,05</sub> (Muhafaza Süresi):5.56, LSD <sub>0,05</sub> (MS*S*Ç):13.62 LSD <sub>0,05</sub> (S*Ç):5.15, LSD <sub>0,05</sub> (Ç*M.S.):9.63 LSD <sub>0,05</sub> (S.*M.S):7.87							
M.S.:Muhafaza Süresi, Ort.:Ortalama, G:Gün, S: Sıcaklık, Ç: Çeşit, Ö.D: Önemli değil							

Özdemir ve ark (2019), Nova mandarinin muhafaza sonunda, Özdemir ve ark(2006), Valencia portakalda sıcak suda 3 dakika, 53 °C’de ve fungusit uygulamaları ile 4 ay 4 °C’de muhafaza sonunda, Didin ve ark (2018), Robinson mandarin çeşitlerinde aynı depolama koşullarında yaptıkları çalışmalarında muhafaza süresi arttıkça C vitamini (L-Askorbik Asit ) içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir. Ünlü (2019), 2014’de Klemantin ve Orlando Tangelo melezlenmesi ile elde edilen çeşit adayını aynı koşullarda 3 ay depolayarak; 6 °C ‘deki C vitamin içeriğinin 4 °C’dekinden az olduğunu bildirmiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizin turunçgil üretiminin %25'ini mandarinler oluşturmaktadır. Üretilen turunçgil meyveleri taze olarak, meyve suyu ve çok az bir kısmı da konserve olarak işlenir. Meyveleri, yaprakları ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağlar kozmetik sanayinde değerlendirilmektedir. Dünyada turunçgil üretimi ve ihracatı hızla artmaktadır. Günümüzde mandarin üretiminde daha verimli, kaliteli ve tüketici isteklerini karşılamak amacıyla çeşit geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Melezleme yoluyla elde edilen mandarin çeşidinin muhafaza koşullarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada bulunan sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

4 °C ve 6 °C koşullarında muhafaza süresince en fazla ağırlık kaybı P20 ve Klemantinde birbirine yakın bir değer oluştururken, Orlandoda daha düşük değer aldığı tespit edilmiştir.

Mantarsal nedenle bozulma miktarında en yüksek değer 6°C'de, en düşük değer 4°C'de oluşmuştur. Fizyolojik nedenle bozulma miktarında en yüksek değer 4°C'de, en düşük değer ise 6°C'de görülmüştür. Depolama süresince mavi ve yeşil küfün neden olduğu çürümelere olmuş çok az sayıda ekşi çürüklük görülmüştür. Fizyolojik bozulma olarak üşüme zararı ve kabuk kararması görülmüştür. Ağırlık kaybı, mantarsal ve fizyolojik bozulmaların toplamı kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu için P20 melez mandarininin her iki sıcaklık derecesinde 3 ay süreyle başarılı bir şekilde depolanabileceği söylenebilir.

Meyveler hasat sonrası 90 gün süreyle muhafaza edilmiş, muhafaza süresince en yüksek meyve kabuk rengi L\* değeri sırasıyla Orlando, Klemantin ve P20 mandarinde tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi a\* değerinin en yüksek P20 melez mandarinde ve en düşük Orlando mandarininde olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi b\* değeri P20 melez mandarinde ve Klemantin mandarininde birbirine yakın bir değer almış ve Orlando mandarin çeşidinden daha yüksek değere sahip olmuştur.

Meyve suyu içeriği bakımından en yüksek değerler 6 °C'de, en düşük değerler 4 °C'de olduğu tespit edilmiştir.

Muhafaza süresince meyve SÇKM miktarı bakımından en yüksek değerler sırasıyla Orlando, Klemantin ve P20 mandarininde olduğu görülmüştür.

Tüm çeşitlerde titre edilebilir asit miktarında genel bir düşüş olmakla birlikte, P20 ve Klemantin mandarinlerinin birbirine daha yakın bir değer olarak, Orlando mandarin çeşidinden daha fazla bir düşüşe sahip olduğu belirlenmiştir.

Meyve suyu pH değerinde en düşük değer P20'de, en yüksek değer ise Klemantin ve Orlando meyvelerinde görülmüştür.

Mandarin çeşitlerinde saptanan meyve şekerleri(glikoz ve fruktoz) miktarındaki en düşük değer P20 ve Klemantin mandarinlerinde(aynı değeri olarak), en yüksek değer ise Orlando meyvelerinde olduğu tespit edilmiştir. Mandarin çeşitlerinde saptanan meyve şekeri sakkaroz miktarının en yüksek değeri sırasıyla P20, Orlando ve Klemantin meyvelerinde belirlenmiştir.

Muhafaza süresince C vitamini (L-Askorbik Asit ) miktarı bakımından en yüksek değerler sırasıyla P20, Klemantin ve Orlando meyvelerinde analiz edilmiştir.

Sonuç olarak melez P20 mandarin çeşidinin doksan gün süreyle meyve kalitesinin korunması ve mantarsal nedenlerle bozulmanın en az olduğu 4 °C ve %85-90 nem koşullarının en uygun olabileceği saptanmıştır. Analiz sonuçlarına göre melez P20 mandarininin ağırlık kaybı, mantarsal bozulma, glikoz ve fruktoz değerlerinin Klemantin mandarin çeşidine yakın olması nedeni ile P20'nin muhafaza süresindeki fiziksel ve kimyasal değişimler yönünden Klemantin ebeveynine benzer özellikler taşıyabileceği söylenebilir. Bu çalışmanın sonuçları gelecekte yapılacak melezlemelerle elde edilecek mandarin çeşitlerinin muhafaza süresi ve koşulları açısından bilgi birikimi oluşturmuştur. Elde edilecek yeni hibrit mandarinlerin kalite kaybı yaşanmadan, daha uzun bir süre piyasaya sürülebilmesi,

tüketici talebinin karşılanması ve ekonomik etkinlik süresinin arttırılması için uygun depolama süresi ve koşulları hakkında ışık tutacaktır.

Turunçgillerde ve özellikle mandarinlerde yapılan derim öncesi (kalsiyum klorür, salisilik asit, gibberellik asit vb.) ve derim sonrası ( salisilik asit, chitosan, sodyum bikarbonat, sodyum benzoat, modifiye atmosfer, sıcak su vb.) uygulamaların muhafaza süresi ve meyve kalitesinin korunmasında olumlu etkileri bilinmektedir. Bu uygulamalar yeni geliştirilen melez çeşitlerde de denenerek muhtemel etkileri araştırılmalıdır.





## KAYNAKLAR

- Ahmad, S., Singh, Z., Khan, A., Iqbal, Z., 2013. Pre-Harvest Application Of Salicylic Acid Maintain The Rind Textural Properties and Reduce Fruit Rot and Chilling Injury Of Sweet Orange During Cold Storage. Pak. J. Agri. Sci., 50(4):559-569.
- Akgün, C., 2006. Turunçgiller Sektör Profili. Dış Ticaret Servisi Uygulama Şubesi, 2s.
- Anonim, 2019. <https://www.medicaldesignbriefs.com/>
- Ben-Yehoshua, S., Peretz, J., Rodov, V., Nafussi, B., Yekutieli, O., Wiseblum, A., Regev, R., 2000. Postharvest Application Of Hot Water Treatment In Citrus Fruits. ISHS Acta Horticulturae, 518:2.
- Boubaker, H., Karim, H., El Hamdaoui, A., Msanda, F., Leach, D., Bombarda, I., Vanloot, P., Abbad, A., Boudyach, E.H., Ait Ben Aomar, A., 2016. Chemical Characterization and Antifungal Activities Of Four Thymus Species Essential Oils Against Postharvest Fungal Pathogens Of Citrus. Industrial Crops And Products, 86:95-101.
- Burdon, J., Lallu, N., Yearsley, C., Osman, S., Billing, D., Bolding, H., 2007. Postharvest Conditioning Of Satsuma Mandarins For Reduction Of Acidity and Skin Puffiness. Postharvest Biology and Technology, 43(1):102-114.
- Cemeroğlu, B., 2010. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, 34.
- Didin, Ö., 2007. Farklı Anaç ve Değişik Depo Sıcaklıklarının Bazı Mandarin Çeşitlerinin Muhafazasına Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 100s.
- Didin, Ö., Özdemir, A.E., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., 2018. Robinson Mandarininin Soğukta Muhafazası Üzerine Anaçların Etkileri. Çukurova J. Agric. Food Sci. 33(2):1-16.

- Dixit, S.N., Chandra, H., Tiwari, R., Dixit, V., 1995. Development Of A Botanical Fungicide Against Blue Mould Of Mandarins. *Journal Of Stored Products Research*, 31(2):165-172.
- Doğan, A., Erkan, M., 2014. Bahçe Ürünlerinin Muhafazasında Yeni Bir Teknoloji: Palistore (Palliflex) Ortamında Depolama. *Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü*, 1(2):1-6.
- Dündar, Ö., Göçer, S., 2001. Control Of Storage Rots Of ‘Washington Navel’ Oranges and ‘Minneola’ By A Combination Of Yeast Antagonist and Thiabendazole. *Acta Hort.* 553:399–402.
- Echeverria, E., ve İsmail, M., 1990. Sugars Unrelatedto Brix Changes in Stored Citrus Fruit. *Hort Science*, 25(6):710.
- Echeverria, E., Valich, J. 1989. Enzymes of Sugar and Acid Metabolism in Stored Valencia Oranges. *Journal Article*, (114-3):445–449.
- El-Otmani, M., W. Cogginsjr, C., 1991. Growth Regulator Effects On Retention Of Quality Of Stored Citrus Fruits. *Scientia Horticulturae*, 45(3–4):261-272.
- Garcia-Luis, A., Herrero-Villen, A., Guardiola, J.L., 1992. Effects Of Applications Of Gibberellic Acid On Late Growth, Maturation and Pigmentation Of The Clementine Mandarin. *Scientia Horticulturae*, 49(1-2): 71-82.
- Gonzales-Aguilar, G.A., Zacarias, L., Mulas, M., Lafuente, M.T., 1997. Temperature and Duration Of Water Dips Influence Chilling Injury, Decay and Polyamine Content In Fortune Mandarins. *Postharvest Biology and Technology*, 12(1):61-69.
- Barry, G. H., Van Wyk, A.A., 2006. Low-Temperature Cold Shock May Induce Rind Colour Development Of ‘Nules Clementine’ Mandarin (*CitrusReticulata* Blanco) Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 40(1):82-88.

- Hifny, H.A., Abdelrazik, A.M., Abdrabboh, G.A., Sultan M.Z., 2012. Effect Of Some Citrus Rootstocks On Fruit Quality And Storability Of Washington Navel Orange Under Cold Storage Conditions, American-Eurasian J. Agric. & Environ, Sci.12(10):1266-1273.
- Holland, N., Menezes, C.H., Lafuente, T.M., 2002. Carbohydrates As Related To The Heat-Induced Chilling Tolerance and Respiratory Rate Of 'Fortune' Mandarin Fruit harvested At Different maturity stages. Postharvest Biology and Technology, 25(2):181-191.
- Hong, S.I., Lee, H.H., Kim, D., 2007. Effects Of Hot Water Treatment On The Storage Stability of Satsuma Mandarin as A Postharvest Decay Control. Postharvest Biology And Technology, 43(2):271-279.
- Jemric, T., Pavicic, N., Blaskovic, D., 2003. The Effect Of Heat Treatments On Quality And Chilling Injury Of Satsuma After Long-Term Storage At Lower Temperature. ISHS Acta Horticulturae 628: XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture, ActaHortic. 628.71:563-568.
- Kader, A.A., 2002. Postharvest Technology Of Horticultural Crops, University Of California Agriculture And Natural Resources Publication, Third Edition, 287-299.
- Karaşahin, Z., Ünlü, M., Oluk, A.C., Yazıcı, E., Canan, İ., Özdemir, A.E., 2014. Farklı Dozda 1-Metil Siklopropan Uygulamalarının Nova Mandarin Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkisi. VI. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Bursa, Türkiye.
- Kınay, P., Yıldız, F., Sen, F., Yıldız, M., Karacali, İ., 2005. Integration Of Pre- and Postharvest Treatments To Minimize *Penicillium* Decay Of Satsuma Mandarins. Postharvest Biology and Technology, 37(1):31-36.
- Megep, 2008. Mandarin Yetiştiriciliği Ankara. 5-6s.



- Mc Donald, R.E., Miller, W.R., McCollum, T.G., Brown, G.E., 1991. Thiabendazole and Imazalil Applied at 53 °C Reduce Chilling Injury and Decay of Grapefruit, 26(4):397-399.
- Montesinos-Herrero, C.A., Moscoso- Ramirez, P., Palou, L., 2016. Evaluation Of Sodium Benzoate and Other Food Additives for The Control Of Citrus Postharvest Green and Blue Molds Postharvest Biology and Technology, 115:72-80.
- Özdemir, A.E., Dündar, Ö., 2001. Effect of Different Postharvest Applications on Storage of ' Valencia' Oranges. Proceedings of the Fourth International Conference on Postharvest Science, 2:561-598.
- Özdemir, A.E., Dündar, Ö., 2006. The Effects of Fungicide and Hot Water Treatments on the Internal Quality Parameters of Valencia Oranges. Asian Journal of Plant Sciences, 5(1):142-146.
- Özdemir, A.E., Çandır, E.E., Kaplankıran, M., Toplu, C., Demirkese, T.H., Yıldız, E., 2009. Dörtüol ve Samandağ (Hatay)' da Yetiştirilen Valencia Late Portakallarının Soğukta Muhafazası Sırasında Kalite Değişimleri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 26(1), ISSN 1300-3496.
- Özdemir, A.E., Kaplankıran, M., Çandır, E., Demirkese, T.H., Toplu, C., Yıldız, E., 2015. Fremont ve Nova Mandarin Çeşitlerinin Meyve Gelişim Sürecindeki Kalite Parametrelerindeki Değişimler ve Derim Olumu. Araştırma Makalesi, Derim, 32(1):31-46.
- Özdemir, A.E., Toplu, C., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., Kamiloğlu, M., Yücel, F., Kıvrak, M., Demirkese, Ö., Ünlü, M., 2016. Carrizo sitranjı ve turunç anaçları üzerinde yetiştirilen 'Fremont' mandarinlerinin soğukta muhafazası. Bahçe, 45:384-389.
- Özdemir, A.E., Didin, Ö., Çandır, E., Kaplankıran, M., 2019. Effects of root stocks on storage performance of Nova mandarins. Turk J. AgricFor, 43:307-317.

- Özkaya, O., 2007. Bazı turunçgil tür ve çeşitlerinde sıcak su ve kimyasal uygulamalarının muhafazaya etkilerinin araştırılması. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, 150s.
- Ünlü, M., 2019. Klemantin Mandarinini X Orlando Tangelo Melezlerinde Hasat Sonrası Kaliteyi Etkileyen Karakterlerin Moleküler Haritayla İlişkilendirilmesi ve Ümitvar Genotiplerin Soğukta Muhafazası. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Hatay.
- Palou, L., Usall, J.A., Munoz, J.L., Smlanick, J., Vinas, I., 2002. Hot Water, Sodium Carbonate, and Sodium Bicarbonate For The Control Of Postharvest Green and Blue Molds Of Clementine Mandarins. *Postharvest Biology and Technology*, 24(1):93-96.
- Pavoncello, D., Lurie, S., Droby, S., Porat, R., 2001. A Hot Water Treatment Induces Resistance to *Penicillium Digitatum* and Pro-Motes The Accumulation of Heat Shock and Pathogenesis-Related Proteins in Grape fruit Flavedo, *Physiologia Plantarum*, 111(1):17-22.
- P.Bartolomo, A., Ruperez, P., Fuster, C., 1995. Pineapplefruit: morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of red Spanish and Smooth Cayenne cultivars. *Food Chemistry*, 53(1):75-79.
- Pailly, O., Tison, G., Amouroux, A., 2004. Harvest time and storage conditions of Star Rubygrapefruit (*Citrus paradisi* Macf.) forshort distance summer consumption. *Postharvest Biology and Technology*, 34(1): 65-73.
- Pekmezci, M., Erkan, M., Gübbük, H., 1997. Klemantin Mandarininde Değişik Sıcaklık Ve Kimyasal Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Üzerine Etkileri. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24 Ekim, Yalova, 181–186.
- Porat, R., Daus, A., Weiss, B., Cohen, L., Droby, S., 2002.Effects Of Combining Hot Water, Sodium Bicarbonate and Biocontrol On Postharvest Decay Of Citrus Fruit. *The Journal Of Horticultural Science and Biotechnology*, 77(4):441-445.

- Rachna, 2013. Post-Harvest Studies in Kinnow Mandarin. Department Of Fruit Science College Of Agriculture Punjab Agricultural University Ludhiana, 141004.
- Raj Rokaya, P., Ram Baral, D., Mani Gautam, D., Kumar Shrestha, A., Prasad Paudyal, K., 2016. Effect Of Pre-Harvest Application of Gibberellic Acid on Fruit Quality and Shelf Life Of Mandarin (*Citrus Reticulata* Blanco). American Journal Of Plant Sciences, 7:1033-1039.
- Roongruangsri, W., Rattanapanone, N., Leksawasdi, N., Boonyakiat, D., 2013. Influence of Storage Conditions on Physico-Chemical and Biochemical of Two Tangerine Cultivars. Journal of Agricultural Science, 5(2):2, ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760.
- Schirra, M., Mulas, M., 1995. Influence of Postharvest Hot Water Dip and Imazalil Fungicides Treatments on Cold Stored 'DiMassal' Lemons. Adv. Hort. Sci., 29:1166-1168.
- Tietel, Z., Lewinsohn, E., Fallik, E., Porat, R., 2012. Importance Of Storage Temperatures In Maintaining Flavor and Quality Of Mandarins. Postharvest Biology and Technology, 64(1):175-182.
- Uzun. C., 2019. Ortanique Tangor Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Farklı Anaçların Etkileri ( Yüksek Lisans Tezi ). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 105s.
- Voss, H.D., 1992. Relating Colorimeter Measurement Of Plant Color To The Royal Horticultural Society Colour Chart. Hortscience, 27(12):129-145.
- Watkins, C.B., 2008. Dynamic Controlled Atmosphere Storage—A New Technology for the New York Storage Industry. New York, Fruit Quarterly, 16(1):23-26.
- Yayçep, 2010. Turunçgil Yetiştiriciliği. 54:30s.
- Youssef, K., Ligorio, A., Marianna Sanzani, S., Nigro, F., Ippolite, A., 2012. Control Of Storage Diseases Of Citrus By Pre- and Postharvest Application Of Salts. Postharvest Biology and Technology, 72:57-63.

Zanella, A., Cazzanelli, P., Panarese, A., Coser, M., Cecchinell, M., Rossi, O.,  
2005. Fruit fluorescence response to low-oxygenstress: modern storage  
Technologies compared to 1- MCP treatment of apple. *ActaHortic.* 682:  
1535–1542.





## ÖZGEÇMİŞ

1964 yılında Adana'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adana'da tamamladı. Lisans eğitimini 2013-2016 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde tamamladı. 2017 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı.

