



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAMANDAĞ (HATAY) YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘OWARI
SATSUMA’ MANDARİNİNİN DOĞAL SOĞUTMALI VE SOĞUK HAVA
DEPOLARINDA MUHAFAZASI**

Nesip NURAL

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
EYLÜL- 2019



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAMANDAĞ (HATAY) YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘OWARİ
SATSUMA’ MANDARİNİNİN DOĞAL SOĞUTMALI VE SOĞUK HAVA
DEPOLARINDA MUHAFAZASI**

Nesip NURAL

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
EYLÜL- 2019**

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAMANDAĞ (HATAY) YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘OWARI SATSUMA’
MANDARİNİNİN DOĞAL SOĞUTMALI VE SOĞUK HAVA DEPOLARINDA
MUHAFAZASI**

Nesip NURAL
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR danışmanlığında hazırlanan bu tez **04/09/2019** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR
Başkan

Prof.Dr. Ömür DÜNDAR
Üye

Prof.Dr. Celil TOPLU
Üye

Kod No: 1188

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HMKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 16564

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

18.08.2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Nesip NURAL

ÖZET

SAMANDAĞ (HATAY) YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ‘OWARI SATSUMA’ MANDARİNİNİN DOĞAL SOĞUTMALI VE SOĞUK HAVA DEPOLARINDA MUHAFAZASI

Bu çalışmanın amacı, Hatay ili Samandağ ilçesinde yetiştirilen ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinin doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafazasının kaliteye etkisinin araştırılmasıdır. Bu çalışmada materyal olarak, Samandağ’da yetiştirilen ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi kullanılmıştır. Meyveler kontrol, su, sıcak su (53 °C’de 2 dakika) ve ticari uygulamalar yapıldıktan sonra sarılı veya dökme olarak doğal soğutmalı depo ve soğuk hava depolarında $5\pm0,5$ °C’de ve $\%90\pm5$ oransal nemde 90 gün süreyle depolanmış, 15 günde bir analizlenmiş ve ayrıca 7 gün 20 °C’de $\%70-75$ oransal nem içeren depoda bekletilerek analizler yinelenmiştir. Muhafaza ve raf ömrü sırasında ağırlık kayıpları, görünüş (1–5), mantarsal ve fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarları, yeşil kapsüllü meyve oranı, meyve kabuk rengi, usare miktarı, suda çözünabilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı, pH değeri, titre edilebilir asit (TEA) miktarı, SÇKM/TEA oranı ve tat (1–9) incelenmiştir.

Bulgularımıza göre, doğal depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri tüm uygulamalar için en fazla 30. gün depolanabilir. Bu süreden sonra tüketiciler tarafından kabul edilebilirliklerini kabetmektedirler. Doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri tüm uygulamalar için 45. gün muhafaza edilebilir. Soğuk depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi kontrol, su kontrol ve sıcak su uygulamaları meyveleri $5\pm0,5$ °C sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında 45. gün depolanabilir. Soğuk depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi ticari uygulama meyveleri $5\pm0,5$ °C sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında en fazla 75. gün depolanabilir. Soğuk depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri tüm uygulamalar için $5\pm0,5$ °C sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında 60. güne kadar başarıyla depolanabileceği belirlenmiştir. Sıcak su uygulaması doğal ve soğuk depoda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri için alternatif olarak önerilebilir. Muhafaza süresi uzadıkça ticari uygulama meyvelerinde uygulamadan kaynaklı fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında aşırı artışlar olmuştur.

2019, 109 sayfa

Anahtar Kelimeler: ‘Owari Satsuma’, doğal depo, soğuk depo, sıcak su, kalite.

ABSTRACT

STORAGE OF 'OWARI SATSUMA' MANDARIN VARIETY GROWN IN SAMANDAĞ (HATAY) IN COMMON AND COLD STORE

The aim of this study, effects on the quality in and performance of this variety were determined in common and cold storages. As the material in this study, 'Owari Satsuma' mandarin variety grown in Samandağ (Hatay) was used. Fruits were control, water, hot water (53 °C and 2 minute) and commercial treatments after stored common store and at $5\pm0,5$ °C and $90\pm5\%$ relative humidity for 90 days in cold stores and were analyzed every fortnightly. In addition to fruit were kept at 20 °C and 70–75% relative humidity for 7 days and were analyzed. The fruit were packed in bulk and wrapped. The weight loss, appearance (1–5), incidence of physiological disorders and fungal decay, rate of green bottom, fruit skin color, juice content, total soluble solid (TSS) content, pH value, titratable acid content (TA), TSS/TA ratio and taste (1–9) were determined during storage and shelf life.

According to data, the common store 'Owari Satsuma' mandarin variety all treatment with packed in bulk fruits can be successfully stored for 30 days and the common store 'Owari Satsuma' mandarin variety all treatment with packed in wrapped fruits can be successfully stored for 45 day. The cold store 'Owari Satsuma' mandarin variety all treatment with packed in wrapped fruits can be successfully stored for 60 day. The cold stored 'Owari Satsuma' mandarin varieties had 45 days of control, water control and hot water treatments for $5\pm0,5$ °C temperature and $90 \pm 5\%$ relative humidity conditions, and up to 75 days for commercial, treatment it can be preserved without losing. Hot water application can be recommended as an alternative for 'Owari Satsuma' mandarin varieties stored in natural and cold storage. As the preservation period was prolonged, there was an excessive increase in the amount of fruit deteriorated due to physiological reasons due to application in commercial application fruits.

2019, 109 pages

Key Words: 'Owari Satsuma', common store, cold store, hot water, quality.

TEŞEKKÜR

Hatay ili Samandağ ilçesinde yetiştirilen mandarinin %81,34'ü 'Satsuma' mandarin çeşididir. Üretilen mandarinin %16'sı depolanmakta olup, bunun %81'i doğal geri kalanı soğuk hava depolarında depolanmaktadır. Bu çalışma ile 'Owari Satsuma' mandarin çeşidinin kontrol, su kontrol, ticari uygulama ve sıcak su uygulamalarının kaliteye etkisine yönelik, doğal ve soğukta muhafaza olanaklarının geliştirilmesine yönelik bilgi birikimi sağlamak ve bölge üreticilerinin gelir düzeylerinin yükselmesinde alternatifler oluşturularak, tüketim alışkanlığının daha çok gelişmesi ve değişmesi nedeniyle iç ve dış tüketimin ihtiyacını karşılanmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygı değer danışmanım Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR'e, tez çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen tüm Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı öğretim elemanlarına, maddi destek veren Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (Proje No: 16564), analizlerimizde yardımcı olan danışmanımın mezuniyet tezi ve yüksek lisans öğrencileri Zir. Yük. Müh. Rubin ZAN, Zir. Yük. Müh. Canan UZUN ve Zir. Müh. Sibel KULAN'a ve Bahçe Bitkileri Bölümü yüksek lisans ve mesleki uygulama dersi alan öğrencilerine desteklerinden dolayı sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman maddi ve manevi desteklerini gördüğüm biricik aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu yüksek lisans tez çalışmasını babam ve anneme ithaf ediyorum.

Nesip NURAL

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	18
3.1. Materyal	18
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Yapılan Uygulamalar	22
3.2.2. Yapılan Ölçümler ve İzlenen Parametreler	25
3.2.2.1. Ağırlık Kayıpları	26
3.2.2.2. Meyve Dış Görünüşü	26
3.2.2.3. Mantarsal Nedenlerle Bozulmalar	27
3.2.2.4. Fizyolojik Nedenlerle Bozulmalar ve Fizyolojik Bozulma Şiddeti	27
3.2.2.5. Yeşil Kapsüllü Meyve Oranı	28
3.2.2.6. Meyve Kabuk Rengi	28
3.2.2.7. Usare Miktarı	29
3.2.2.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı	30
3.2.2.9. pH Değeri	31
3.2.2.10. Titre Edilebilir Asit (TEA) Miktarı	31
3.2.2.11. SÇKM/TEA Oranı	31
3.2.2.12. Tat	32
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	34
4.1. Ağırlık Kayıpları	34
4.2. Meyve Dış Görünüşü	39
4.3. Mantarsal Nedenlerle Bozulmalar	43
4.4. Fizyolojik Nedenlerle Bozulmalar ve Fizyolojik Bozulma Şiddeti	48
4.5. Yeşil Kapsüllü Meyve Oranı	55
4.6. Meyve Kabuk Rengi	59
4.7. Usare Miktarı	75
4.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı	76
4.9. pH Değeri	82

4.10. Titre Edilebilir Asit Miktarı	83
4.11. SÇKM/TEA Oranı	88
4.12. Tat	91
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	95
KAYNAKLAR	100
ÖZGEÇMİŞ	109



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Hatay ili Samandağ ilçesinde ‘Owari Satsuma’ mandarin bahçesi	18
Şekil 3.2.	Hatay ili Samandağ ilçesinde turuncu üzerine aşılı ‘Owari Satsuma’ ağacı	19
Şekil 3.3.	Turunç anacı üzerine aşılı ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri	19
Şekil 3.4.	Hatay ili Samandağ ilçesinde derilen ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri	20
Şekil 3.5.	Denemenin başlangıcında ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri	21
Şekil 3.6.	Samandağ ilçesinde doğal soğutmalı depoda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri	21
Şekil 3.7.	Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depo ünitesinde depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri	22
Şekil 3.8.	‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinin ilaçsız hutbak kağıtlara sarılması	23
Şekil 3.9.	‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerine su ve sıcak su uygulaması yapılması	24
Şekil 3.10.	Bahçede ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerine ticari uygulama yapılması	25
Şekil 3.11.	Bahçede ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerine ticari uygulama yapılması	26
Şekil 3.12.	‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde ağırlık kaybı için yapılan tartımlar	27
Şekil 3.13.	Renk ölçüm cihazı ile ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinin renginin ölçülmesi	29
Şekil 3.14.	Minolta Chromometer renk sıkalası.	30
Şekil 3.15.	Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde elde edilen meyve sularında pH ve titre edilebilir asit miktarı ölçümü	32
Şekil 4.1.	Farklı uygulamalar yapıldıktan sonra ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinin depolandığı doğal ve soğuk hava deposunda sıcaklık (°C) ve oransal nemde (%) haftalık değişimler	35
Şekil 4.2.	‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza sırasında meyvelerde görülen üstte ve ortada <i>Penicillium</i> spp. ve altta <i>Diplodia natalensis</i> çürüklükleri	44
Şekil 4.3.	‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde 3 ay muhafaza süresi sonunda doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan kotrol meyvelerinde saptanan mantarsal nedenli bozulmalar	45
Şekil 4.4.	‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin 90 günlük muhafaza süresi sonunda doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan üstte kontrol ve altta ticari uygulama meyvelerinde görülen fizyolojik bozulmalar	49

Şekil 4.5. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin soğukta muhafaza sırasında hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan kontrol meyvelerinde solda yeşil kapsüllü ve sağda kapsülü kurumuş meyve.....	56
Şekil 5.1. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerine yapılan uygulamaların 90 gün soğukta muhafaza sonundaki görünüşleri.....	97
Şekil 5.1. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerine yapılan uygulamaların 90 gün doğal soğutmalı depoda muhafaza sonundaki görünüşleri.....	98



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda ağırlık kayıplarında saptanan değişimler (%)	36
Çizelge 4.2. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda ağırlık kayıplarında saptanan değişimler (%)	37
Çizelge 4.3. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda görünüşte saptanan değişimler (1–5)	41
Çizelge 4.4. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda görünüşte saptanan değişimler (1–5)	42
Çizelge 4.5. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler	46
Çizelge 4.6. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan saptanan değişimler	47
Çizelge 4.7. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler (%)	51
Çizelge 4.8. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler (%).....	52
Çizelge 4.9. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda fizyolojik bozulma şiddetinde saptanan değişimler (1–5).....	53
Çizelge 4.10. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda fizyolojik bozulma şiddetinde saptanan değişimler (1–5).....	54
Çizelge 4.11. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda yeşil kapsüllü meyve oranında saptanan değişimler (%)	57
Çizelge 4.12. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda yeşil kapsüllü meyve oranında saptanan değişimler (%)	58
Çizelge 4.13. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler	65
Çizelge 4.14. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler	66
Çizelge 4.15. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi a* değerinde saptanan değişimler	67
Çizelge 4.16. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi a* değerinde saptanan değişimler	68

Çizelge 4.17. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi b* değerinde saptanan değişimler	69
Çizelge 4.18. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi b* değerinde saptanan değişimler	70
Çizelge 4.19. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler	71
Çizelge 4.20. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler	72
Çizelge 4.21. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimler	73
Çizelge 4.22. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimler	74
Çizelge 4.23. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda usare miktarında saptanan değişimler (%)	78
Çizelge 4.24. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda usare miktarlarında saptanan değişimler (%)	79
Çizelge 4.25. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda SÇKM miktarında saptanan değişimler	80
Çizelge 4.26. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda SÇKM miktarında saptanan değişimler	81
Çizelge 4.27. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda pH değerinde saptanan değişimler	84
Çizelge 4.28. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda pH değerinde saptanan değişimler	85
Çizelge 4.29. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda TEA miktarlarında saptanan değişimler (%)	86
Çizelge 4.30. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda TEA miktarlarında saptanan değişimler (%)	87
Çizelge 4.31. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler	89
Çizelge 4.32. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler	90
Çizelge 4.33. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda tat değerlerinde saptanan değişimler (1-9)	93
Çizelge 4.34. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda tat değerlerinde saptanan değişimler (1-9)	94

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Santigrad derece
kg	: Kilogram
g	: Gram
nl	: Nanolitre
µl	: Mikrolitre
CO ₂	: Karbondioksit
O ₂	: Oksijen

KISALTMALAR

MKÜ	: Mustafa Kemal Üniversitesi
SÇKM	: Suda çözünabilir toplam kuru madde
TEA	: Titre edilebilir asitlik
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	: Food and Agriculture Organization
OECD	: Organisation for Economic Co-Operation and Development

1. GİRİŞ

Ülkemizde birçok değişik meyve tür ve çeşidinin yetiştirilmesine imkan veren farklı ekolojik koşulları ile dünyanın önemli meyve üretim bölgeleri arasındadır. Anadolu'nun tarihin ilk çağlarından beri pek çok medeniyetin yaşadığı alan olması ve göç yollarının üzerinde bulunması dünyada kültüre alınıp yetiştirilmekte olan meyve türlerinin yarısından fazlasının ülkemizde ekonomik anlamda yetiştirilmesine imkan vermiştir (Ağaoğlu ve ark., 1995).

Ülkemizde birçok meyve türü sahip olduğu iklim ve diğer ekolojik faktörler nedeniyle yetiştirilebilmektedir. Tarımsal politikamızda, meyvecilik önemli bir yer almakta olup, turunçgil meyvelerinin insan sağlığı ve beslenmesindeki yeri ve öneminin gün geçtikçe geniş kitleler tarafından anlaşılması sonucu talepler artmakta ve turunçgil yetiştiriciliği Dünya ve ülkemizde geçmişten günümüze ticari olarak önemli olmuştur. Dünyada turunçgil üreten ülkeler sırası ile Çin, Brezilya, ABD, Hindistan, Meksika, İspanya, İtalya, Mısır, Türkiye'dir (Anonymous, 2019a).

Türkiye'de turunçgillerin üretimi en fazla Akdeniz ve Ege Bölgelerinde olurken, az da olsa Marmara ve Doğu Karadeniz'de de yetiştirilmektedir. Türkiye'nin esasen turunçgil üretim merkezi Akdeniz ve özellikle de bu bölgenin doğu kısımlarıdır. Bu bölge içerisinde Adana ili toplam turunçgil üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Adana'yı Mersin ve Hatay illeri izlemektedir (Anonim, 2019). Hatay ilinde en fazla turunçgil üretimi Erzin ilçesinde olurken, bu ilçeyi Dört Yol, Samandağ, Arsuz ve Payas ilçeleri takip etmektedir. 2018 yılı verilerine göre, Ülkemizde mandarin üretimi 1.650.000 ton olup, en fazla 590.370 ton ile Hatay ilinde (%35,78) yetiştirilmektedir. Hatay'ı sırasıyla 549.918 ton ile Adana (%33,33), 241.206 ton ile Mersin (%14,62) ve 154.166 ton ile İzmir (%9,34) illeri izlemektedir. Hatay ilinde en fazla mandarin üretimi 336.464 ton ile Erzin (%56,99) ilçesinde olurken, bu ilçeden sonra sırasıyla 154.585 ton ile Dört Yol (%26,18), 37.571 ton ile Samandağ (%6,36), 30.736 ton ile Arsuz (%5,21) ve 21.485 ton ile Payas (%3,64) ilçeleri olmuştur. Hatay ilindeki mandarin üretiminin %69,88'i 'Satsuma' mandarini olurken, çalışmanın yürütüldüğü Samandağ ilçesinin mandarin üretiminin %78,73'ü 'Satsuma' mandarini olmuştur (Anonim, 2019).

Evrensel tüketici talepleri son yirmi yıl içerisinde büyük değişimler göstermiştir. Özellikle teknoloji ve iletişim araçlarının kullanımı ve yaygınlaşması ile artık ülkeler

arasındaki sınırlar kalkmış ve çok hızlı bir rekabet ortamı doğmuştur. Bu denli hızlı ve rekabetçi bir uluslararası ticaret şartlarının ortada olduğu dönemde diğer ürünlerde olduğu gibi tarımsal ürünlerde de üretimden sonra işleme ve pazarlamada çok köklü gelişmeler kaydedilmiştir (Özkaya, 2007).

Yaş meyve ve sebzelerde gerekli önlemler alınmadığı takdirde derim sonrasında ürün kaybı, ürünün besin değerinde kayıp, duyu kalite kaybı ve ekonomik kayıplar meydana gelmektedir. Bu kayıpların azaltılması; ürünün uygun koşullarda derilmesi ve derimden sonra uygun koşullarda tutulması ile mümkün olabilmektedir. Ekonomik olarak önemli bir paya sahip olan turuncgillerin hasat sonrası hastalıkları, depolama ömrünü kısaltan en önemli sorunlardan biridir. Bu hastalıklar depolanan ürün çeşidi ve depolama koşullarına bağlı olarak %20–50 düzeyinde kayıplara neden olmaktadır (Klein ve Lurie, 1991). Hasat edilen ürünlerde depolama süresince meydana gelen fizyolojik değişimlere bağlı olarak hasat sonrası hastalıklara karşı duyarlılık depolama süresince artış göstermektedir (Eckert ve Ogawa, 1988). Ezikler, yaralar, su kayıpları, çürümeler ve meyvedeki fiziksel düzensizlikler depolama süresince turuncgillerin dış görünümünü etkileyen önemli faktörlerdendir.

Dünya nüfusunun hızlı artışı karşısında tarımsal üretim alanları azalmakta ancak tarımsal ürünlere talep artmaktadır. Bundan dolayı birim alana verimi artırma veya farklı teknikler kullanılarak üretimi artırma üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Üretimin artması yoğun çalışmalar ile gerçekleşirken, ürünün tüketiciye ulaşmaya kadar geçen derim sonrası kayıpları ülkelere göre değişmekle birlikte çok büyük değerlere ulaşabilmektedir. Yaş meyve ve sebzeler kolayca bozulabilen ürünler olmasından dolayı derim sonrasında fizyolojik ve patolojik nedenlerle önemli kayıplar olmaktadır. Depolama, pazarlama ve diğer uygulamaların modern olarak yapıldığı gelişmiş ülkelerde bile derim ile tüketim arasındaki pazarlama kanalında önemli kayıplar olduğu bilinmektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bu kayıpların boyutlarının daha yüksek olduğu ve %25–30'lara kadar çıktığı bildirilmiştir (Şen, 2004).

Derim zamanı muhafaza sırasında ve muhafazadan sonra meyve kalitesine etkiler yapmaktadır (Purvis ve Grierson, 1982; Schirra ve ark., 2000). Meyve ve sebzelerin en uygun derim zamanında derilmemesinden dolayı üreticilerimiz ve ülke ekonomimiz önemli miktarda maddi zararlara uğramaktadır (Özdemir ve ark., 1994a; 1994b; 1995).

Günümüzde soğuk hava depolarının kuruluş maliyetlerinin, enerji ve bakım masraflarının fazla olması, depolamada doğal koşullardan faydalanmayı beraberinde getirmiştir. Kaşka ve Pekmezci (1983)'nin doğal depolarda yaptıkları muhafaza çalışmaları ve elde ettikleri bulgular bu tip çalışmaların ilk adımları olmuştur. Ayrıca, Dokuzoğuz (1997), basit ve doğal depoların gece ve gündüz sıcaklık farkının büyük olduğu yörelerde ve mevsimlerde meyve ve sebze muhafazasında kullanılabileceğini bildirmiştir. Araştırmacı, doğal depoların gece veya sabaha karşı hava sıcaklığının düştüğü zamanlarda dışarının havasının sirkülasyonu ile soğutulabileceğini belirtmiştir. Nitekim Aslan ve Koyuncu (1999) Van ekolojik koşullarında yetiştirilen Golden Delicious ve Starking Delicious elma çeşitlerinin dış hava ile soğutulan adi depolarda 5–6 ay süreyle muhafaza edilebileceğini saptamışlardır.

Doğal soğutmalı depolarda muhafaza; adi depolarda, ambarlarda depolama olup, sıcaklık ve nemin kontrol edilemediği ve muhafaza süresinin mümkün olduğunca kısa tutulması gereken depolama yöntemidir. Doğal soğutmalı depolarda daha çok kök sebzeler, patates, limon ve elma gibi ürünler depolanmaktadır. Doğal soğutmalı depolarda muhafazaya en uygun ürünler serin mevsimin başlangıcı veya bu mevsim içinde üretilen meyve ve sebzelerdir (Özdemir ve Çandır, 2017).

Ülkemizde limonlar Aralık-Ocak aylarında derimi yapılarak kasalanmakta, Ortahisar ve yayla depolarında havaların soğuk olması nedeni ile Mart ayına kadar Mersin sahil şeridindeki ev altı depolarında bekletilmektedir. Mart ayında havaların ısınması ile birlikte asıl depolamanın yapılacağı Ortahisar'a taşınan limonlar Ağustos ayı sonuna kadar depolanmakta ve limon fiyatlarının en yüksek olduğu zamanda satılmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda limonların hasat işlemelerinden sonra bekletilmeden sahil depolarından Ortahisar'a taşınması gerektiği bildirilmiştir (Ağar, 1993; Pekmezci ve ark., 1989)

Hatay'da portakallar ve mandarinler başta olmak üzere turuncgiller, halk arasında "mağaza" olarak tabir edilen kiler ve ambarlarda muhafaza edilmektedir. Ancak, son yıllarda soğukta muhafazada yaygınlaşmaya başlamıştır. Ülkemizde muhafaza konusunda önemli ilerlemelerin olduğu ve bunun neticesinde elde edilen sonuçların pratiğe aktarılmasıyla derim sonrası kayıpların azaltılmasında önemli başarılar elde edildiği bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2008).

Bahçe ürünlerinin kalitelerinden bir şey kaybetmeden muhafaza edilmelerini etkileyen depo faktörleri sıcaklık, depo atmosferinin bileşimi, depo havasının oransal nemi ve hava hareketidir. Bu depo faktörlerinden özellikle sıcaklık ve depo atmosferindeki gazların bileşimi, solunumu yavaşlatan ve olgunlaşmayı geciktiren bir etkiye sahiptir. Buna karşılık depodaki hava oransal nemi ve hava hareketi meyve kalitesinin korunmasını sağlamaktadır (Kader, 1985; Streif, 1988; Açar, 1993; Karaçalı, 2009).

Klimakterik özellik göstermeyen meyvelerden olan turuncgiller, solunum hızı ve etilen üretimi, klimakterik meyvelerdeki gibi olgunluk ve olgunlaşma ile ilgili değişikliklerle birlikte önemli bir artış göstermezler. Ancak, diğer tropik ve subtropik meyvelerle karşılaştırıldığında, oldukça uzun bir raf ömrüne sahiptirler. Bununla birlikte, düzgün bir şekilde derim yapılmaz ve depolanmazlarsa, hasat sonrası önemli fizyolojik bozulmalarla karşılaşabilirler. Diğer Bahçe ürünlerinde olduğu gibi, turuncgillerde hasat sonrası en önemli kayıplar arasında ağırlık kayıpları ve fizyolojik bozulmalar bulunmaktadır (Palou ve ark., 2015).

Meyve ve sebze muhafazasında en önemli faktörlerden birisi su kaybının önlenmesidir. Toplam ağırlık kaybının en büyük kısmını oluşturan su kaybı, esas olarak bir yüzey sorunudur ve ürünlerin fiziksel yapıları ve havanın buharlaştırma gücüne bağlı bir olgudur. Fiziksel özelliklerden kabuk yapısı üzerindeki lentisel, stomaların sayısı ve yapısı önemli olurken havanın buharlaştırma gücü, depo sıcaklığı, oransal nemi, hava hareketi ve ambalaj tipine bağlı olan buhar basıncı farkı da su kaybında önem kazanmaktadır (Ryall ve Lipton, 1983).

Tüketiciler sağlık ve beslenme konusunda giderek daha bilinçli olmaktadır ve yediklerinin içinde ne olduğunu merak etmektedir. Ürünlerin pazarlanmasında en önemli faktör, tüketicinin ürün hakkındaki beğenisidir (Chen ve Dairy, 1995). Yapılan bir kamuoyu araştırmasında, satış sırasında tüketicileri öncelikle ürünün hoş ve parlak görüntüsünün çektiği ortaya çıkmıştır (Ben-Yehoshua, 1989). İnsan sağlığı ve çevre kirliliğini önlemek, ihracatta daha aktif olabilmek için ülkemizde bu tür uygulamalara gereksinim olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışma ile Hatay ili Samandağ ilçesinde yetiştirilen 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinin dökme ve sarılı olarak doğal soğutmalı ve soğuk hava depolarında muhafazası ve raf ömrü sırasında kontrol, su kontrol ve sıcak su

uygulamalarının Samandağ yöresinde ticari olarak yapılan uygulamalarla karşılaştırılması ve bu uygulamaların kalite değişimlerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Böylece, yöre üreticisine ürününü değerlendirmede alternatifler sunulması ile yöresel kalkınmaya da katkıda bulunulması hedeflenmiştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Özdemir ve ark. (1999) tarafından, Adana ve İçel yörelerinde yapılan bir çalışmada ‘Satsuma’, ‘Klemantin’ mandarinleri ve ‘Minneola tanjelo’da görülen kayıpların %29–59’unun derim sırasında olduğu bildirilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, Dört Yol-Hatay koşullarında farklı anaçların Silverhill (22–9) satsuma mandarininin kalite özelliklerine etkisi araştırılmış ve kalite özelliği üzerine anaçların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca, meyve çapı, kabuk kalınlığı ve SÇKM/TEA oranı üzerine de anaçların etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu bildirilmiştir (Yıldız ve ark., 2012).

Uysal (2001) tarafından bildirildiğine göre, Dört Yol koşullarında Satsuma mandarininin OECD standartlarında belirtilen olgunluk kriterlerine yerli turunç anacı üzerinde ekim başında ulaşabildiğini ancak bu dönemde meyve ağırlığının düşük olduğunu (95,16 g) belirtilmiştir. Ülkemiz koşullarında elde edilen bu sonuçlara göre, Satsuma ithal eden ülkelerin istediği düzeydeki SÇKM/TEA oranına Ege bölgesinde ekim ayı ortasında, Dört Yol yöresinde ekim ayı başlarında ulaşılabilir.

Dört Yol ve Samandağ yörelerinde yetiştirilen ‘Satsuma’ mandarinlerinin ekim ayının ortalarında (13–20 Ekim tarihleri arasında Samandağ yöresinde yetiştirilen Satsuma’larda SÇKM/TEA oranı: 6,68–8,94) derilmesi gerektiği belirlenmiş ve buna göre, Dört Yol ve Samandağ yörelerinde yetiştirilen Satsuma mandarinlerinin TÇS 177–185. günlerde optimal derim olumuna geldikleri saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2010). Araştırmacılar tarafından elde edilen bu sonuçların, Dört Yol koşullarında yetiştirilen ‘Satsuma’ mandarinlerinin Uysal (2001)’in sonuçlarına benzer olduğu, İzmir ve Adana yörelerinden daha erken olgunlaştığı hatta Samandağ yöresinde yetiştirilenlerin 1–2 gün Dört Yol yöresinden de erkenci olduğu söylenebilir.

Arpaia ve Kader (1999) tarafından, mandarinlerde genelde derim olum zamanında çeşide özgü rengin meyve yüzeyinin %75’ini kaplaması ve SÇKM/Asit oranının 6,5 ve üzeri olması gerektiği belirtilmiştir. Meyvelerin muhafaza sıcaklığının 5–8 °C’ler arasında ve %90–95 oransal nemde çeşide, derim olgunluğuna, çürümelere karşı alınan önlemlere bağlı olarak 2–6 hafta depolanabileceği ve mandarinlerin derim, taşıma ve ambalajlama sırasında Oleocellosise, 5 °C’nin altındaki muhafaza sıcaklıklarında üşüme zararına ve yaşlanmaya duyarlı oldukları bildirilmiştir.

Turunçgil meyvelerinin derim sonrası görülen kalite kayıplarında en önemli faktör ağırlık kaybıdır. Muhafaza koşullarının yetersiz olmasından kaynaklanan ağırlık kaybı, meyvenin yumuşamasına, buruşmasına ve görünüşünün bozulmasına neden olmaktadır (Grierson ve Ben-Yehoshua, 1986).

Meyve ve sebzelerde derim sonrasında pazarlama süresini sınırlayan en önemli faktörlerden biri, üretim, taşıma ve depolama sırasında mantarsal ve bakteriyel etmenlerden kaynaklanan bozulmalardır. Derilen ürünlerin yaklaşık 1/3'ü derim sonrası depo çürüklüklerinden dolayı atılmaktadır (Stevens ve ark., 1997). Porat ve ark. (2000)'nın bildirdiğine göre, turunçgillerde, özellikle duyarlı çeşitlerde, çürümelerden kaynaklanan ürün kayıpları %30–50'leri bulmaktadır.

Basit depolarda saklanan ürünlerin daha ucuz olmasına ek olarak teknik bakımdan diğer soğuk hava depolarında depolanan ürünlere göre bazı olumlu tarafları mevcuttur. Basit depolarda saklanan ürünler, perakende satışlarda manavlar tarafından daha çok tercih edilmektedir. Çünkü soğuk hava depolarında saklanan ürünler manavlarda buzdolabı gibi soğutucu cihazlar bulunmadığından kısa bir sürede bozulmaya yüz tutmaktadır. Buna karşın basit depolarda sadece hava akımı ve rutubetin etkisiyle soğumakta olduğundan buralarda muhafaza edilebilen ürünler perakende mağazalarında uzun süre dayanmaktadır (Sayılı ve ark., 2006).

Soğutma yapılmayan taze ve serin hava ile soğutmalı depolarda nemin yükseltilmesi için depo zeminine arasına su serpmeli veya depoya duman şeklinde su veren mistleme sistemi kurulmalıdır (Anonymous, 2004).

Pekmezci (1979), mandarinlerin çürümeye çok duyarlı olduğunu ve depolanacak meyvelerde fungusit uygulamasının veya meyvelerin fungusitli kâğıtlarla ambalajlanmasının zorunlu olduğunu bildirmiştir. Depolamak amacıyla limonları difenilli kâğıtlara sarmak ülkemizde çok yaygın bir uygulamadır. Ancak, limon kasalarında difenilli kâğıtlar difenilsiz normal kâğıtlara göre kalite kriterleri üzerine çok önemli bir yarar sağlamamaktadır (Kaşka ve Ağar, 1995).

Difenil'in fitotoksik etkisi ve kimyasal kalıntı düzeyi kabul edilen düzeyin üzerindedir ve sap dibi çürüklüğüne etkisi çok zayıftır. Derimden 1-3 gün içerisinde uygulanırsa yüzey patojenlerine etkilidir. En büyük etkisi çürüyen meyvelerde *Penicillium* sporlaşmasını önlemektir. Ancak *Penicillium* ve sap dibi çürüklüğü etkeni fungusların enfeksiyonuna karşı etkisi zayıftır. İmazalil fungusiti etki spektrumu olarak

benzimadazol fungusitlerine benzemekte, ek olarak *Alternaria*'ya karşıda etkilidir. İmazalil *P. digitatum* ve *P. italicum*'a karşıda çok etkilidir. İmazalil'in sudaki solüsyonları *Penicillium* çürümelerini Benomyl kadar belki de Benomyl'den daha iyi kontrol eder. Etkinliği su-mum formulasyonlarında azalmaktadır, bu nedenle konsantrasyonu su-mum formulasyonlarında iki misline çıkarılmalıdır (Eckert ve Ogawa, 1989).

Ülkemizde Aralık-Ocak aylarında derimi yapılan limonlar Mart ayına kadar Mersin sahil şeridindeki ev altı depolarında bekletildikten sonra Ortahisar ve doğal soğutmalı yayla depolarında Ağustos ayı sonuna kadar depolanmakta ve limon fiyatlarının en yüksek olduğu zamanda satışa sunulmaktadır. Yapılan çalışmalarda Mart ayına kadar bekletilen limonlarda derim sonrası kayıpların arttığı saptanmıştır (Pekmezci ve ark., 1989). Kaşka ve Pekmezci (1983) modifiye edilen depolarda ağırlık kayıplarının yarı yarıya azalacağını bildirmişlerdir, Gürgen ve Pekmezci (1983) sıcaklık arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarının arttığını bildirmişlerdir. Ortahisar'da depolanan Kütdiken limonunda Mart-Eylül döneminde ağırlık kayıplarının %7–11 arasında ve çürüme kayıplarının yatak limonda %28'leri bulunduğu değişik çalışmalarda bildirilmiştir (Pekmezci, 1981; Kaşka ve Pekmezci, 1983). Canan ve Ağar (2005) tarafından göre depodan çıkarıldıktan sonra manav koşullarındaki raf ömrü kalite kriterleri açısından taşıma zamanları (Mart ayına kadar sahil depolarında bekletildikten sonra Ortahisar'da depolanan ve hasat işlemelerinden sonra sahil depolarından bekletilmeden Ortahisar'da depolanan) arasında herhangi bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Mersin ili yayla depoları için ve özellikle yüksek oransal nemin zararlara yol açtığı Ortahisar depoları için havalandırma sistemlerinin yapılması zorunludur (Canan, 2004). Vantilatörlerin diferansiyel termostatlarla kontrolü dış ortam havası iç ortamdan düşük olduğu zaman (gece saatleri) havalandırmanın otomatik olarak yapılmasını sağlayacaktır (Canan ve Ağar, 2004). Kaşka ve Pekmezci (1983) diferansiyel termostat kullanılan depolarda çürüme oranlarının %0,8 ve %2,8 olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılara göre bu oran diferansiyel termostat olmayan araştırma depolarında %7,02 ve normal halk depolarında %28 olarak bulunmuştur.

Mersin İlinde depoculuğun geliştiği 3 yayla (Avgadı, Hacıalanı ve Kirobası) ile Ortahisar'da bir depo ve Alata'da (Erdemli/Mersin) bir makineli soğuk hava deposunun

karşılaştırıldığı bir çalışmada yayla limon depolarının ağırlık ve çürüme kayıpları ile diğer kalite kriterleri açısından meyveleri Ortahisar depoları ile aynı kalitede muhafaza edebildiği görülmüştür. Tüm depolarda Aralık ayında derim yapıldıktan hemen sonra depolara limon taşıma uygulamasının ağırlık ve çürüme kayıplarını azalttığı ve diğer kalite kriterlerini iyileştirdiği saptanmış ve Aralık ayında götürülüp, depolanan limonlarda çürüme kaybının yarı yarıya azaldığı bulunmuştur. Ortahisar depolarında yüksek nem olduğu ve çürüme kayıplarını azaltmak için havalandırma yapılması zorunlu olduğu, yayla depolarında yaz aylarında depo içi sıcaklıkların arttığı ve bu aylarda serinletme yapılması gerektiği bildirilmiştir (Canan ve ark., 2015).

Nevşehir yöresinde tarımsal ürünlerin depolanması amacıyla kullanılan volkanik tüf kaya depolama sistemi yöredeki tüf kayalarına oyulan depolarda yalnızca deponun soğuk havasından yararlanılarak sebze ve meyveler enerji harcanmadan depolanabilmekte, bu da büyük maliyet üstünlüğü sağlamaktadır. Bacasız fabrikalar özelliğindeki bu depolar, ülke ve bölge ekonomisine büyük katkı yapmakta, önemli istihdam olanağı sağlamaktadır (Örüng ve ark., 2016).

Nevşehir, Niğde ve Aksaray'da volkanik arazideki dirençsiz malzeme oyularak veya kazılarak adi depolar oluşturulmaktadır. Bölgede bu amaçla oluşturulmuş soğuk hava deposu olarak kullanılan yaklaşık 2.000 volkanik tüf deposu bulunmaktadır sağlamaktadır (Örüng ve ark., 2016). Nevşehir yöresinde ekonomik yönden yöre insanına önemli yararlar sağlayan ve farklı sertlikteki tüflerin oyulmasıyla oluşan 500.000 m³ depo hacminin bulunduğu bildirilmektedir (Karaçalı, 2009). Yalnızca Kavak ve Ortahisar'da 500'ün üzerinde doğal soğutmalı yer altı deposu hizmet vermektedir. Bölgedeki yeraltı depolarının çoğu 100–1000 tonluk bir ya da birkaç galerilik küçük ve orta ölçekli depolar halinde olup Kavak, Ortahisar, Şahinefendi, Kelah, Kaymaklı, Mazı, Nar ve Çat köyleri mevkiilerinde bulunmaktadır. Son yıllarda ise planlı-projeli tesis edilen 5.000-20000 ton kapasiteli depolar, patates endüstrinin gelişimi ile birlikte artmıştır (Anonim, 2016).

Hatay ili Samandağ ilçesinde yetiştirilen mandarinin %81,34'ü 'Satsuma' mandarin çeşididir. Üretilen mandarinin %16'sı depolanmakta olup, bunun %81'i doğal geri kalanı soğuk hava depolarında depolanmaktadır. İlçede üretilen mandarinlerin toplam 5000 tonu depolanmaktadır, bunun 4050 tonu doğal soğutmalı depolarda, 950 tonu ise soğuk hava depolarında depolandığı bildirilmiştir (Nural ve ark., 2016).

Samandağ (Hatay) ilçesinde yetiştirilen ‘Owari satsuma’ mandarin çeşidinin doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafazasına kitosan uygulamasının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, ağırlık kayıpları bakımından mumlama en başarılı uygulama olurken, kitosan uygulaması fizyolojik bozulmaları önlemede başarılı bulunmuştur. Soğukta depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin $5\pm0,5$ °C sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında kontrol, su ve kitosan uygulananları 45 gün, ticari, mumlama ve kitosan + mum uygulamaları yapılanların ise 75 güne kadar kalitelerinden bir şey kaybetmeden muhafaza edilebileceği saptanmıştır (Zan, 2018).

Çıldır (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, ‘Kütdiken’ limonu 10 °C’de $\%85-90$ oransal nemde 6 ay muhafaza edilmiş ve bazı kimyasal uygulamaların etkili araştırılmıştır. Muhafazada hutbak kağıtlara sarılın uygulamaların daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Uzun (2019) tarafından anaçların soğukta muhafazaya etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, ‘Ortanique tangor’ çeşidi meyvelerinin kalite özelliklerinden ödün vermeden 5 °C sıcaklık ve $\%85-90$ oransal nem koşullarında 2 ay başarıyla muhafaza edilebileceği saptanmıştır. Volkameriana, Smooth Seville, Carrizo sitranjı ve Tuzcu 31-31 turuncu anaçları meyve kalitesi yönünden ön plana çıkan anaçlar olmuşlardır.

Üretim artışına bağlı olarak soğuk hava depolarının sayısının son yıllarda hızla arttığı Türkiye’de 2010 yılı itibariyle 119 depoya sahip olan İzmir ili birinci sırada olup, bunu 97 depoyla Gaziantep, 91 depoyla İstanbul ve Manisa, 82 depoyla Adana ve 71 depoyla Isparta illeri takip etmektedir (Okudum, 2012).

Turunçgil meyvelerinin muhafazası üzerinde yapılan birçok çalışmada, öteki meyve türlerinde olduğu gibi turuncgillerde de ürünlerin derimden sonra depoda dayanma dereceleri ve muhafaza koşulları üzerine tür, çeşit, üretim yapılan bölgenin ekolojisi, derim zamanı ve derimden sonra yapılan uygulamaların önemli ölçüde etkili olduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Grierson ve Hatton, 1977; Ben Yehoshua ve ark., 1979; Pekmezci, 1984a; Kader, 1985; Dündar ve Pekmezci, 1991; Pekmezci ve ark., 1992; Dündar ve Kaşka, 1995a; Dündar ve Kaşka, 1995b; Erkan ve Pekmezci, 1998; Özdemir ve Dündar, 1999; Özdemir ve Kahraman, 2004; Özdemir ve Dündar, 2006; Kaplankıran ve ark., 2008; Karaçalı, 2009).

Mandarinlerin muhafazası ile pazarın daha kaliteli ürünlerle ve daha düzenli beslenmesi mevsim dışında da tüketim sağlanabilecektir. Soğukta muhafazanın devreye

girmesi ile yetiştiriciler daha fazla kazanç sağlayacaklar ve dolayısıyla yörenin hayat standardında yükselme görülebilecektir (Didin, 2007).

Çukurova koşullarında Satsuma, Klemantin, Fremont mandarinleri ve Minneola tangelo 4 ve 6 °C’lerde %85–90 oransal nemde 3 ay muhafaza edilmiş ve bu çeşitler için 4 °C’lik sıcaklık ve %85–90 oransal nemin uygun olduğu ve bu koşullarda Klemantin mandarini ve Minneola tangelonun 3 ay, Satsuma ve Fremont mandarinlerinin 2–2,5 ay muhafaza edilebildiği bildirilmiştir (Ağar ve Kaşka, 1992).

Pekmezci (1984b), Satsuma ve Klemantin mandarinlerinin 3 °C ve %85–90 oransal nemde sırasıyla 2–2,5 ay ve 3–3,5 ay süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebildiğini saptamıştır. Ayrıca, derimden sonra mandarinlerin fiziksel ve kimyasal yapılarında meydana gelen değişmelerin kalitelerinin bozulmasına neden olduğunu, mandarinlerin kabuklarının ince olmasının ağırlık kayıplarını hızlandırdığını, asit parçalanmasının çok çabuk olmasının ise meyve tadının bozulmasını çabuklaştırdığını, C vitamini içeriklerinde ise derimden sonra devamlı bir düşüş görüldüğünü bildirmiştir.

Ağar ve Kaşka (1994a), Satsuma ve Klemantin mandarinlerinde çeşitli fungusit ve dezenfektan uygulamalarıyla meyvenin dış yüzeyinin temizlenmesi ve üzerinde bulunabilecek fungal etmenlerin arındırılması amacıyla meyvelere 1000 ppm Thiabenbendazole (TBZ), 2000 ppm İmazalil ve %5 Semperfresh (SPE) uyguladıktan sonra 4 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda muhafazaya almışlardır. Deneme sonuçlarına göre, TBZ+SPE ve İmazalil+SPE uygulamalarının çürümeleri önemli ölçüde azalttığını saptamışlardır.

Ağar ve Kaşka (1994b) tarafından, Robinson, Fremont ve Sunburst mandarinleri ve Minneola tangelo meyveleri 2 farklı derim zamanında, 2000 ppm İmazalil ve %5’lik hipoklorid uygulamaları yapıldıktan sonra difenilsiz kağıda sarılarak 4 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda 3 ay muhafaza edilmiş ve her iki uygulama da mantarsal çürümeleri azaltmada başarılı bulunmuştur.

Gül (1996) tarafından, Minneola tangelo, Satsuma ve Klemantin mandarinleriyle yaptığı çalışmada Minneola tangeloların 5 ay ve Satsuma ile Klemantin mandarinlerinin 2 ay süreyle 5 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nemde başarıyla muhafaza edilebileceğini saptanmıştır.

Dündar ve Göçer (2001) yaptıkları bir çalışmada, Minneola tanjeloları 4 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nemde soğuk hava deposunda 3–4 ay başarıyla muhafaza etmişlerdir.

Özdemir ve ark. (2007)'nın yaptıkları bir çalışmada Minneola tanjelo meyveleri 4 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nem koşullarında 90 gün, 6 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nem koşullarında 75 gün kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden başarıyla depolanabilmiştir.

Özdemir ve ark. (2008), Dört Yol koşullarında yerli turunç anacı üzerinde yetiştirilen 'Fremont', 'Nova' ve 'Robinson' mandarinlerini 120 gün ve 4 °C'de %85–90 oransal nemde depolamışlar ve 'Fremont' mandarinlerinin 75 gün, 'Nova' ve 'Robinson' mandarinlerinin 60 gün başarıyla depolanabileceklerini saptamışlardır.

Yapılan bir araştırmada Dört Yol (Hatay) koşullarında Turunç ve Carrizo sitranjı anaçları üzerine aşılı olan Fremont mandarin çeşidi meyvelerinin soğukta muhafazası sırasında anaçların ve muhafaza sıcaklıklarının (4 ve 6 °C) kalite kayıplarına etkileri ortaya konmuştur. Her iki anaç içinde Fremont mandarinleri 4 °C'de kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 45 gün ve 6 °C'de ise 30 gün depolanabilecekleri saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2016).

Didin ve ark. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, Dört Yol ekolojik koşullarında turunç anacı ile Carrizo ve Troyer sitranjı anacı üzerine aşılı olan 'Robinson' mandarin çeşidinin soğukta muhafazasına anaçların etkileri ve muhafaza koşulları incelenmiştir. Meyveler 4 ve 6 °C sıcaklıkta 120 gün süreyle muhafaza edilmiş ve 'Robinson' mandarini için en uygun muhafaza sıcaklığının 4 °C olduğu ve bu sıcaklıkta kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 75 gün depolanabilecekleri saptanmıştır. Turunç anacı üzerine aşılı 'Robinson' mandarinine ait depolanan meyvelerde ağırlık kayıpları, Carrizo ve Troyer sitranjılarından daha yüksek olmuştur.

Turunç, Carrizo ve Troyer sitranjıları üzerine aşılı olan 'Nova' mandarin çeşidinin soğukta muhafazasına anaçların etkileri ve muhafaza koşullarının incelendiği bir çalışmada, meyveler 2 farklı sıcaklıkta (4 ve 6 °C) 120 gün muhafaza edilmiş ve 'Nova' mandarini için en uygun muhafaza sıcaklığının 4 °C olduğu ve bu sıcaklıkta 75 gün ve 6 °C'de muhafaza edildiğinde ise ancak 45 gün kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden depolanabilecekleri saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2019).

Kimyasalların yoğun olarak kullanımındaki farklı bir boyut ise birçok preparatın bilinçsiz veya gereksiz yere yüksek dozlarda kullanımı sonucunda daha güçlü patojen ırklarının ortaya çıkmasıdır. İnsan sağlığını tehdit etmeyen, düşük dozda etkili bir fungusit üzerine çalışılması ve bunun geliştirilerek piyasaya uygun hale getirilmesi hem çok uzun bir süreç hem de çok yüksek maliyet gerektiren bir dizi çalışmayı içermektedir. Dolayısı ile kimyasal kullanımını azaltarak fizyolojik bozulmalar ve patojen zararlarına karşı etkili bir yöntem geliştirme üzerine çalışmalar yoğun bir şekilde başlamış olup konu ile ilgili büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu ilerlemelerin en önemlileri; sıcak uygulamaları içerisinde sıcak su uygulamaları, farklı biyolojik preparatlar ile kombinasyon çalışmaları, sıcak su ve kimyasal kombinasyonları olarak ön plana çıkan ve pratikte uygulama alanı bulup yayılmaya başlayan uygulamalardır (Özkaya, 2007).

Yaş meyve ve sebzelerde derim sonrası hastalıkların kontrolü büyük oranda fungusitlerle yapılmakta olup, bu kimyasal maddeler taze tüketilen ürünlerde insan sağlığı açısından bir risk oluşturmakta ve çevre kirliliğine yol açmaktadır. Sentetik fungusitlerin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerinin yanı sıra derim sonrası patojenlerin kullanılan fungusitlere karşı bir süre sonra dayanıklı ırklar geliştirmesi gibi nedenlerden dolayı alternatif yöntemler geliştirme üzerinde durulmaktadır (Delp, 1980).

P. digitatum ve *P. italicum* turunçgillerde mavi ve yeşil küfe neden olan derim sonrası önemli patojenlerdir ve her yıl önemli miktarda ürün kayıplarına neden olmaktadır (Palou ve ark., 2001). Bu hastalıklar sentetik fungusitlerle kontrol edilebilmekte ancak, kimyasalların sürekli kullanılmasıyla dirençli patojen ırkları oluşabilmektedir. Kaliforniya’da yapılan bir çalışmada, mevcut paketlenme evlerinde bu bölgede yetiştirilen turunçgil meyvelerinden 1984-1994 yılları arasında *P. digitatum*’un 326 biyotipi toplanmış ve bunların imazalil, thiabendazole, o-phenylphenol gibi ticari fungusitlere dayanımı incelenmiştir. Bu biyotiplerden 18’inin yukarıda anılan fungusitlere karşı dayanım geliştirdikleri saptanmıştır. Bu biyotiplerin dayanımları 1984’de %43’den 1994’de %74’e yükselmiştir (Holmes ve Eckert, 1999).

Derim sonrasında özellikle depoda oluşabilecek kayıpları önlemek amacı ile yoğun kimyasal uygulamaları yapılmaktadır. Ancak bu kimyasal uygulamaları insan sağlığı ve çevre kirliliği bakımından büyük tehlikeler oluşturmaktadır. Dolayısıyla son yıllarda özellikle Avrupa Topluluğu ülkeleri başta olmak üzere ihraç ürünlerinde

kimyasal kalıntı kesinlikle istenmemektedir. Son zamanlarda derim sonrasında uygulanan kimyasalların yerini alabilecek uygulamalar önem kazanmıştır. Bu uygulamalardan sıcaklık uygulamaları derim sonrasında meyve, sebze ve çiçekleri dezenfekte etmek amacıyla kullanılmaktadır. Sıcaklık uygulamaları sıcak su, sıcak hava (kür) ve sıcak buhar olmak üzere üç şekilde uygulanmaktadır. Bu uygulamalar üzerine araştırmalar yoğunluk kazanmaktadır. Sıcak su uygulamalarının alternatif uygulama olması dışında depoda oluşabilecek kabuk kararması gibi bazı fizyolojik bozulmaları da önleyebileceği yapılan çalışmalarda belirtilmektedir. Meyvelerin sıcak suya daldırılmasının zararlıların dezenfeksiyonu amacıyla kullanıldığı, sıcak su uygulamalarının mantarsal bozulmaları ve üşüme zararlarını önlemede de başarılı olduğu bildirilmiştir (Klein ve Lurie, 1991).

Sıcak su uygulamalarının sıcaklığın transferinde sıcak hava uygulamalarından daha etkili olduğu belirtilmiştir (Shellie ve Mangan, 1994). Sıcak su uygulamalarının daldırma ve sprej şeklinde uygulanabildiği ve meyve, sebzelerin kabukları arasında ve/veya üzerindeki mantarsal sporlar ve görünmeyen enfeksiyonların neden olduğu bozulmalara etkili olduğu bildirilmiştir (Lurie ve Klein, 1992; Lurie, 1998a; 1998b).

Derim sonrası kimyasal olmayan bu uygulamalar arasında yer alan sıcaklık uygulaması, önemli bir yere sahip olup, özellikle birçok üründe pratikte uygulanmaktadır. Sıcaklık uygulaması bugün bazı ülkelerde ticari olarak paketlenme evlerinde kullanılmaktadır (Fallik ve ark., 2000).

Sıcak su uygulaması fizyolojik ve patolojik bozulmaları engellemekte, meyvelerin depoda düşük sıcaklıklara dayanımını arttırmakta ve olgunlaşmayı geciktirerek depolama süresini uzatmaktadır. Tüm bu olumlu faydalarının yanında meyvelerin yüksek sıcaklığa karşı hassasiyeti bu uygulamaların başarısını etkileyen en önemli faktörlerin başında yer almaktadır. Sıcak su uygulamalarında başarının anahtarı ürüne zarar vermeyen en yüksek sıcaklık ile üründe olumlu etki yaratacak yeterli süre kombinasyonudur. Dolayısı ile ürün bazında bu farklı sıcaklık ve süre denemelerinin uygulanması büyük önem taşımaktadır (Özkaya, 2007).

Klemantin mandarinlerinde 45 °C'de 2,5 dakika sıcak su uygulamasının çürümeleri kontrolde başarılı olduğu bildirilmiştir (Fallik, 2004).

Ben-Yehoshua ve ark.'nın (1997) bildirdiğine göre, turuncgil meyvelerinde özellikle yağışlardan sonra derilenlerde yaygın olarak görülen *Phytophthora*

enfeksiyonu, 49 °C sıcaklığındaki suya 2–4 dakika daldırmadan sonra 30 saat oda sıcaklığında bekletmeyle önlenebilmektedir.

Pekmezci ve ark. (1997), tarafından Klemantin mandarini 25 ve 53 °C’de 2 dakika sıcak su ile Benlate ve İmazalil uygulamaları yapıldıktan sonra 1 ve 3 °C sıcaklık ve %85–90 oransal nem içeren soğuk hava depolarında muhafaza edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre, Klemantin mandarininde depolama öncesi sıcak su ve kimyasal uygulamalarının, üşüme zararını ve çürük meyve miktarını azaltarak muhafaza üzerine olumlu etki yaptığı bildirilmiştir.

Gonzales-Aguilar ve ark. (1997) tarafından yapılan bir araştırmada, Fortune mandarinlerinde derim sonrası 44 °C’de 3, 9, 15 dakika, 47 °C’de 3, 6, 9 dakika, 50 ve 53 °C’de 3’er dakika sıcak su uygulamaları yapıldıktan sonra meyveler 2 ve 12 °C’lerde 45 gün muhafaza edilmiştir. Sonuçlara göre, 2 °C’de depolanan, 47 °C’de 6 dakika ve 53 °C’de 3 dakika sıcak su uygulamaları yapılan meyvelerde önemli derecede üşüme zararının azaldığı bildirilmiştir.

Sala ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada Fortune mandarinleri için depolama öncesi 53 °C’de 3 dakika sıcak suya daldırmanın çürümeleri önlemede başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Schirra ve D’Hallewin (1997) Fortune mandarinlerini depolama öncesi 50, 52 veya 54 °C sıcak suya 3 dakika daldırdıktan sonra 6 °C de muhafaza ve 20 °C raf ömrü süresince kabuk yüzeyinde olumsuz bir etki görülmeden çürümelerin azaldığını bildirmişlerdir. Ancak, 56–58 °C sıcak su uygulamalarında kabukta sıcaklık zararına neden olmuş, kabukta kahverengimsi renkte matlaşmalar görülmüş ve artan çürümeyle birlikte su kayıpları daha fazla olmuştur. 50–54 °C sıcak su uygulamaları yapılan meyvelerde fizyolojik faaliyetler ve iç kalite yönünden etkiler en düşük düzeyde olmasına karşın, 58 °C sıcak su uygulanan meyvelerde tat bozulmaları olmuştur.

Derim sonrası 48 °C’de sıcak suya daldırılan Satsuma mandarini meyvelerinde üşüme zararının, kontrole göre azaldığı saptanmış ve derim sonrası 48 °C’de sıcak suya daldırmanın Satsuma mandarinin depolanabilirliğini uzatmada iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Jemric ve Pavicic, 2002).

Şen ve Karaçalı (2005), yaptıkları bir çalışmada sıcak su ve sıcak hava uygulamalarının Satsuma mandarininde derim sonrası görülen kayıplara ve depolanabilirliğe etkileri araştırmıştır. Yapılan çalışma sonunda sıcak su

uygulamalarından 53 °C’de 3 dakika sıcak hava uygulamalarından 38 °C 48 saat uygulaması en iyi sonucu vermiştir. Bu uygulamalardan 53 °C’de 3 dakika sıcak su uygulamasının sıcak hava uygulaması gibi bazı olumsuzluklar göstermemesi ve birçok kalite parametresini olumlu yönde etkilemesinden dolayı tercih edilmelidir.

Özkaya (2007) tarafından Mineola Tanjelo ve Robinson mandarin çeşitlerinde 50, 53, 56 °C daldırma sıcaklığı ile 30 ve 60 saniye daldırma süresi denenmiş ve sıcak su daldırmalarının her iki yılda meyve kalite kriterlerine zarar vermeden depolama süresince meydana gelen kayıpları azalttığı ve düşük dozda İmazalil uygulaması ile başarılı bir şekilde kullanılabileceği bulunmuştur.

Hong ve ark. (2007), Satsuma mandarini üzerine yaptıkları araştırmada 52 °C’de 2 dakika, 55 °C’de 1 dakika ve 60 °C’de 20 saniye sıcak su daldırmasının 3 hafta 5 °C’de soğuk hava deposunda muhafaza ve 1 hafta 18 °C’de raf ömrü üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda uygulamaların kalite kriterlerinden titre edilebilir asit miktarı, pH, ağırlık kaybı, renk bakımından istatistiksel olarak kontrolden farklı olmadığı ancak solunum miktarının arttığı bildirilmiştir. Çürük meyve bakımından sıcak su daldırmalarının kontrolden daha düşük yüzdeye sahip olduğunu da belirtilmiştir.

Satsuma mandarini üzerine yapılan bir başka çalışmada 45, 47,5, 50, 52,5 ve 55 °C’lerde 2 ve 5 dakika sıcak suya daldırma uygulamaları yapıldıktan sonra meyveler 2 °C’de 8 hafta depolanmış, 4. haftadan sonra üşüme zararlarında artış olmuş ve yüksek sıcaklıklarda üşüme oranı daha yüksek görülmüştür. 47,5 °C’de 2 ve 5 dakika ile 50 °C’de 2 dakika sıcak suya daldırma uygulamaları 8 hafta muhafaza sonunda en düşük üşüme zararı gösteren uygulamalar olmuşlardır (Ghasemnezhad ve ark., 2008).

Dörtüyl (Hatay) ilinde yetiştirilen ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, ‘Ortanik tangor’ çeşidinde mumlama ve sıcak su (53 °C’de 2 dakika sıcak suya daldırma) + mumlama uygulamalarının başarılı olduğu ve uygulama yapılan meyvelerin 5 °C’de ve %85–90 oransal nemde kalite kriterlerinden çok fazla bir şey kaybetmeden 2 ay başarı ile depolanabileceği bildirilmiştir (Demiraslan ve Arın, 2018).

Borazan (2019) tarafından ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53 °C’de 2 dakika sıcak suya daldırma) ve kitosan uygulamalarının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, Tuzcu 31–31 turuncu anacı üzerine aşılı ‘Ortanique tangor’ çeşidi meyvelerinin ‘Ortanique tangor’ çeşidi meyvelerinin kalitelerinden bir şey

kaybetmeden 5 °C ($\pm 0,5$) sıcaklık ve %90 ($\pm 5,0$) oransal nem koşullarında 2 ay başarıyla muhafaza edilebileceği saptanmıştır.



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada Hatay ili Samandağ ilçesinde yetiştirilen ve bir üretici bahçesinden sağlanan yerli turunç anacı üzerine aşılı 7x7 m aralıklarla tesis edilmiş 23 yaşlı ‘Owari Satsuma’ (*Citrus unshiu* Marcovitch) mandarin çeşidi meyveleri kullanılmıştır (Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3).



Şekil 3.1. Hatay ili Samandağ ilçesinde ‘Owari Satsuma’ mandarin bahçesi

‘Owari Satsuma’ çeşidi: Japonya kökenli olup 1878 yılında saptanmış, meyve kabuğu sarımsı portakal renginde ve hafif pürüzlü, boyunsuz, koyu portakal renkte meyve etine sahip, genişçe yassı şekilli, meyve orta-büyük 80–100 gr ağırlığında, meyve kabuğu ete gevşek bağlı, 12–14 dilimli, çekirdeksiz, puflaşma özelliği fazla olup peryodisiteye eğilimi az olan ve Ekim ayı ortalarından itibaren olgunlaşan erkenci bir çeşittir. Ağaçları , soğuklara dayanıklı, iyi ve düzenli verim için ‘Dancy’, ‘Clementine’ ve ‘Kinnow mandarinleri ile ‘Teumple tangor’un iyi tozlayıcılar olduğu bildirilmiştir (Hodgson, 1967; Tuzcu, 1990; Anonim, 2000).

Bahçenin bulunduğu Samandağ ilçesinin iklim özellikleri tipik Akdeniz iklimi özelliklerine sahip, yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Samandağ ilçesinin ortalama sıcaklık, nem ve yağış miktarları yıllara göre bazı

farklılıklar gösterse de genelde yıllık ortalama sıcaklık 18,10 °C ve yıllık yağış miktarı ise yaklaşık 950 mm'dir.



Şekil 3.2. Hatay ili Samandağ ilçesinde yerli turunç üzerine aşıllı 'Owari Satsuma' ağacı



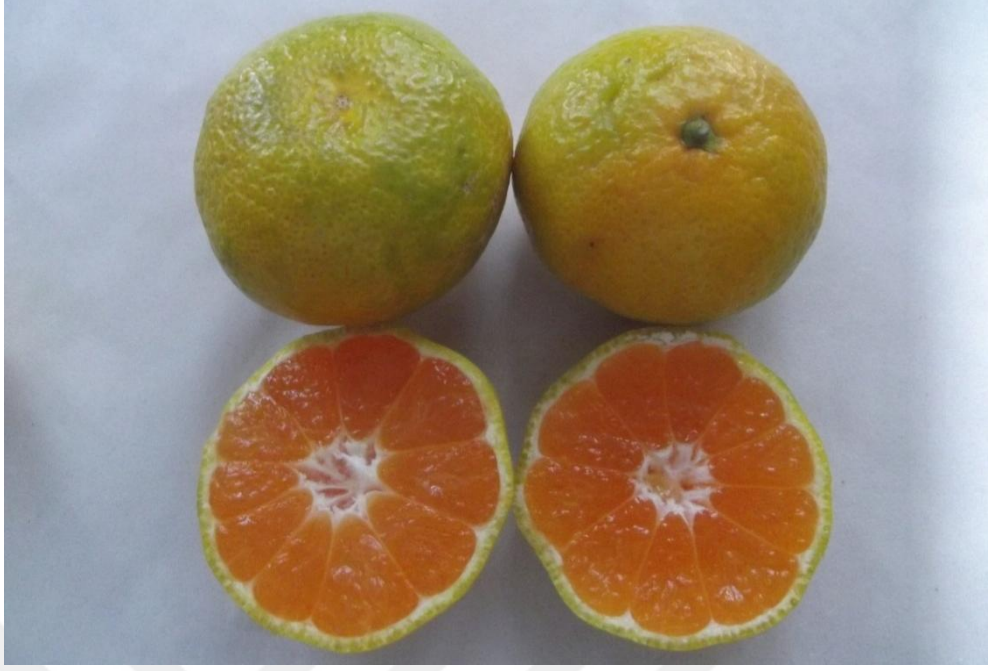
Şekil 3.3. Yerli turunç anacı üzerine aşıllı 'Owari Satsuma' mandarin meyveleri

3.2. Yöntem

Mandarinlerin olgunluk kriterlerine bağı özellikleri Anonim (1973), Anonymous (1980), Tuzcu (1990), Anonim (1991), Anonim (1995), Arpaia ve Kader (1999) Anonim (2000) ve Özdemir ve ark. (2010) tarafından belirtilen kriterlere göre meyve usaresi %33'ün üzerinde, SÇKM içeriği %10'un üzerinde, SÇKM/TEA oranı 6,5'un üzerinde ve çeşide özgü meyve kabuk rengini 2/3 oranında aldığı dönem olacak şekilde belirlenen optimum derim olum zamanlarında ve benzer irilikte olan meyveler 8 Kasım 2016 tarihinde derim makası ile toplanmış ve çalışmada yarasız, beresiz olan meyveler seçilerek, her yineleme için 10 adet meyve olacak şekilde plastik kasalara yerleştirildikten ve uygulamalar yapıldıktan sonra (Şekil 3.4 ve 3.5) bir üreticiye ait doğal soğutmalı depoda ve Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depo ünitesinde $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$ 'de ve 90 ± 5 oransal nemde 90 gün süreyle depolanmıştır (Şekil 3.6, 3.7).



Şekil 3.4. Hatay ili Samandağ ilçesinde derilen 'Owari Satsuma' mandarin meyveleri



Şekil 3.5. Denemenin başlangıcında ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri



Şekil 3.6. Samandağ ilçesinde doğal soğutmalı depoda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri



Şekil 3.7. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava depo ünitesinde depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyveleri

3.2.1. Yapılan Uygulamalar

Kontrol uygulaması: Meyveler bahçeden geldiği gibi hiçbir uygulama yapılmadan dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak delikli plastik kasalara yerleştirilip, doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanmıştır (Şekil 3.8).

Su uygulaması: Meyveler bahçeden geldikten sonra oda sıcaklığında normal çeşme suyuna 2 dakika daldırıldıktan sonra kurutularak, dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak delikli plastik kasalara yerleştirilip, doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanmıştır (Şekil 3.9).

Ticari uygulama: Ticari olarak depolama yapan işletmelerdeki gibi meyveler bahçe derimden hemen sonra 5 ml/l’lik dozlarda potasyum fosfat (Deccophotos K[®]), 2,4-D sodyum tuzu (1 ml/l) ve 200 g/l’lik dozlarda guazatine (Megacide[®]) konsantrasyonuna 2 dakika daldırılmış, kurutularak dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak delikli plastik kasalara yerleştirilip, doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanmıştır (Şekil 3.10 ve Şekil 3.11).



Şekil 3.8. ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinin ilaçsız hutbak kağıtlara sarılması



Şekil 3.9. ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerine su ve sıcak su uygulaması yapılması

Sıcak su uygulaması: Meyveler bahçeden geldikten sonra 53 °C’de 2 dakika sıcak suya daldırıldıktan sonra kurutularak, dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak delikli plastik kasalara yerleştirilip, doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanmıştır (Şekil 3.9).

Raf ömrü özelliklerini belirleyebilmek amacıyla ise onbeş günde bir depodan çıkarılan meyveler 20 °C ($\pm 0,5$)’de %70 ($\pm 5,0$) oransal nem koşullarında 7 gün bekletilmiş ve muhafaza sırasında yapılan analizler tekrarlanmıştır.



Şekil 3.10. Bahçede ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerine ticari uygulama yapılması

3.2.2. Yapılan Ölçümler ve İzlenen Parametreler

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza ve raf ömrü

sırasında 15 günde bir alınan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyve örneklerinde her seferinde, her uygulamada 10'ar adet meyve 3 yinelemeli olarak analizlenmiştir.

3.2.2.1. Ağırlık Kayıpları

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafazanın başlangıcından itibaren ve raf ömrü sırasında her uygulama ve her yineleme için 30'ar adet meyve tek tek numaralanmış ve 15 günde bir 0,01 g'a duyarlı hassas teraziyle (Ohaus Adventurer, ABD) tartılarak başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp eşitlik 3.1'e göre yüzde olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.12).

$$\text{Ağırlık kaybı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç ağırlığı} - \text{Son ağırlık}}{\text{Başlangıç ağırlığı}} \times 100 \dots \dots \dots (3.1)$$



Şekil 3.11. Bahçede ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerine ticari uygulama yapılması

3.2.2.2. Meyve Dış Görünüşü

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza ve raf ömrü süresince her uygulama ve her yineleme için 15 günde bir alınan meyve örneklerinde 10

kişilik bir panelist grubuyla 1–5 değerlendirmesi yapılmış (1: En kötü, 5: En iyi) ve sonuçları verilmiştir. Puanı 3 ve 3'ün üstünde olanlar pazarlanabilir durumda olduklarından değerlendirmemizde bu durum dikkate alınmıştır.

3.2.2.3. Mantarsal Nedenlerle Bozulmalar

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan 'Owari Satsuma' mandarin meyvelerinde muhafaza ve raf ömrü süresince periyodik olarak 15 günde bir her uygulama için her tekerrürdeki tüm meyveler incelenmiş ve mantarsal bozulma oranları yüzde olarak saptanmıştır.



Şekil 3.12. 'Owari Satsuma' mandarin meyvelerinde ağırlık kaybı için yapılan tartımlar

3.2.2.4. Fizyolojik Nedenlerle Bozulmalar ve Fizyolojik Bozulma Şiddeti

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan 'Owari Satsuma' mandarin meyvelerinde muhafaza ve raf ömrü süresince periyodik olarak her analiz döneminde her uygulamanın her yinelenmesinde 15 günde bir depodan çıkarılan meyveler incelenmiş ve fizyolojik bozulma gösterenler

saptanarak yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Fizyolojik bozulma şiddeti ise; muhafaza ve raf ömrü sırasında meyve kabuğunda ortaya çıkan fizyolojik nedenli bozulmaların şiddeti 1–5 skalasına göre [1: Sağlıklı, 2: Hafif (%10'dan az kabuk yüzeyi zararlanmış), 3: Orta (%10–25 kabuk yüzeyi zararlanmış), 4: Şiddetli (%26–50 kabuk yüzeyi zararlanmış) ve 5: Çok şiddetli (%50'den fazla kabuk yüzeyi zararlanmış] değerlendirilmiştir. Puanı 3 ve 3'ün altında olanlar pazarlanabilir durumda olduklarından değerlendirmemizde bu durum dikkate alınmıştır.

3.2.2.5. Yeşil Kapsüllü Meyve Oranı

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan 'Owari Satsuma' mandarin meyvelerinde muhafaza ve raf ömrü sırasında 15 günde bir her uygulamanın her yinelemedeki yeşil kapsüllü meyveler sayılarak eşitlik 3.2'e göre yüzde olarak saptanmıştır.

$$\text{Yeşil kapsüllü meyve oranı (\%)} = \frac{\text{Yeşil kapsüllü meyve}}{\text{Toplam meyve}} \times 100 \dots \dots \dots (3.2)$$

3.2.2.6. Meyve Kabuk Rengi

Meyve kabuk rengi C.I.E. L*a*b* skalasına göre Minolta CR-300 Chromometer renk ölçüm cihazı (Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japonya) ile ölçülmüş olup, L*, a* b* Hue açısı (h°) ve Chroma (C*) değeriyle ifade edilmiştir. Meyve kabuk rengi ölçümlerinde, dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan 'Owari Satsuma' mandarin meyvelerinde muhafaza süresince 15 günde bir ve raf ömrü sırasında her uygulama için 3 yinelemeli olarak her yinelemede 10 meyve kullanılmış olup, ölçümler meyvenin ekvator bölgesinde; her iki yanaktan daha önceden işaretlenen yerlerden her seferinde okuma şeklinde yapılmıştır (Şekil 3.13 ve 3.14). Cihazın kalibrasyonunda Minolta beyaz renk standardı kullanılmıştır. L* rengin parlaklığında meydana gelen değişimleri göstermektedir. L* değeri 100'e yaklaştıkça maksimum değerini almakta ve bu renge gönderilen ışığın %100'ünün yansımaya esasına dayanmaktadır. a* değeri yeşilden kırmızıya, b* değeri ise maviden sarıya renk değişimini göstermektedir. a*'nın pozitif değerleri kırmızı,

negatif değerleri yeşil rengi; b^* 'nin ise pozitif değerleri sarı, negatif değerleri mavi rengi göstermektedir. Değerlerin artan biçimde negatif veya pozitif olmaları rengin koyulaşması anlamına gelmektedir. C^* değeri C.I.E. $L^* C^* h^\circ$ renk skalasında renk doygunluk koordinatıdır. C^* 'nin sıfır değeri tamamen nötr bir renktir. C^* değerleri artıkça renk doygunluğu da artmaktadır ($0=\text{mat}$, 60 doygun). Hue (h°) CIE $L^* C^* h^\circ$ renk skalasında aı koordinatıdır ($0^\circ=\text{kırmızı}$, $90^\circ=\text{sarı}$, $180^\circ=\text{yeşil}$ ve $270^\circ=\text{mavi}$). C değeri ile $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$ ve h° değeri $\tan^{-1}(b^*/a^*)$ olarak tanımlanmaktadır (McGuire, 1992).

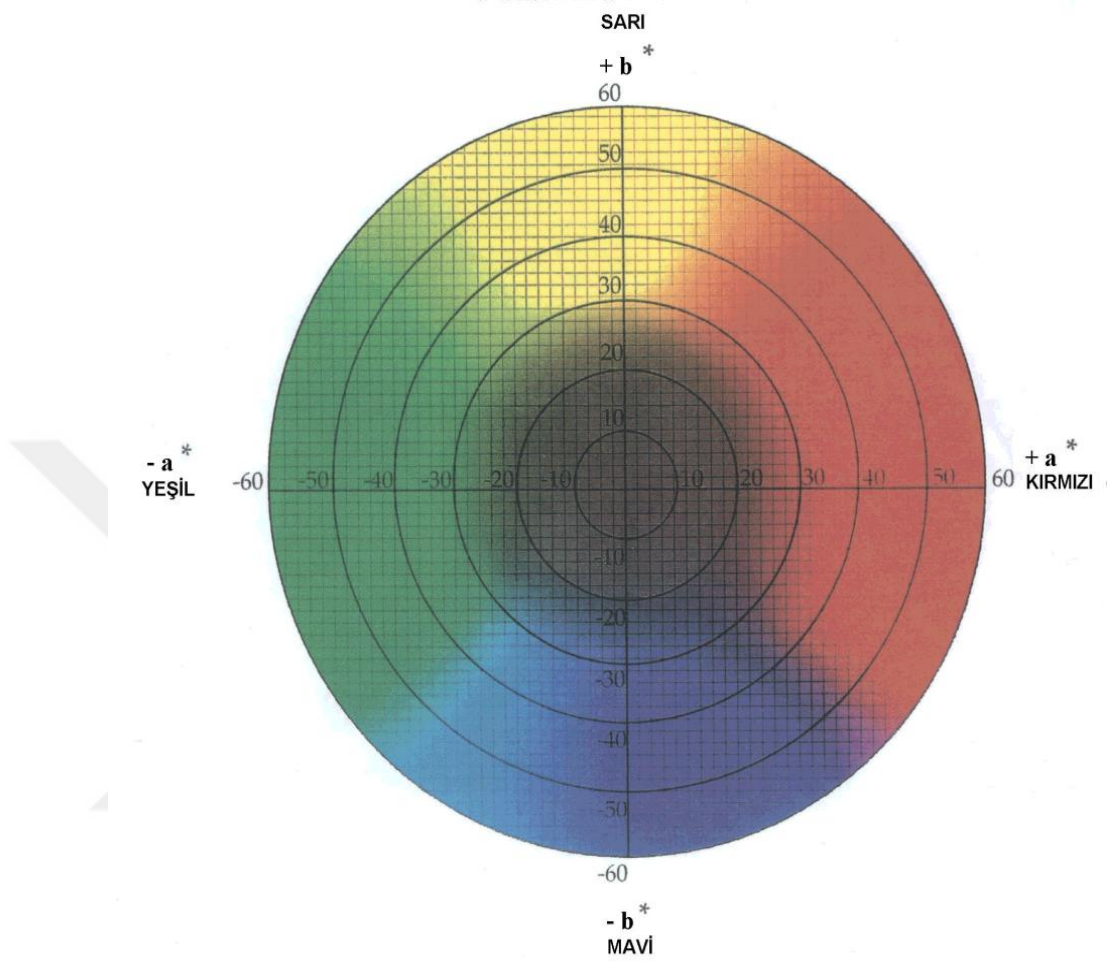


şekil 3.13. Renk ölçüm cihazı ile ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinin renginin ölçülmesi

3.2.2.7. Usare Miktarı

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza süresince 15 günde bir ve raf ömrü sırasında periyodik olarak her analiz döneminde her uygulamadan alınan meyve örneklerinin meyve sıkacağı ile meyve suları sıkılıp, posa ağırlığı bulunduktan sonra her seferinde başlangıçtaki ağırlıktan posa ağırlığı çıkarılarak, tüm meyve ağırlığının usare miktarı eşitlik 3.3’e göre yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Usare miktarı (\%)} = \frac{\text{Toplam meyve ağırlığı} - \text{Posa ağırlığı}}{\text{Toplam meyve ağırlığı}} \times 100 \dots \dots \dots (3.3)$$



Şekil 3.14. Minolta Chromometer renk sıkalası.

3.2.2.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza süresince 15 günde bir ve raf ömrü sırasında her analiz döneminde her uygulamadan alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve sularında suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı, 20 °C oda sıcaklığında el refraktometresi (Atago ATC-1E Model, Atago Co. Ltd., Tokyo, Japonya) ile yüzde olarak saptanmıştır.

3.2.2.9. pH Ddeğeri

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza süresince 15 günde bir ve raf ömrü sırasında her analiz döneminde her uygulamadan alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve sularında dijital pH metre (HI 2211 pH/ORP meter, Hanna instruments, ABD) ile ölçülmüştür (Şekil 3.15).

3.2.2.10. Titre Edilebilir Asit (TEA) Miktarı

Titre edilebilir asit (TEA) içeriği, dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza süresince 15 günde bir ve raf ömrü sırasında her analiz döneminde her uygulamadan alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve sularında potansiyometrik yöntem (Sadler, 1994) ile ölçülmüş, elde edilen meyve suyundan alınan 5 mL örnek distile su ile 100 mL’ye tamamlanarak, dijital pH metrede 8,10 değeri okunana kadar 0,1 N NaOH çözeltisi ile manyetik karıştırıcı (ARE İtalya) yardımıyla titre edilmiş ve sonuçlar sitrik asit cinsinden “g sitrik asit / 100 mL meyve suyu” eşitlik 3.4’e göre yüzde olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.15).

$$\text{TEA miktarı (\%)} = \frac{\text{NaOH faktörü} \times \text{Harcanan NaOH miktarı} \times \text{Sitrik asit sabiti}}{\text{Alınan meyve suyu miktarı}} \times 100 \quad (3.4)$$

3.2.2.11. SÇKM/TEA Oranı

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza süresince 15 günde bir ve raf ömrü sırasında her analiz döneminde her her uygulama ve yineleme için SÇKM/TEA oranları bulunup, ortalamaları değerlendirmeye alınmıştır.



Şekil 3.15. Owari Satsuma' mandarin meyvelerinde elde edilen meyve sularında pH ve titre edilebilir asit miktarı ölçümü

3.2.2.12. Tat

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan 'Owari Satsuma' mandarin meyvelerinde muhafaza süresince 15 günde bir ve raf ömrü periyodik olarak her analiz döneminde meyvelerin tadı 12 kişiden

oluşan bir panelist grup tarafından 1–9 hedonik skalaya göre değerlendirilmiştir. Bu skalada 9 en iyi ve 1 en düşük değer olmuştur. Skaladaki “5” pazarlanabilir kalitede olma sınırını oluşturmaktadır (Cliffe-Byrnes ve O’ Beirne, 2007).

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinde muhafaza ve raf ömrü çalışmalarında her uygulama 3 tekerrürlü her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde deneme “Faktöriyel Düzenle Tesadüf Parselleri” deneme desenine (Bek, 1983; Düzgüneş ve ark., 1987) göre kurulmuş, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS software (SAS Version V.9.4, SAS Institute Cary, N.C.) kullanılarak yapılmış (Anonymous, 2019b), F testi sonunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Tukey testi ile ($p<0,05$) ile karşılaştırılmış ve sonuçlar çizelgelerde verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

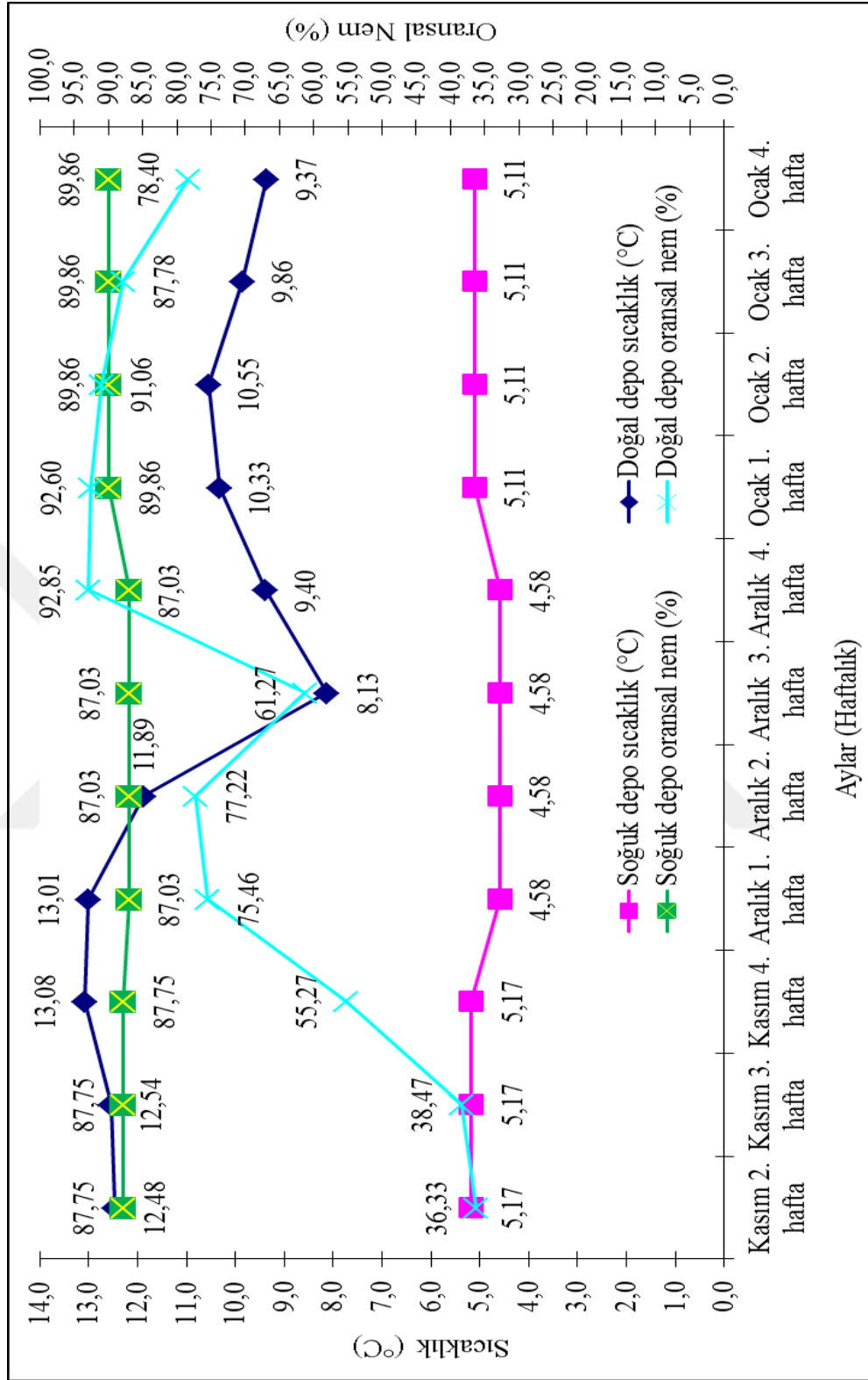
Dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak doğal soğutmalı depoda ve soğuk hava deposunda depolanan ve farklı uygulamalar yapılan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidine ait muhafaza ve raf ömrü sırasında kalite parametrelerindeki değişimler Çizelge 4.1–4.34’de, doğal ve soğuk depodaki sıcaklık ile oransal nem değişimleri Şekil 4.1’de verilmiştir.

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça çalışmanın başlangıcında doğal soğutmalı depoda ortalama sıcaklık 12,48 °C olurken, artışlar göstermiş Kasım ayının 4. haftasında 13,08 °C’ye ulaşmış sonra azalışlar göstermiş ve en düşük ortalama sıcaklık 8,13 °C ile Aralık ayının 2. haftasında saptamıştır. Sonrasında yine artışlar göstermiş ve muhafaza süresinin sonunda ortalama sıcaklık 9,37 °C olmuştur. Çalışmanın başlangıcında doğal soğutmalı depoda oransal nem %36,33 olurken, artışlar göstermiş, Aralık ayının 2. haftasında %77,22’ye ulaşmış ve sonra azalışlar göstermiş Aralık ayının 3. haftasında ortalama oransal nem %61,27’ye düşmüş ve sonrasında yine artışlar göstererek Aralık ayının 4. %92,85 ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Muhafaza süresinin sonunda ise ortalama oransal nem %78,40 olmuştur. Soğukta depolamada ise sıcaklık ve oransal nem kontrol altında olduğundan değerlerde fazla oynama olmamıştır. Sıcaklı muhafaza süresince 4,58 ile 5,17 °C ve oransal nem %87,03 ile %89,86 arasında olmuştur (Şekil 4.1).

4.1. Ağırlık Kayıpları

‘Satsuma Owari’ grubu mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında ağırlık kayıplarında (%) saptanan değişimler Çizelge 4.1 ve 4.2’de verilmiştir.

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar saptanmış, 90. günde ortalama %17,56’ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %13,74) ağırlık kayıpları, soğukta depolananlardan (ortalama %8,26) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında istatistiksel olarak, ağırlık kaybı en fazla ortalama %12,19 ile sıcak su uygulamasında olurken, en az ticari (%9,56) uygulamasında olmuştur (Çizelge 4.1).



Şekil 4.1. Farklı uygulamalar yapıldıktan sonra ‘Owari Satsuma’ mandarin meyvelerinin depolandığı doğal ve soğuk hava deposunda sıcaklık (°C) ve oransal nemde (%) haftalık değişimler

Çizelge 4.1. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafazası sırasında ağırlık kayıplarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)						Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			15	30	45	60	75	90			
Doğal	Dökme	Kontrol	7,57	12,05	15,05	16,79	19,68	24,27	Kontrol 11,51 b	Doğal 13,74 a	Dökme 11,62 a
		Su kontrol	7,63	11,92	14,02	16,41	19,54	21,91			
		Ticari	6,17	9,29	11,28	12,69	15,17	18,23			
		Sıcak su	8,27	13,43	17,03	18,82	20,30	23,90			
	Dökme Ortalama		7,41	11,67	14,34	16,18	18,67	22,08	Su kontrol 10,74 c		
	Sarılı	Kontrol	6,58	9,58	11,80	13,14	15,80	19,80			
		Su kontrol	5,92	9,12	11,16	13,13	15,29	19,25			
		Ticari	5,54	8,68	10,67	12,06	14,42	17,22			
		Sıcak su	5,77	9,50	12,11	13,43	17,02	21,20			
	Sarılı Ortalama		5,95	9,22	11,43	12,94	15,63	19,37			
Doğal Muhafaza Ortalama			6,68	10,45	12,89	14,56	17,15	20,72			
Soğuk	Dökme	Kontrol	2,41	5,02	6,96	8,86	11,37	14,22	Ticari 9,56 d	Soğuk 8,26 b	Sarılı 10,38 b
		Su kontrol	2,27	4,52	6,79	9,01	10,87	14,05			
		Ticari	1,79	3,96	6,11	8,49	11,05	13,74			
		Sıcak su	2,62	5,03	7,50	10,22	13,17	16,07			
	Dökme Ortalama		2,27	4,63	6,84	9,15	11,61	14,52	Sıcak su 12,19 a		
	Sarılı	Kontrol	2,47	5,72	7,81	10,95	12,38	16,01			
		Su kontrol	1,31	4,74	7,30	9,62	10,67	11,37			
		Ticari	1,24	4,14	6,22	8,43	9,88	12,90			
		Sıcak su	2,60	4,98	7,65	10,96	14,15	16,73			
	Sarılı Ortalama		1,91	4,90	7,25	9,99	11,77	14,25			
Soğuk Muhafaza Ortalama			2,09	4,77	7,04	9,57	11,69	14,39			
Muhafaza süresi Ortalama			4,38	7,61	9,97	12,06	14,42	17,56			
			f	e	d	c	b	a			
Muhafaza süresi D%5: 0,54		Depolama D%5: 0,21	Uygulama süresi D%5: 0,39			Paketleme D%5: 0,21					

Çizelge 4.2. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında ağırlık kayıplarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7			
Doğal	Dökme	Kontrol	4,41	3,22	2,02	1,81	1,45	1,67	2,97	Kontrol 2,42 b	Doğal 2,48	Dökme 2,50
		Su kontrol	4,41	3,31	2,02	1,47	1,52	1,98	1,78			
		Ticari	4,41	3,73	3,05	1,94	2,46	2,52	2,06			
		Sıcak su	4,41	3,45	2,50	1,56	1,60	2,41	1,79			
	Dökme Ortalama		4,41	3,43	2,40	1,69	1,76	2,14	2,15	Su kontrol 2,49 ab		
	Sarılı	Kontrol	4,41	3,35	2,30	1,33	1,04	1,80	2,21			
		Su kontrol	4,41	3,28	2,16	1,26	1,37	1,48	1,63			
		Ticari	4,41	3,70	2,99	1,25	2,31	1,53	2,54			
		Sıcak su	4,41	3,30	2,20	1,34	1,23	1,82	2,07			
	Sarılı Ortalama		4,41	3,41	2,41	1,30	1,49	1,66	2,11			
Doğal Muhafaza Ortalama			4,41	3,42	2,41	1,50	1,62	1,90	2,13			
Soğuk	Dökme	Kontrol	4,41	2,72	2,71	1,70	1,44	2,09	1,99	Ticari 2,63 a	Soğuk 2,50	Sarılı 2,50
		Su kontrol	4,41	3,19	2,10	1,35	1,43	2,48	1,81			
		Ticari	4,41	2,58	2,35	1,49	1,45	2,88	2,10			
		Sıcak su	4,41	3,30	2,35	1,39	1,36	1,84	2,03			
	Dökme Ortalama		4,41	2,95	2,38	1,48	1,42	2,32	1,98	Sıcak su 2,43 b		
	Sarılı	Kontrol	4,41	2,96	2,37	1,50	1,26	2,06	2,01			
		Su kontrol	4,41	3,31	2,93	3,78	1,43	1,08	3,96			
		Ticari	4,41	2,76	2,50	1,47	1,44	2,10	2,88			
		Sıcak su	4,41	3,09	2,86	1,61	1,60	2,14	1,64			
	Sarılı Ortalama		4,41	3,03	2,66	2,09	1,43	1,85	2,62			
Soğuk Muhafaza Ortalama			4,41	2,99	2,52	1,78	1,43	2,08	2,30			
Muhafaza süresi Ortalama			4,41	3,20	2,46	1,64	1,52	1,99	2,22			
			a	b	c	e	e	d	cd			

Muhafaza süresi D₅: 0,28 Depolama D₅: Ö.D. Uygulama süresi D₅: 0,18 Paketleme D₅: Ö.D.
Ö.D.: Önemli değil.

Ticari uygulaması muhafaza sırasında ağırlık kaybını azaltmada tek başına yeterli olmuştur. Paketleme yöntemlerinde ise dökme (%11,62) yöntemindeki ağırlık kayıpları sarılı (%10,38) yöntemine göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.1).

Raf ömrü sırasında başlangıçta (0 + 7 gün) ortalama %4,41 olan ağırlık kayıpları 90 + 7 gün sonunda ortalama %2,22 olmuştur. Raf ömrü sırasında depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %2,48) ağırlık kayıpları soğukta depolananlardan (ortalama %2,50) daha düşük olmuştur ve istatistiksel olarak benzer olmuşlardır. Uygulamalar arasında en fazla ağırlık kaybı ortalama %2,63 ile ticari uygulamasında olurken, en az ortalama %2,42 ile kontrol ve %2,43 ile sıcak su uygulamalarında olmuştur. Raf ömrü sırasında ağırlık kayıpları üzerine paketleme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Genel olarak, ağırlık kaybı oranı ürünün toplam ağırlığının %10'unu geçmesi durumunda, ürün ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebilmektedir (Grierson ve Wardowski, 1978). Grierson ve Ben-Yehoshua'ya (1986) göre, turuncgil meyvelerinin derim sonrası görülen kalite kayıplarında en önemli faktör ağırlık kaybıdır. Ayrıca, Pekmezci, 1984a, Waks ve ark. (1985) ve Gürgen ve ark. (1995) tarafından %85-90 oransal nem ve uygun sıcaklıkta turuncgillerde ayda %2-3 oranında ağırlık kaybının olabileceği bildirilmiştir. Bulgularımıza göre, doğal depoda depolanan meyvelerde ortalama ağırlık kayıpları 30. günde, soğukta sdepolananlarda ise 75. günde %10'u geçmiştir. Sarılı ticari uygulamamızda ağırlık kaybı 75. günde bile ortalama %9.88 ile %10'un altında olan tek uygulama olmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarının arttığı yönündeki sonuçlarımız mandarin muhafazasıyla ilgili çalışmalarla uyumludur (Pekmezci, 1984; Açar ve Kaşka, 1992; 1994; Gül, 1996; Pekmezci ve ark., 1997; Gonzales-Aguilar ve ark., 1997; Agabbio ve ark., 1999; Ragone, 1999; Dündar ve Göçer, 2001; Şen, 2004; D'Aquino ve ark., 1997; 2005; Şen ve Karaçalı, 2005; Salvador ve ark., 2006; Özkaya, 2007; Karaşahin ve ark., 2014; Özdemir ve ark., 2005; 2007; 2008; 2016). Bulgularımıza benzer olarak 'Fortune' mandarinlerinin muhafazasında mumlamanın ağırlık kayıplarını önlemede başarılı olduğu bildirilmiştir (Rojas-Argudo ve ark., 2009).

4.2. Meyve Dış Görünüşü

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında panelistler tarafından verilen meyve dış görünüş puanlarında (1–5) saptanan değişimler Çizelge 4.3 ve 4.4’de verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça meyve dış görünüş puanlarında azalışlar görülmüş, 90 gün sonunda kabul edilebilir seviye olan 3’ün de altına inerek 2,44 olmuştur. Depolama ortamları incelendiğinde meyve dış görünüş puanları doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 3,57) soğukta depolananlardan (4,23) daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında meyve dış görünüş puanı en yüksek sıcak su (ortalama 4,04) uygulamasında olurken, en düşük kontrol (3,76) ve su kontrol (3,87) uygulamalarında olmuştur. Bununla birlikte doğal depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan kontrol ve ticari uygulama meyvelerinin 45. günde ve doğal depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan diğer uygulama meyvelerinin ise 60. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviye olan 3’ün de altına inmiştir. Doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan ticari uygulama meyvelerinin 60. günde, su kontrol uygulaması meyvelerinin 75. günde ve doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan diğer uygulama meyvelerinin ise 90. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inmiştir. Soğuk depoda depolanan dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan kontrol ve su kontrol uygulamaları meyvelerinin 90. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inerken, sıcak su ve ticari uygulama meyvelerinin 90. gün sonunda bile meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin üzerinde olmuştur. Dökme (%3,79) olarak ambalajlanan meyvelerde meyve dış görünüş puanları hutbak kağıda sarılı (%4,02) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.3).

Raf ömründe süre uzadıkça başlangıçta ortalama 5,00 olan görünüş meyve dış görünüş puanları azalışlar göstermiş, 90 + 7 gün sonunda kabul edilebilir seviyenin de altına inerek 2,35 olmuştur. Raf ömründe depolama ortamları incelendiğinde doğal depolanan meyvelerde (ortalama 3,41) meyve dış görünüş puanı soğukta depolananlardan (4,03) daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında meyve dış görünüş puanı en yüksek 3,94 ile sıcak su uygulamasında olurken, en düşük kontrol (3,56) ve su kontrol (3,63) uygulamalarında olmuştur. Bununla birlikte raf ömrü sırasında doğal

depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan kontrol ve ticari uygulama meyvelerinin 45 + 7. günde ve doğal depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan diğer uygulama meyvelerinin ise 60 + 7. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inmiştir. Doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan sıcak su uygulama meyveleri hariç diğer uygulama meyvelerinin 60 + 7. Günde ve sıcak su uygulaması meyvelerinin ise 75 + 7 gün günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inmiştir. Soğuk depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan kontrol meyvelerinin 75 + 7. günde ve su kontrol uygulaması meyvelerinin 90 + 7. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inerken, sıcak su ve ticari uygulama meyvelerinin 90 + 7 gün sonunda meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviye (3,00) civarında olmuştur. Soğuk depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan kontrol ve su kontrol uygulamaları meyvelerinin 90 + 7. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inerken, sıcak su ve ticari uygulama meyvelerinin 90 + 7 gün sonunda bile meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviye (3,00) civarında olmuştur. Dökme dökme (3,64) olarak ambalajlanan meyvelerde meyve dış görünüş puanları hutbak kağıda sarılı (3,80) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.4).

Bulgularımıza benzer olarak, Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53 °C'de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında da görünüş puanı üzerine muhafaza ve raf ömrü süresince uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ayrıca, Zan (2018) tarafından yapılan bir çalışmada 'Owari satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafaza süresi uzadıkça görünüş puanları azalışlar göstermiş ve 90 gün sonunda kabul edilebilir sınır olan 3'ün altına düşmüştür. Bulgularımızdan farklı olarak, Zan (2018) uygulamalar arasında görünüş değeri en yüksek mumlama ve ticari uygulamalarda olurken, en düşük kontrol, kitosan ve su uygulamalarında olduğunu bildirmiştir. Borazan (2019)'ın yaptığı bir çalışmada, 'Ortanique tangor' çeşidinde muhafaza ve raf ömrü süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 5,00 olan görünüş puanları azalmalar olmakla birlikte 3. ayın sonunda (ortalama 2,60) kabul edilebilir sınır olan 3'ün altına düşmüş ve muhafaza süresi sonunda görünüş puanı kabul edilebilir seviyenin altında kalmıştır.

Çizelge 4.3. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafazası sırasında meyve dış görünüşünde saptanan değişimler (1-5)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama						
			0	15	30	45	60	75	90									
Doğal	Dökme	Kontrol	5,00	5,00	3,33	2,67	2,33	2,33	1,33	Kontrol	Doğal	Dökme						
		Su kontrol	5,00	5,00	3,67	3,67	2,67	1,67	2,33				3,76	3,57	3,79			
		Ticari	5,00	5,00	4,33	2,67	2,67	2,67	2,33							b	b	b
		Sıcak su	5,00	5,00	4,00	3,33	2,67	2,33	2,00									
	Dökme Ortalama		5,00	5,00	3,83	3,08	2,58	2,25	2,00									
	Sarılı	Kontrol	5,00	5,00	3,67	4,00	3,00	2,33	2,33	Su kontrol								
		Su kontrol	5,00	5,00	4,33	4,00	3,00	2,33	2,33				3,87					
		Ticari	5,00	5,00	3,33	4,00	2,67	3,00	2,67					ab				
		Sıcak su	5,00	5,00	5,00	4,33	3,33	3,00	2,33									
	Sarılı Ortalama		5,00	5,00	4,08	4,08	3,00	2,67	2,42									
Doğal Muhafaza Ortalama			5,00	5,00	3,96	3,58	2,79	2,46	2,21									
Soğuk	Dökme	Kontrol	5,00	5,00	5,00	4,33	4,00	3,00	2,33	Ticari	Soğuk	Sarılı						
		Su kontrol	5,00	5,00	4,67	4,33	3,67	3,33	2,33				3,94	4,23	4,02			
		Ticari	5,00	5,00	5,00	4,67	3,67	4,00	3,00							a	a	a
		Sıcak su	5,00	5,00	5,00	4,67	3,67	3,33	3,00									
	Dökme Ortalama		5,00	5,00	4,92	4,50	3,75	3,42	2,67									
	Sarılı	Kontrol	5,00	5,00	5,00	4,67	4,33	3,00	2,33	Sıcak su								
		Su kontrol	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	3,67	2,33				4,04					
		Ticari	5,00	5,00	5,00	4,33	4,00	3,33	3,00					a				
		Sıcak su	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	3,00									
	Sarılı Ortalama		5,00	5,00	5,00	4,75	4,08	3,50	2,67									
Soğuk Muhafaza Ortalama			5,00	5,00	4,96	4,63	3,92	3,46	2,67									
Muhafaza süresi Ortalama			5,00	5,00	4,46	4,10	3,35	2,96	2,44									
			a	a	b	c	d	e	f									
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,26		Depolama D _{%5} : 0,09	Uygulama süresi D _{%5} : 0,17				Paketleme D _{%5} : 0,09											

Çizelge 4.4. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında meyve dış görünüşünde saptanan değişimler (1–5)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	5,00	5,00	3,33	3,00	2,33	2,33	1,00	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	5,00	5,00	3,33	2,67	2,33	1,67	1,33				3,56	3,41	3,64
		Ticari	5,00	5,00	4,00	2,67	2,67	2,67	2,33				c	b	b
		Sıcak su	5,00	5,00	3,67	3,33	2,67	2,33	2,00						
		Dökme Ortalama	5,00	5,00	3,58	2,92	2,50	2,25	1,67						
	Sarılı	Kontrol	5,00	5,00	3,33	3,67	2,33	2,33	2,33	Su kontrol					
		Su kontrol	5,00	5,00	4,00	3,33	2,67	2,33	2,33				3,63		
		Ticari	5,00	5,00	3,00	3,00	2,67	2,67	2,67				bc		
		Sıcak su	5,00	5,00	5,00	3,33	3,33	2,67	2,33						
		Sarılı Ortalama	5,00	5,00	3,83	3,33	2,75	2,50	2,42						
Doğal Muhafaza Ortalama			5,00	5,00	3,71	3,13	2,63	2,38	2,04						
Soğuk	Dökme	Kontrol	5,00	5,00	4,67	4,33	3,67	2,67	2,33	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	5,00	5,00	4,00	4,33	3,33	3,00	2,33				3,75	4,03	3,80
		Ticari	5,00	5,00	4,00	4,00	3,67	3,67	3,00				b	a	a
		Sıcak su	5,00	5,00	5,00	4,67	3,67	3,00	3,00						
		Dökme Ortalama	5,00	5,00	4,42	4,33	3,58	3,08	2,67						
	Sarılı	Kontrol	5,00	5,00	3,33	3,67	3,67	3,00	2,33	Sıcak su					
		Su kontrol	5,00	5,00	5,00	4,67	3,67	3,00	2,33				3,94		
		Ticari	5,00	5,00	5,00	4,00	3,33	3,00	3,00				a		
		Sıcak su	5,00	5,00	5,00	5,00	3,67	3,67	3,00						
		Sarılı Ortalama	5,00	5,00	4,58	4,33	3,58	3,17	2,67						
Soğuk Muhafaza Ortalama			5,00	5,00	4,50	4,33	3,58	3,13	2,67						
Muhafaza süresi Ortalama			5,00	5,00	4,10	3,73	3,10	2,75	2,35						
			a	a	b	c	d	e	f						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,25		Depolama D _{%5} : 0,09	Uygulama süresi D _{%5} : 0,16				Paketleme D _{%5} : 0,09								

4.3. Mantarsal Nedenlerle Bozulmalar

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömründe mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler Çizelge 4.5 ve 4.6’da verilmiştir. Bulgularımıza göre, depoda çürümelere neden olan mantarsal bozulmalara yeşil küf (*Penicillium digitatum*), mavi küf (*P. italicum*) ve sap dibi (*Diplodia natalensis*) çürüklüklerinin neden olduğu görülmüştür (Şekil 4.2 ve 4.3). Bununla birlikte, muhafaza süresince siyah çürüklüğe (*Alternaria citri*) hiç rastlanmamıştır.

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarında artışlar görülmüş, 60. günde %4.04’e ulaşmış ve azalışlar göstererek 90 gün sonunda ortalama %0,96 olmuştur (Çizelge 4.5).

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde depolama ortamları incelendiğinde mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %2,81) soğukta depolananlardan (%1,69) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı en yüksek su kontrol (ortalama %3,28) uygulamasında olurken, en düşük ticari (%1,25) uygulamada olmuştur. Dahası soğukta depolanan ticari uygulamada hiç çürüme görülmemiştir. Bununla birlikte, dökme (%2,96) olarak ambalajlanan meyvelerde mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı hutbak kağıda sarılı (%1,54) olanlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.5).

Raf ömründe süre uzadıkça mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı artışlar göstermiş, başlangıçta görülmemiş, ancak 90 + 7 gün sonunda ortalama %0,83 olmuştur. Raf ömrü sırasında mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı üzerine depolama ortamlarının, uygulamaların ve paketleme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Dündar (1997)’ın bildirdiğine göre, muhafaza süresi uzadıkça ve ürün için depo sıcaklık, nem ve hava bileşimi olumsuz yönde dalgalandıkça, fizyolojik ve mantarsal bozulmalar artmaktadır. *P. digitatum*’un turuncgillerde derim sonrası en çok soruna neden olan patojen olduğu bildirilmiştir (Porat ve ark., 2000a).



Şekil 4.2. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza sırasında meyvelerde görülen üstte ve ortada *Penicillium* spp. ve altta *Diplodia natalensis* çürüklükleri



Şekil 4.3. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde 3 ay muhafaza süresi sonunda doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan kotrol meyvelerinde saptanan mantarsal nedenli bozulmalar

Muhafaza sırasında mantarsal bozulma gösteren meyve oranının arttığı değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Ağar ve Kaşka, 1992; Gürgen ve ark., 1995; Özdemir ve ark., 2005; Özdemir ve ark., 2008). Benzer şekilde mandarinlerde mantarsal bozulma gösteren meyve oranını farklı sıcaklıkların (Ragone, 1999; Obenland ve ark., 2011; Özdemir ve ark., 2007, 2016) etkilediği değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Demiraslan ve Arın (2018)’ın ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53 °C’de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında en fazla mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı su ve sıcak su uygulamalarında saptanmıştır. Araştırmacıların fazla mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı su kontrol uygulaması bulgularımıza benzer olmakla birlikte, çalışmamızda sıcak su uygulaması ticari uygulamadan sonra en az mantarsal bozulma gösteren uygulama olmuştur.

Çizelge 4.5. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)						Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			15	30	45	60	75	90			
Doğal	Dökme	Kontrol	0,00	6,00	3,33	4,00	9,33	2,00	Kontrol	Doğal	Dökme
		Su kontrol	2,67	0,67	10,67	2,67	12,00	0,00	2,50		
		Ticari	0,67	1,33	1,33	15,33	2,00	0,00	b		
		Sıcak su	2,67	1,33	2,67	2,00	3,33	1,33			
		Dökme Ortalama	1,50	2,33	4,50	6,00	6,67	0,83			
	Sarılı	Kontrol	2,00	2,00	0,67	2,67	2,67	0,00	Su kontrol		
		Su kontrol	4,67	2,00	1,33	2,00	2,00	2,67	3,28		
		Ticari	0,00	1,33	4,67	0,00	2,00	0,00	a		
		Sıcak su	2,00	0,67	1,33	6,00	4,67	0,00			
		Sarılı Ortalama	2,17	1,50	2,00	2,67	2,83	0,67			
	Doğal Muhafaza Ortalama			1,83	1,92	3,25	4,33	4,75	0,75		
Soğuk	Dökme	Kontrol	2,67	2,67	1,33	7,33	0,67	2,00	Ticari	Soğuk	Sarılı
		Su kontrol	0,00	2,00	4,00	10,67	6,00	0,67	1,25		
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	d		
		Sıcak su	0,67	0,00	1,33	6,00	6,00	0,67			
		Dökme Ortalama	0,83	1,17	1,67	6,00	3,17	0,83			
	Sarılı	Kontrol	0,00	2,00	1,33	2,00	1,33	2,00	Sıcak su		
		Su kontrol	0,67	0,67	2,00	2,67	4,00	2,00	1,97		
		Ticari	0,00	0,00	0,67	0,67	0,00	0,00	c		
		Sıcak su	0,00	0,00	0,67	0,67	1,33	2,00			
		Sarılı Ortalama	0,17	0,67	1,17	1,50	1,67	1,50			
	Soğuk Muhafaza Ortalama			0,50	0,92	1,42	3,75	2,42	1,17		
Muhafaza süresi Ortalama			1,17	1,42	2,33	4,04	3,58	0,96			
			c	c	b	a	a	c			
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,62		Depolama D _{%5} : 0,24	Uygulama süresi D _{%5} : 0,45			Paketleme D _{%5} : 0,24					

Çizelge 4.6. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7			
Doğal	Dökme	Kontrol	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00	4,00	Kontrol 0,43	Doğal 0,50	Dökme 0,65
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	4,00			
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	1,33			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
	Dökme Ortalama		0,00	0,00	0,67	0,67	0,00	1,00	2,33	Su kontrol 0,76		
	Sarılı	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33			
		Ticari	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
	Sarılı Ortalama		0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,33			
	Doğal Muhafaza Ortalama		0,00	0,00	1,33	0,33	0,00	0,50	1,33			
Soğuk	Dökme	Kontrol	0,00	0,00	2,67	0,00	1,33	0,00	1,33	Ticari 0,52	Soğuk 0,50	Sarılı 0,36
		Su kontrol	0,00	1,33	1,33	1,33	5,33	0,00	0,00			
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	1,33			
	Dökme Ortalama		0,00	0,33	1,00	0,33	2,00	0,00	0,67	Sıcak su 0,29		
	Sarılı	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		Su kontrol	0,00	1,33	0,00	1,33	0,00	1,33	0,00			
		Ticari	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
		Sıcak su	0,00	2,67	0,00	1,33	0,00	1,33	0,00			
	Sarılı Ortalama		0,00	1,33	0,00	0,67	0,00	0,67	0,00			
	Soğuk Muhafaza Ortalama		0,00	0,83	0,50	0,50	1,00	0,33	0,33			
	Muhafaza süresi Ortalama		0,00	0,42	0,92	0,42	0,50	0,42	0,83			

Muhafaza süresi D₅: Ö.D. Depolama D₅: Ö.D. Uygulama süresi D₅: Ö.D. Paketleme D₅: Ö.D.
Ö.D.: Önemli değil.

Bulgularımızdan farklı olarak, ‘Ortanique tangor’ meyvelerinin 3 ay muhafazası sonunda mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı üzerine muhafaza süresince uygulamaların (kontrol, su, sıcak su, kitosan ve sıcak su + kitosan uygulamaları) etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Borazan, 2019).

4.4. Fizyolojik Nedenlerle Bozulmalar ve Fizyolojik Bozulma Şiddeti

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler Çizelge 4.7 ve 4.8’de verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında artışlar görülmüş, 90 gün sonunda ortalama %7,36’ya ulaşmıştır (Çizelge 4.7).

Çalışmamızda saptanan fizyolojik nedenlerle bozulmalar meyve üzerinde kabuk kararması ve çöküntüler şeklinde olmuştur (Şekil 4.4).

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde depolama ortamları incelendiğinde fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %5,88) soğukta depolananlardan (%1,37) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı en yüksek ticari (ortalama %9,49) uygulamada olurken, diğer uygulamalar en düşük ve istatistiksel olarak birbirlerine benzer olmuşlardır. Bununla birlikte, dökme (%3,04) olarak ambalajlanan meyvelerde fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı hutbak kağıda sarılı (%4,21) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.7).

Raf ömründe süre uzadıkça fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı artışlar göstermiş, 90 + 7. güne kadar görölmezken, daha sonra artışlar göstermiş ve 90 + 7 gün sonunda ortalama %9,01 olmuştur. Depolama ortamları incelendiğinde fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %3,73) soğukta depolananlardan (%1,43) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı en yüksek su kontrol (ortalama %3,02) uygulamada olurken, en düşük ticari (%1,83) uygulamada olmuştur. Raf ömrü sırasında fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı üzerine paketleme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8).



Şekil 4.4 ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin 90 günlük muhafaza süresi sonunda doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan üstte kontrol ve altta ticari uygulama meyvelerinde görülen fizyolojik bozulmalar

Fizyolojik bozulmaların görülmemesinde; Pesis (2004) ve Feygenberg ve ark. (2005) tarafından iklim ve yetiştiricilik sırasında her türlü kültürel tedbir ve uygulamaların usulüne uygun şekilde yapılmasının ve depoda sıcaklık ve nem gibi koşulların kontrollü olarak sağlanmasının etkili olduğu bildirilmiştir. Depolama sırasında rastlanan fizyolojik bozulmaların turunçgillerde kabukta çöküntü ve kararmalar şeklinde olmakta ve üşüme zararı ile uzun süreli depolamada meyvelerin yaşlanma ve kocamasından kaynaklandığı Özdemir ve ark. (2016) tarafından bildirilmiştir.

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömründe fizyolojik bozulma şiddetinde (1–5) saptanan değişimler Çizelge 4.9 ve 4.10’da verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça fizyolojik bozulma şiddetinde saptanan değişimler artış eğiliminde olmuş ve 90 gün sonunda ortalama 1,15’e ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 1,10) fizyolojik bozulma şiddeti soğukta depolananlardan (1,02) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında fizyolojik bozulma şiddetinde saptanan değişimler en fazla ticari (ortalama 1,14) uygulamasında olurken, en az su (1,01) ve sıcak su (1,02) uygulamalarında olmuştur. Muhafaza sırasında fizyolojik bozulma şiddeti üzerine paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9). Değerlerin kabul edilebilir sınırlar (3’ün altında) içinde ve pazarlanabilir durumda olduğu belirlenmiştir.

Raf ömründe süre uzadıkça fizyolojik bozulma şiddetinde artışlar gösülmüş ve 90 + 7 gün sonunda ortalama %1,21 olmuştur. Depolama ortamları incelendiğinde fizyolojik bozulma şiddeti doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 1,07) soğukta depolananlardan (1,03) daha yüksek olmuştur. Raf ömrü sırasında fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı üzerine uygulamaların ve paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Turunçgil meyveleri diğer tropik ve subtropik meyvelerle karşılaştırıldığında nispeten daha uzun raf ömrüne sahip olduklarından, uygun şekilde depolanmadıklarında önemli derim sonrası fizyolojik kayıplara maruz kalabilirler (Palou ve ark., 2015).

Muhafaza sırasında fizyolojik bozulma gösteren meyve oranının arttığı değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Ağar ve Kaşka, 1992; Gürgen ve ark., 1995; Özdemir ve ark., 2005; 2008; 2016, 2019; Didin ve ark., 2018; Zan, 2018; Uzun 2019).

Bulgularımızdan farklı olarak, Demiraslan ve Arın (2018)’ın ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53 °C’de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında da uygulamalar arasında en fazla fizyolojik bozulma sıcak su uygulamasında saptanırken, en düşük tanık ve mumlama uygulamalarında saptanmıştır. Uzun (2019) tarafından anaçların soğukta muhafazaya etkilerinin araştırıldığı çalışmada, muhafaza süresi uzadıkça fizyolojik nedenli bozulmaların oranında artışlar olmuş ve 3 ay sonunda ortalama %1,11 ile bulgularımızın (%7,36) çok altında kalmıştır.

Çizelge 4.7. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)						Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			15	30	45	60	75	90			
Doğal	Dökme	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,67	Kontrol 2,68 b	Doğal 5,88 a	Dökme 3,04 b
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,89			
		Ticari	0,00	3,33	54,45	0,00	6,67	6,67			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11			
		Dökme Ortalama	0,00	0,83	13,61	0,00	1,67	13,33			
	Sarılı	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,89	Su kontrol 0,97 b		
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44			
		Ticari	0,00	60,00	0,00	81,11	2,22	2,22			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55			
		Sarılı Ortalama	0,00	15,00	0,00	20,28	0,56	5,28			
	Doğal Muhafaza Ortalama			0,00	7,92	6,81	10,14	1,11	9,31		
Soğuk	Dökme	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	7,78	5,56	Ticari 9,49 a	Soğuk 1,37 b	Sarılı 4,21 a
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33			
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,78			
		Dökme Ortalama	0,00	0,00	0,00	0,00	1,95	5,00			
	Sarılı	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	8,89	6,67	Sıcak su 1,35 b		
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	5,56			
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	3,33			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,78			
		Sarılı Ortalama	0,00	0,00	0,00	0,00	3,61	5,84			
	Soğuk Muhafaza Ortalama			0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	5,42		
Muhafaza süresi Ortalama			0,00	3,96	3,40	5,07	1,94	7,36			
			d	bc	bc	ab	cd	a			
Muhafaza süresi D _{%5} : 2,60		Depolama D _{%5} : 1,03	Uygulama süresi D _{%5} : 1,91			Paketleme D _{%5} : 1,03					

Çizelge 4.8. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama	
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7				
Doğal	Dökme	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	17,78	0,00	15,55	Kontrol	Doğal	Dökme	
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	8,89	6,67	2,70			
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,55	4,45	ab			
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	8,89	11,11				
	Dökme Ortalama		0,00	0,00	0,00	0,00	12,22	8,33	9,45				
	Sarılı	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	8,89	8,89	6,67	Su kontrol			
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	8,89				3,02
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	8,89	0,00	11,11				a
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,00				
	Sarılı Ortalama		0,00	0,00	0,00	0,00	7,78	2,22	12,17				
	Doğal Muhafaza Ortalama			0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	5,28	10,81			
Soğuk	Dökme	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	2,22	Ticari	Soğuk	Sarılı	
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	8,89	2,22	4,44				1,83
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	6,67				b
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	2,22				
	Dökme Ortalama		0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	1,11	3,89				
	Sarılı	Kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	Sıcak su			
		Su kontrol	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	2,22	15,56				2,77
		Ticari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22				ab
		Sıcak su	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11				
	Sarılı Ortalama		0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,56	10,56				
Soğuk Muhafaza Ortalama			0,00	0,00	0,00	0,00	1,95	0,83	7,22				
Muhafaza süresi Ortalama			0,00	0,00	0,00	0,00	5,97	3,06	9,01				
			d	d	d	d	b	c	a				

Muhafaza süresi D₅: 1,62 Depolama D₅: 0,57 Uygulama süresi D₅: 1,07 Paketleme D₅: Ö.D.
 Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 4.9. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda fizyolojik bozulma şiddetinde (1-5) saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0	15	30	45	60	75	90						
Doğal	Dökme	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,92	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,16				1,05	1,10	1,06
		Ticari	1,00	1,00	1,04	2,36	1,00	1,11	1,21				b	a	
		Sıcak su	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29						
	Dökme Ortalama		1,00	1,00	1,01	1,34	1,00	1,03	1,40						
	Sarılı	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,09	Su kontrol	1,01	c			
		Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,06						
		Ticari	1,00	1,00	2,13	1,00	1,87	1,03	1,02						
		Sıcak su	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05						
	Sarılı Ortalama		1,00	1,00	1,28	1,00	1,22	1,01	1,06						
	Doğal Muhafaza Ortalama			1,00	1,00	1,15	1,17	1,11	1,02	1,23					
Soğuk	Dökme	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,11	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03				1,14	1,02	1,05
		Ticari	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03				a	b	
		Sıcak su	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,09						
	Dökme Ortalama		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,07						
	Sarılı	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,15	1,13	Sıcak su	1,02	c			
		Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,10						
		Ticari	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,05						
		Sıcak su	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,08						
	Sarılı Ortalama		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,05	1,09						
	Soğuk Muhafaza Ortalama			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,08					
Muhafaza süresi Ortalama			1,00	1,00	1,07	1,09	1,05	1,03	1,15						
			d	d	b	b	bc	cd	a						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,04 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,01	Uygulama süresi D _{%5} : 0,02			Paketleme D _{%5} : Ö.D.									

Çizelge 4.10. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda fizyolojik bozulma şiddetinde (1-5) saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama	
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7				
Doğal	Dökme	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,27	1,00	1,32	Kontrol	Doğal	Dökme	
		Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,18	1,20				1,06
		Ticari	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,27	1,20				
		Sıcak su	1,00	1,00	1,00	1,00	1,27	1,16	1,26				
	Dökme Ortalama		1,00	1,00	1,00	1,00	1,18	1,15	1,25	Su kontrol	1,06		
	Sarılı	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,13	1,22	1,18				
		Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,18	1,00	1,30				
		Ticari	1,00	1,00	1,00	1,00	1,13	1,00	1,27				
	Sıcak su		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,32	Sarılı Ortalama	1,00	1,27	
	Sarılı Ortalama		1,00	1,00	1,00	1,00	1,11	1,06	1,27				
Doğal Muhafaza Ortalama			1,00	1,00	1,00	1,00	1,15	1,10	1,26	Ticari	Soğuk	Sarılı	
Soğuk	Dökme	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,07	1,00	1,07				
		Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,16	1,09	1,13				1,05
		Ticari	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,07	1,18				
		Sıcak su	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	1,04				
Dökme Ortalama		1,00	1,00	1,00	1,00	1,06	1,04	1,11	Sıcak su		1,05		
Sarılı	Kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,27					
	Su kontrol	1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,04	1,28					
	Ticari	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,11					
Sıcak su		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,24	Sarılı Ortalama		1,00	1,22	
Sarılı Ortalama		1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,22					
Soğuk Muhafaza Ortalama			1,00	1,00	1,00	1,00	1,04	1,03	1,16	Muhafaza süresi Ortalama	1,00	1,00	
Muhafaza süresi Ortalama			1,00	1,00	1,00	1,00	1,09	1,06	1,21				
			c	c	c	c	b	b	a				
Muhafaza süresi D ₅ : 0,04 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D ₅ : 0,01	Uygulama süresi D ₅ : Ö.D.				Paketleme D ₅ : Ö.D.						

Zan (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde soğukta muhafaza süresi uzadıkça fizyolojik nedenli bozulmaların oranında artışlar olmuş ve 90 gün sonunda fizyolojik nedenli bozulmaların oranı ortalama %6,85 ile bulgularımızdan düşük olmuştur. Borazan (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, ‘Ortanique tangor’ çeşidinde muhafaza süresinin uzaması fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında artışların görülmesine sebep olmuş ve 3. ayın sonunda fizyolojik nedenlerle bozulmalar (%10,45) bulgularımızın çok üzerinde olmuştur. Aynı çalışmada bulgularımızdan farklı olarak, fizyolojik nedenlerle bozulmalar sıcak su + kitosan ve sıcak su (53 °C’de 2 dk sıcak suya daldırma) uygulamalarında en fazla görülmüştür.

Bulgularımıza benzer olarak, Zan (2018) tarafından yapılan ‘Owari satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafaza çalışmasında ve Uzun (2019) tarafından anaçların ‘Ortanique tangor’ meyvelerinin soğukta muhafazasına etkilerinin araştırıldığı çalışmada, muhafaza süresi uzadıkça fizyolojik bozulma şiddeti puanları artışlar göstermekle birlikte muhafaza süresi sonunda kabul edilebilir sınır olan 3’ün altına kalmıştır.

4.5. Yeşil Kapsüllü Meyve Oranı

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömründe yeşil kapsüllü meyve oranında saptanan değişimler Çizelge 4.11 ve 4.12’de verilmiştir (Şekil 4.5). Çalışma sırasında muhafaza ve raf ömrü sırasında her uygulama için her yinelemeye ait tüm meyveler incelenerek yeşil kapsüllü, kahverengi ve kurumuş ile kapsülsüz meyveler saptanmış ve yeşil kapsüllü meyve oranları belirlenmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça yeşil kapsüllü meyve oranı azalış göstermiş, 90 gün sonunda ortalama %84,79’a düşmüştür (Çizelge 4.11).

Muhafaza sırasında depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %90,40) yeşil kapsüllü meyve oranında saptanan değişimler soğukta depolananlardan (%96,60) daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında yeşil kapsüllü meyve oranı en düşük kontrol meyvelerinde (ortalama %92,50) olurken, en yüksek sıcak su (%94,72) uygulamasında olmuştur. Raf ömrü sırasında yeşil kapsüllü

meyve oranı üzerine paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11).



Şekil 4.5. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin soğukta muhafaza sırasında hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan kontrol meyvelerinde solda yeşil kapsüllü ve sağda kapsülü kurumuş meyve

Başlangıçta (0+7 gün) ortalama %100 olan yeşil kapsüllü meyve oranı raf ömrü uzadıkça azalışlar göstermiş ve 90+7 gün sonunda %92,64’e düşmüştür. Uygulamalar arasında yeşil kapsüllü meyve oranı en düşük su kontrol meyvelerinde (ortalama %94,76) olurken, diğerleri birbirlerine benzer ve en yüksek olmuşlardır. Raf ömrü sırasında yeşil kapsüllü meyve oranı üzerine depolama ortamlarının ve paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Turunçgillerde meyve kapsülü muhafaza süresi uzadıkça kahverengine ve siyaha dönüşmekte veya düşmektedir. Meyve kapsülünün düşmesinin mantarsal hastalıklardan *Alternaria citri* için giriş ortamı oluşturduğu Dünder (1988; 1997) ve Özdemir (1999) tarafından bildirilmiştir.

Bulgularımıza benzer olarak, mandarinlerle ilgili daha önceki çalışmalarda da, yeşil kapsüllü meyve oranı depolama sırasında azalmıştır (Ağar ve Kaşka, 1992, 1994; Gül, 1996; Karaşahinve ark., 2014; Didin ve ark., 2018; Zan, 2018; Özdemir ve ark., 2005, 2007, 2008, 2016, 2019; Uzun 2019).

Çizelge 4.11. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda yeşil kapsüllü meyve oranında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama				
			0	15	30	45	60	75	90							
Doğal	Dökme	Kontrol	100,00	100,00	94,44	95,56	78,89	76,66	78,89	Kontrol	Doğal	Dökme				
		Su kontrol	100,00	100,00	97,78	95,56	82,22	76,67	72,22				92,50	90,40	93,55	
		Ticari	100,00	100,00	100,00	100,00	97,78	75,55	80,00				b	b		
		Sıcak su	100,00	100,00	97,78	97,78	81,11	81,11	81,11							
	Dökme Ortalama		100,00	100,00	97,50	97,22	85,00	77,50	78,06	Su kontrol						
	Sarılı	Kontrol	100,00	100,00	95,56	84,44	82,22	82,22	81,11				93,54			
		Su kontrol	100,00	100,00	100,00	93,33	91,11	86,67	77,78				ab			
		Ticari	100,00	100,00	98,89	86,67	83,33	68,89	70,00							
	Sıcak su		100,00	100,00	100,00	97,78	75,56	83,34	82,22							
	Sarılı Ortalama		100,00	100,00	98,61	90,56	83,06	80,28	77,78							
	Doğal Muhafaza Ortalama			100,00	100,00	98,06	93,89	84,03	78,89	77,92	Ticari	Soğuk	Sarılı			
	Soğuk	Dökme	Kontrol	100,00	100,00	98,89	98,89	97,78	83,33	81,11				93,41	96,69	93,53
Su kontrol			100,00	100,00	100,00	97,78	93,33	94,44	92,22	ab				a		
Ticari			100,00	100,00	100,00	95,56	93,33	93,33	92,22							
Sıcak su			100,00	100,00	100,00	100,00	96,67	94,45	94,44							
Dökme Ortalama		100,00	100,00	99,72	98,06	95,28	91,39	90,00	Sıcak su							
Sarılı		Kontrol	100,00	100,00	100,00	97,78	97,78	93,33							91,11	94,72
		Su kontrol	100,00	100,00	91,11	95,56	93,33	94,45							93,33	a
		Ticari	100,00	100,00	100,00	96,67	97,78	93,33							92,22	
Sıcak su		100,00	100,00	100,00	97,78	97,78	96,67	96,67								
Sarılı Ortalama		100,00	100,00	97,78	96,95	96,67	94,44	93,33								
Soğuk Muhafaza Ortalama			100,00	100,00	98,75	97,50	95,97	92,92	91,67							
Muhafaza süresi Ortalama			100,00	100,00	98,40	95,70	90,00	85,90	84,79							
			a	a	ab	b	c	d	d							
Muhafaza süresi D _{%5} : 2,73 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,23	Uygulama süresi D _{%5} : 1,79				Paketleme D _{%5} : Ö.D.									

Çizelge 4.12. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda yeşil kapsüllü meyve oranında (%) saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	100,00	100,00	93,33	100,00	97,78	95,56	93,33	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	100,00	100,00	97,78	95,55	97,78	93,33	84,45	97,86			96,82	97,62	
		Ticari	100,00	100,00	100,00	75,55	100,00	100,00	100,00	a					
		Sıcak su	100,00	100,00	93,33	100,00	95,55	97,78	91,11						
		Dökme Ortalama	100,00	100,00	96,11	92,78	97,78	96,67	92,22						
	Sarılı	Kontrol	100,00	100,00	100,00	97,78	93,33	100,00	91,11	Su kontrol					
		Su kontrol	100,00	100,00	95,55	100,00	97,78	100,00	88,89		94,76				
		Ticari	100,00	100,00	88,89	100,00	95,56	100,00	97,78		b				
		Sıcak su	100,00	100,00	100,00	100,00	93,33	100,00	80,00						
	Sarılı Ortalama	100,00	100,00	96,11	99,44	95,00	100,00	89,44							
	Doğal Muhafaza Ortalama			100,00	100,00	96,11	96,11	96,39	98,33	90,83					
	Soğuk	Dökme	Kontrol	100,00	100,00	97,78	100,00	100,00	100,00	93,33	Ticari	Soğuk	Sarılı		
Su kontrol			100,00	100,00	97,78	97,78	95,55	95,55	95,55	97,86				97,22	96,43
Ticari			100,00	100,00	97,78	100,00	97,78	100,00	95,55	a					
Sıcak su			100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00						
Dökme Ortalama			100,00	100,00	98,33	99,44	98,33	98,89	96,11						
Sarılı		Kontrol	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	86,67	Sıcak su					
		Su kontrol	100,00	100,00	97,78	100,00	31,11	95,56	95,55		97,62				
		Ticari	100,00	100,00	97,78	100,00	100,00	100,00	93,33		a				
		Sıcak su	100,00	100,00	88,89	100,00	100,00	97,78	95,55						
Sarılı Ortalama		100,00	100,00	96,11	100,00	82,78	98,33	92,78							
Soğuk Muhafaza Ortalama			100,00	100,00	97,22	99,72	90,56	98,61	94,44						
Muhafaza süresi Ortalama			100,00	100,00	96,67	97,92	93,47	98,47	92,64						
			a	a	ab	a	bc	a	c						
Muhafaza süresi D _{%5} : 3,68 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : Ö.D.	Uygulama süresi D _{%5} : 2,42			Paketleme D _{%5} : Ö.D.									

Yeşil kapsülün korunması çok önemlidir ve çürüme kayıplarının çoğunun yeşil kapsülün korunamamasından kaynaklandığını birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (De Wolfe ve ark. 1959; Dündar ve Kaşka 1995; Bartholomew ve Sinclair 1951; Stewart ve ark. 1952; Tatlı ve Özgüven 1999; Toker ve Biçici 1996).

Bulgularımızdan farklı olarak, Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidininsoğukta muhafazasına sıcak su (53 °C'de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında uygulamalar arasında kontrol meyvelerinde yeşil kapsül rengi korunurken, en düşük yeşil kapsüllü meyve oranı sıcak su + mumlama uygulamasında saptanmıştır.

Borazan (2019) tarafından 'Ortanique tangor' çeşidinde 3 aylık muhafaza sonunda sıcak su (53 °C'de 2 dk sıcak suya daldırma) uygulamalarında yeşil kapsüllü meyve oranı ortalama %96,39 bulunmuş ve bu oran bizim değerlerimizden (%94,72) yüksek olmuştur.

4.6. Meyve Kabuk Rengi

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.13 ve 4.14'de verilmiştir. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 68,17 olan meyve kabuk rengi L* değeri artış ve azalışlar göstermiş ve 90 gün sonunda biraz azalarak 67,39 olmuştur. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 67,83) meyve kabuk rengi L* değeri soğukta depolananlardan (ortalama 69,63) daha düşük olmuştur. Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi L* değeri üzerine uygulamaların ve paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Raf ömründe süre uzadıkça meyve kabuk rengi L* değerinde düşüşler saptanmış, 0+7 günde ortalama 71,88 olan meyve kabuk rengi L* değeri 90+7. günde 66,60'a düşmüştür. Raf ömrü sırasında depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 67,51) meyve kabuk rengi L* değeri soğukta depolananlardan (70,10) daha düşük olmuştur. Raf ömrü sırasında meyve kabuk rengi L* değeri üzerine uygulamaların ve paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Bulgularımızdan farklı olarak, Şen ve ark. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, ‘Satsuma’ mandarinlerinin 2 aylık muhafaza sonunda meyve kabuk rengi L* değeri azalma göstermesine rağmen, bu azalış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca, Özdemir ve ark. (2008) tarafından ‘Fremont’ ve ‘Robinson’ çeşitlerinde muhafaza süresinin meyve kabuk rengi L* değerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Bulgularımıza benzer olarak, ‘Minneola Tanjelo’ların soğukta muhafazası üzerine yapılan bir çalışmada meyve kabuk rengi L* değeri başlangıca göre azalırken, meyveler muhafaza süresi uzadıkça parlaklığını kaybetmiş, ancak başlangıca göre çok fazla bir düşüş olmamıştır (Özdemir ve ark., 2007). Benzer şekilde, Borazan (2019) tarafından ‘Ortanique tangor’ çeşidinde 3 aylık muhafaza sonunda meyve kabuk rengi L* değerinde istatistiksel olarak görülen azalma çok düşük miktarlarda olmuştur. Aynı çalışmada, uygulamalar arasında meyve kabuk rengi h° değeri en düşük kontrol uygulamasında olurken, en yüksek sıcak su (53 °C’de 2 dk sıcak suya daldırma) uygulamasında olmuştur. Bizim çalışmamızda bu çalışma ile paralellik göstermektedir. Dahası, bulgularımıza benzer sonuçlar, ‘Ortanique tangor’ çeşidininsoğukta muhafazasına sıcak su (53 °C’de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında Demiraslan ve Arın (2018) tarafından da saptanmıştır.

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü meyve kabuk rengi a* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.15 ve 4.16’de verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama -0,19 olan meyve kabuk rengi a* değeri artışlar göstermiş ve 90 gün sonunda 22,27’ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 16,49) meyve kabuk rengi a* değeri soğukta depolananlardan (10,42) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında meyve kabuk rengi a* değeri en düşük sıcak su uygulamasında (ortalama 12,74) olurken, en yüksek ticari (14,25) uygulamada olmuştur. Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi a* değeri üzerine paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Raf ömründe süre uzadıkça meyve kabuk rengi a* değerinde artışlar saptanmış, 0+7 günde ortalama 9,09 olan meyve kabuk rengi a* değeri 90+7. günde 24,83’e ulaşmıştır. Raf ömrü sırasında depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda

depolanan meyvelerde (ortalama 20,98) meyve kabuk rengi a^* değeri soğukta depolananlardan (14,26) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında meyve kabuk rengi a^* değeri en düşük su kontrol uygulamasında (ortalama 17,11) olurken, en yüksek ticari (18,12) uygulamada olmuştur. Dökme (17,39) olarak ambalajlanan meyvelerde meyve kabuk rengi a^* değeri hutbak kağıda sarılı (17,85) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.16).

Bulgularımızdan farklı olarak, Şen ve ark. (2005) tarafından ‘Satsuma’ mandarinleriyle yapılan 2 aylık muhafaza çalışması sonunda meyve kabuk rengi a^* değerinin çok az bir artış göstermesine rağmen, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Bulgularımızdan farklı olarak, Borazan (2019) tarafından ‘Ortanique tangor’ çeşidinde 3 aylık muhafaza sonunda meyve kabuk rengi a^* değerinde azalmalar olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, uygulamalar arasında meyve kabuk rengi a^* değerinde en az azalışın tanık meyvelerinde olduğu belirtilmiş ve bu durum Demiraslan ve Arın (2018)’ın ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53 °C’de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında da saptanmıştır.

Bulgularımıza benzer olarak, Zan (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ‘Owari satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi a^* değeri en yüksek uygulamalar arasında ticari ve uygulamada olmuştur. Bizim çalışmamız gibi Borazan (2019) tarafından ‘Ortanique tangor’ çeşidinde 3 aylık muhafaza sonunda da meyve kabuk rengi b^* değeri üzerine muhafaza süresince uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü meyve kabuk rengi b^* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.17 ve 4.18’de verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 67,52 olan meyve kabuk rengi b^* değeri artış ve azalışlar göstermiş ve 90 gün sonunda artarak 72,20’ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 70,96) meyve kabuk rengi b^* değeri soğukta depolananlardan (73,38) daha yüksek olmuştur. Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi b^* değeri üzerine uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Dökme (71,92) olarak

ambalajlanan meyvelerde meyve kabuk rengi b* değeri hutbak kağıda sarılı (72,43) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.17).

Raf ömründe süre uzadıkça meyve kabuk rengi b* değerinde azalışlar saptanmış, 0+7 günde ortalama 74,22 olan meyve kabuk rengi b* değeri 90+7. günde 66,46'ya düşmüştür. Raf ömrü sırasında depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 70,62) meyve kabuk rengi b* değeri soğukta depolananlardan (72,93) daha düşük olmuştur. Raf ömrü sırasında meyve kabuk rengi b* değeri üzerine uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Dökme (71,26) olarak ambalajlanan meyvelerde meyve kabuk rengi b* değeri hutbak kağıda sarılı (72,29) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.18).

Bulgularımızdan farklı olarak, Zan (2018) tarafından yapılan bir çalışmada 'Owari satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafaza süresi uzadıkça uygulamalar arasında meyve kabuk rengi b* değeri en yüksek ticari, kontrol ve su uygulamalarında saptanırken, en düşük kitosan+mum uygulamasında saptanmıştır. Ayrıca, Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53 °C'de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında uygulamalar arasında meyve kabuk rengi b* değerinde en fazla azalma sıcak su + mumlama uygulamasında saptanırken, diğer uygulamalar en az ve birbirlerine benzer olmuşlardır.

'Owari Satsuma' mandarin muhafaza ve raf ömrü meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.19 ve 4.20'de verilmiştir. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 67,91 olan meyve kabuk rengi C* değeri artışlar göstermiş ve 90 gün sonunda artarak 75,75'ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 72,42) meyve kabuk rengi C* değeri soğukta depolananlardan (73,60) daha düşük olmuştur. Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi C* değeri üzerine uygulamaların ve paketleme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Raf ömründe süre uzadıkça meyve kabuk rengi C* değerinde azalışlar saptanmış, 0+7 günde ortalama 75,05 olan meyve kabuk rengi C* değeri 90+7. günde 71,13'e düşmüştür. Raf ömrü sırasında depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 74,15) meyve kabuk rengi C* değeri soğukta

depolananlardan (74,63) daha düşük olmuştur. Raf ömrü sırasında meyve kabuk rengi C* değeri üzerine uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Dökme (73,80) olarak ambalajlanan meyvelerde meyve kabuk rengi C* değeri hutbak kağıda sarılı (74,98) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.20).

Bulgularımızdan farklı olarak, Borazan (2019) tarafından farklı uygulamaların ‘Ortanique tangor’ çeşidinin muhafazasına ve Uzun (2019) tarafından anaçların soğukta muhafazaya etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda meyve kabuk rengi C* değeri artış ve azalışlar göstermiş, muhafaza sonunda başlangıçla istatistiksel olarak benzer olmuştur. Ayrıca, Didin ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada ‘Robinson’, Özdemir ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada ‘Nova’ mandarinlerinin muhafaza süresi sonunda meyve kabuk rengi C* değeri azalmıştır.

Bulgularımıza benzer olarak, Zan (2018) tarafından yapılan bir çalışmada ‘Owari satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi C* değeri başlangıçtan depolama süresi sonuna kadar artış ve azalışlar göstermiş, muhafaza sonunda artmıştır. Ancak, bulgularımızdan farklı olarak, aynı çalışmada, uygulamalar arasında meyve kabuk rengi C* değeri en yüksek ticari, kontrol ve su uygulamalarında saptanırken, en düşük kitosan+mum uygulamasında saptanmıştır. Demiraslan ve Arın (2018)’in ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53 °C’de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında uygulamalar arasında meyve kabuk rengi C* değeri en yüksek tanık, mumlama ve sıcak su uygulamalarında olurken, en düşük sıcak su + mumlama uygulamasında olmuştur. Oysaki bizim çalışmamızda ise meyve kabuk rengi C* değeri üzerine muhafaza süresince uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.21 ve 4.22’de verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 90,53° olan meyve kabuk rengi h° değeri azalışlar göstermiş ve 90 gün sonunda 72,82°’ye düşmüştür. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 75,63°) meyve kabuk rengi h° değeri soğukta depolananlardan (80,93°) daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında meyve kabuk rengi h° değeri en düşük kontrol (ortalama 77,53°) ve ticari (77,80°) uygulamada olurken, en yüksek sıcak su (79,13°)

uygulamasında olmuştur. Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi h° değeri üzerine paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde raf ömrü süresi uzadıkça 0+7 günde ortalama $83,12^\circ$ olan meyve kabuk rengi h° değeri azalışlar göstermiş ve 90+7 günde $69,46^\circ$ 'ya düşmüştür. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama $73,33^\circ$) meyve kabuk rengi h° değeri soğukta depolananlardan ($78,90^\circ$) daha düşük olmuştur (Çizelge 4.22).

Raf ömrü sırasında uygulamalar arasında meyve kabuk rengi h° değeri en düşük ticari ($75,73^\circ$) uygulamada olurken, en yüksek sıcak su ($76,31^\circ$) ve su kontrol ($76,42^\circ$) uygulamalarında olmuştur. Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi h° değeri üzerine paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Meyve kabuk rengi h° değerinin a^* ve b^* değerlerinin açı değeri olarak ifadesi olduğundan meyve kabuk rengi a^* ve b^* değerleri hakkındaki en iyi yorumu h° açısı değerinin verebileceği bildirilmiştir (Voss, 1992). Mandarin meyveleri depolanırken meyve kabuk rengi L^* , C^* ve h° açı değerlerinin azaldığı yönündeki sonuçlarımızla benzer sonuçlar diğer çalışmalarda da saptanmıştır (Ağar ve Kaşka, 1992; Şen, 2004; Şen ve Karaçalı, 2005; Özkaya, 2007; Özdemir ve ark., 2007, 2008; Tietel ve ark., 2012; Karaşahin ve ark., 2014; Zan, 2018; Uzun, 2019).

Bulgularımızdan farklı olarak, Borazan (2019) tarafından farklı uygulamaların 'Ortanique tangor' çeşidinin muhafazasına ve Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su (53°C 'de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarda meyve kabuk rengi h° değeri üzerine muhafaza süresinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde, Özkaya (2007) tarafından yapılan çalışmada 'Minneola tangelo' meyvelerinde meyve kabuk rengi h° değeri üzerine uygulamaların etkileri çalışmanın ilk yılında ve 'Robinson' mandarin meyvelerinde çalışmanın ikinci yılında istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bulgularımıza benzer olarak, Zan (2018) tarafından yapılan çalışmada 'Owari satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi h° değeri başlangıçtan depolama süresi sonuna kadar azalışlar göstermiştir.

Çizelge 4.13. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0	15	30	45	60	75	90						
Doğal	Dökme	Kontrol	68,17	70,02	69,98	67,94	66,88	66,61	65,18	Kontrol 68,60	Doğal 67,83 b	Dökme 68,81			
		Su kontrol	68,17	71,07	69,86	67,36	67,54	65,57	65,71						
		Ticari	68,17	72,95	67,83	67,31	64,79	64,58	65,84						
		Sıcak su	68,17	70,09	70,86	70,02	67,27	66,74	66,12						
	Dökme Ortalama		68,17	71,03	69,63	68,16	66,62	65,87	65,71	Su kontrol 68,69					
	Sarılı	Kontrol	68,17	67,24	70,94	66,82	67,00	66,53	65,53						
		Su kontrol	68,17	71,23	69,39	67,57	66,37	66,53	66,01						
		Ticari	68,17	71,19	68,64	67,81	65,71	65,70	65,85						
		Sıcak su	68,17	71,39	69,99	68,44	67,45	66,54	65,38						
	Sarılı Ortalama		68,17	70,26	69,74	67,66	66,63	66,33	65,69						
	Doğal Muhafaza Ortalama			68,17	70,65	69,69	67,91	66,63	66,10				65,70		
Soğuk	Dökme	Kontrol	68,17	71,25	69,17	70,00	69,93	69,87	69,12				Ticari 68,85	Soğuk 69,63 a	Sarılı 68,66
		Su kontrol	68,17	69,08	71,02	70,19	69,17	69,56	68,95						
		Ticari	68,17	72,02	71,64	71,37	70,99	70,22	68,87						
		Sıcak su	68,17	71,48	70,92	68,15	69,46	68,18	68,97						
	Dökme Ortalama		68,17	70,96	70,69	69,93	69,89	69,46	68,98	Sıcak su 68,80					
	Sarılı	Kontrol	68,17	70,87	69,94	69,78	68,99	69,23	69,20						
		Su kontrol	68,17	70,36	70,73	69,51	69,71	69,49	68,56						
		Ticari	68,17	71,74	71,04	71,10	69,99	69,05	68,89						
		Sıcak su	68,17	70,09	69,78	69,72	68,27	68,39	70,02						
	Sarılı Ortalama		68,17	70,77	70,37	70,03	69,24	69,04	69,17						
Soğuk Muhafaza Ortalama			68,17	70,86	70,53	69,98	69,56	69,25	69,07						
Muhafaza süresi Ortalama			68,17	70,75	70,11	68,94	68,09	67,67	67,39						
			bc	a	a	b	c	c	c						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,81 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,29	Uygulama süresi D _{%5} : Ö.D.				Paketleme D _{%5} : Ö.D.								

Çizelge 4.14. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında meyve kabuk rengi L* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7			
Doğal	Dökme	Kontrol	71,88	70,44	67,74	71,23	65,42	65,20	63,64	Kontrol 68,83	Doğal 67,51 b	Dökme 68,88
		Su kontrol	71,88	69,41	67,80	67,07	66,56	64,49	68,05			
		Ticari	71,88	68,76	66,32	67,02	63,82	63,92	65,13			
		Sıcak su	71,88	69,36	68,83	67,07	66,25	69,49	65,13			
	Dökme Ortalama		71,88	69,49	67,67	68,10	65,51	65,78	65,49			
	Sarılı	Kontrol	71,88	69,82	67,52	67,13	66,15	64,82	64,65	Su kontrol 68,91		
		Su kontrol	71,88	69,40	67,71	66,94	66,07	65,13	64,84			
		Ticari	71,88	68,60	67,68	67,07	65,19	64,62	64,65			
		Sıcak su	71,88	68,95	68,28	67,74	65,96	65,50	62,95			
	Sarılı Ortalama		71,88	69,19	67,79	67,22	65,84	65,02	64,27			
Doğal Muhafaza Ortalama			71,88	69,34	67,73	67,66	65,68	65,40	64,88			
Soğuk	Dökme	Kontrol	71,88	71,42	70,29	66,88	69,23	70,02	68,66	Ticari 68,71	Soğuk 70,10 a	Sarılı 68,74
		Su kontrol	71,88	72,06	71,40	70,40	68,15	69,60	68,05			
		Ticari	71,88	70,41	71,06	70,79	70,01	70,15	68,85			
		Sıcak su	71,88	70,31	71,82	70,00	70,49	65,27	68,49			
	Dökme Ortalama		71,88	71,05	71,14	69,52	69,47	68,76	68,51			
	Sarılı	Kontrol	71,88	70,70	70,72	70,44	69,69	70,06	67,87	Sıcak su 68,78		
		Su kontrol	71,88	71,71	70,02	70,85	69,36	69,51	67,37			
		Ticari	71,88	71,27	70,95	71,53	69,83	69,92	68,82			
		Sıcak su	71,88	68,92	70,56	70,88	68,97	68,56	68,43			
	Sarılı Ortalama		71,88	70,65	70,56	70,92	69,46	69,51	68,13			
Soğuk Muhafaza Ortalama			71,88	70,85	70,85	70,22	69,47	69,14	68,32			
Muhafaza süresi Ortalama			71,88	70,10	69,29	68,94	67,57	67,27	66,60			
			a	b	c	c	d	d	e			
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,42 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,15	Uygulama süresi D _{%5} : Ö.D.				Paketleme D _{%5} : Ö.D.					

Çizelge 4.15. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi a^* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama	
			0	15	30	45	60	75	90				
Doğal	Dökme	Kontrol	-0,19	4,30	17,88	21,22	23,87	25,53	26,39	Kontrol	Doğal	Dökme	
		Su kontrol	-0,19	0,11	18,00	21,53	21,88	24,82	25,28	13,84			
		Ticari	-0,19	5,55	18,67	21,14	26,99	25,53	24,60	ab			
		Sıcak su	-0,19	1,73	9,64	11,92	22,50	24,87	24,95	a			
	Dökme Ortalama		-0,19	2,93	16,05	18,95	23,81	25,19	25,31				
	Sarılı	Kontrol	-0,19	4,31	7,77	21,86	24,00	26,38	27,76	Su kontrol	12,99	bc	
		Su kontrol	-0,19	6,18	18,20	21,73	24,84	26,82	26,42				
		Ticari	-0,19	4,73	18,99	22,83	26,10	25,45	26,66				
		Sıcak su	-0,19	1,30	16,60	21,40	23,41	24,15	28,17				
	Sarılı Ortalama		-0,19	4,13	15,39	21,95	24,59	25,70	27,25				
Doğal Muhafaza Ortalama			-0,19	3,53	15,72	20,45	24,20	25,44	26,28				
Soğuk	Dökme	Kontrol	-0,19	3,33	18,55	11,70	13,23	13,87	17,78	Ticari	Soğuk	Sarılı	
		Su kontrol	-0,19	2,79	7,11	10,06	12,77	14,61	17,85				14,25
		Ticari	-0,19	7,34	8,97	11,87	14,05	16,57	18,91				a
		Sıcak su	-0,19	5,86	15,62	10,76	14,83	16,37	19,22				b
	Dökme Ortalama		-0,19	4,83	12,56	11,10	13,72	15,35	18,44				
	Sarılı	Kontrol	-0,19	8,07	10,86	12,44	13,86	14,71	18,67	Sıcak su	12,74	c	
		Su kontrol	-0,19	1,76	5,62	10,99	12,33	15,53	17,30				
		Ticari	-0,19	6,20	8,12	11,27	14,89	16,10	18,10				
		Sıcak su	-0,19	1,73	6,53	11,36	12,17	14,11	18,19				
	Sarılı Ortalama		-0,19	4,44	7,78	11,52	13,31	15,11	18,06				
Soğuk Muhafaza Ortalama			-0,19	4,63	10,17	11,31	13,51	15,23	18,25				
Muhafaza süresi Ortalama			-0,19	4,08	12,95	15,88	18,86	20,34	22,27				
			g	f	e	d	c	b	a				
Muhafaza süresi D _{%5} : 1,42 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,50	Uygulama süresi D _{%5} : 0,94				Paketleme D _{%5} : Ö.D.						

Çizelge 4.16. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi a^* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	9,09	15,01	21,35	12,95	24,40	26,28	28,62	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	9,09	17,24	21,74	22,56	23,04	25,90	20,71	17,80			20,98	17,39	
		Ticari	9,09	20,74	22,73	22,34	27,56	25,75	26,96	ab			a	b	
		Sıcak su	9,09	15,49	19,90	23,18	23,39	17,32	27,32						
		Dökme Ortalama	9,09	17,12	21,43	20,26	24,60	23,81	25,90						
	Sarılı	Kontrol	9,09	15,71	22,04	23,13	24,75	27,14	29,26	Su kontrol	17,11	c			
		Su kontrol	9,09	16,04	21,73	23,32	24,44	27,69	29,10						
		Ticari	9,09	19,86	20,08	23,78	26,45	26,87	29,08						
		Sıcak su	9,09	16,88	20,51	22,93	23,43	24,85	30,36						
		Sarılı Ortalama	9,09	17,12	21,09	23,29	24,77	26,64	29,45						
	Doğal Muhafaza Ortalama			9,09	17,12	21,26	21,77	24,68	25,22	27,68					
	Soğuk	Dökme	Kontrol	9,09	10,06	13,70	22,68	13,66	16,27	20,35	Ticari	Soğuk	Sarılı		
Su kontrol			9,09	6,73	11,70	12,21	16,89	15,48	20,71	18,12				14,26	17,85
Ticari			9,09	9,18	13,40	13,59	14,63	16,15	22,26	a				b	a
Sıcak su			9,09	10,75	10,93	14,03	14,01	26,07	23,08						
Dökme Ortalama			9,09	9,18	12,43	15,63	14,80	18,49	21,60						
Sarılı		Kontrol	9,09	12,64	12,51	13,80	16,14	16,25	23,16	Sıcak su	17,45	bc			
		Su kontrol	9,09	7,63	12,80	12,15	14,68	15,91	22,35						
		Ticari	9,09	9,81	13,54	11,80	14,68	16,68	23,10						
		Sıcak su	9,09	8,92	12,07	11,61	15,85	18,52	20,92						
		Sarılı Ortalama	9,09	9,75	12,73	12,34	15,34	16,84	22,39						
Soğuk Muhafaza Ortalama			9,09	9,46	12,58	13,98	15,07	17,67	21,99						
Muhafaza süresi Ortalama			9,09	13,29	16,92	17,88	19,88	21,45	24,83						
			g	f	e	d	c	b	a						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,96		Depolama D _{%5} : 0,34	Uygulama süresi D _{%5} : 0,63				Paketleme D _{%5} : 0,34								

Çizelge 4.17. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi b* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama					
			0	15	30	45	60	75	90								
Doğal	Dökme	Kontrol	67,52	70,44	73,23	71,23	71,67	71,05	68,19	Kontrol	Doğal	Dökme					
		Su kontrol	67,52	70,18	73,70	71,26	75,08	67,79	68,20				72,10	70,96	71,92		
		Ticari	67,52	74,16	71,42	70,39	67,80	67,09	70,62							b	b
		Sıcak su	67,52	71,73	72,91	73,75	71,31	69,70	69,32								
	Dökme Ortalama		67,52	71,63	72,82	71,66	71,46	68,91	69,09								
	Sarılı	Kontrol	67,52	64,37	71,65	72,65	72,77	72,01	71,49	Su kontrol	72,00						
		Su kontrol	67,52	72,23	74,97	72,79	74,38	72,48	71,68								
		Ticari	67,52	72,01	72,48	72,43	70,31	70,42	71,60								
		Sıcak su	67,52	70,92	75,85	74,34	74,60	71,45	71,70								
	Sarılı Ortalama		67,52	69,88	73,74	73,05	73,02	71,59	71,62								
	Doğal Muhafaza Ortalama			67,52	70,76	73,28	72,35	72,24	70,25	70,35	Ticari	Soğuk	Sarılı				
Soğuk	Dökme	Kontrol	67,52	74,91	74,01	72,75	79,14	73,96	73,50	72,53				73,38	72,43		
		Su kontrol	67,52	72,31	72,57	72,10	74,69	74,57	73,37								
		Ticari	67,52	75,42	75,69	75,55	78,49	79,10	74,67							a	a
		Sıcak su	67,52	72,97	74,01	68,71	73,94	74,87	73,87								
Dökme Ortalama		67,52	73,90	74,07	72,28	76,56	75,62	73,85									
Sarılı	Kontrol	67,52	74,19	73,86	73,64	77,01	76,09	75,01	Sıcak su	72,06							
	Su kontrol	67,52	71,33	73,44	73,02	74,43	76,53	72,89									
	Ticari	67,52	74,73	73,99	74,67	77,39	76,56	73,69									
	Sıcak su	67,52	71,73	72,05	72,97	76,33	73,10	75,37									
Sarılı Ortalama		67,52	72,99	73,34	73,58	76,29	75,57	74,24									
Soğuk Muhafaza Ortalama			67,52	73,45	73,70	72,93	76,43	75,60	74,05								
Muhafaza süresi Ortalama			67,52	72,10	73,49	72,64	74,33	72,92	72,20								
			d	c	ab	bc	a	bc	bc								
Muhafaza süresi D ₅ : 1,36 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D ₅ : 0,48	Uygulama süresi D ₅ : Ö.D.				Paketleme D ₅ : 0,48										

Çizelge 4.18. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi b^* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Muhafaza Ortalama	Paketleme Ortalama					
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7								
Doğal	Dökme	Kontrol	74,22	72,49	71,72	73,25	68,81	68,83	62,25	Kontrol	Doğal	Dökme					
		Su kontrol	74,22	72,97	71,82	70,62	70,43	67,98	67,13								
		Ticari	74,22	71,87	69,64	70,10	66,10	66,20	63,94								
		Sıcak su	74,22	73,30	73,15	70,01	69,12	73,34	63,87								
	Dökme Ortalama		74,22	72,66	71,58	70,99	68,62	69,09	64,30	Su kontrol	71,91						
	Sarılı	Kontrol	74,22	74,69	72,74	71,66	70,78	69,36	64,41								
		Su kontrol	74,22	74,98	73,13	72,09	68,21	70,29	65,77								
		Ticari	74,22	72,96	71,96	71,16	68,79	69,15	65,03								
	Sıcak su		74,22	73,11	73,98	73,40	71,30	69,57	63,35	Sarılı Ortalama	74,22	73,93	72,95	72,08	69,77	69,59	64,64
	Doğal Muhafaza Ortalama		74,22	73,30	72,27	71,54	69,19	69,34	64,47								
Soğuk	Dökme	Kontrol	74,22	72,90	72,67	69,43	71,67	73,78	67,62	Ticari	Soğuk	Sarılı					
		Su kontrol	74,22	74,03	74,59	73,07	71,04	73,12	67,13								
		Ticari	74,22	71,32	73,89	74,12	74,49	74,10	69,13								
		Sıcak su	74,22	72,97	73,68	72,57	73,75	68,55	68,18								
	Dökme Ortalama		74,22	72,81	73,71	72,30	72,74	72,39	68,02	Sıcak su	71,89						
	Sarılı	Kontrol	74,22	75,19	74,77	73,53	74,21	73,56	69,54								
		Su kontrol	74,22	73,90	74,00	73,95	74,38	74,46	67,36								
		Ticari	74,22	74,82	75,14	75,00	75,22	74,69	69,74								
	Sıcak su		74,22	72,21	75,39	75,25	74,35	72,69	68,90	Sarılı Ortalama	74,22	74,03	74,82	74,43	74,54	73,85	68,89
	Soğuk Muhafaza Ortalama		74,22	73,42	74,26	73,37	73,64	73,12	68,45								
Muhafaza süresi Ortalama			74,22	73,36	73,27	72,45	71,42	71,23	66,46								
			a	b	b	c	d	d	e								
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,69 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,24	Uygulama süresi D _{%5} : Ö.D.				Paketleme D _{%5} : 0,24										

Çizelge 4.19. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0	15	30	45	60	75	90			
Doğal	Dökme	Kontrol	67,91	60,88	75,49	74,41	75,63	75,59	73,19	Kontrol 73,04	Doğal 72,42 b	Dökme 72,76
		Su kontrol	67,91	59,28	76,01	74,51	78,25	72,27	72,78			
		Ticari	67,91	65,28	73,96	73,65	73,03	71,88	74,83			
		Sıcak su	67,91	62,09	73,67	75,00	74,88	74,07	73,75			
		Dökme Ortalama	67,91	61,88	74,78	74,39	75,45	73,45	73,64			
	Sarılı	Kontrol	67,91	56,77	72,29	75,93	76,70	76,77	76,75	Su kontrol 72,69		
		Su kontrol	67,91	62,89	77,23	76,04	78,51	77,34	76,44			
		Ticari	67,91	66,72	75,05	76,12	75,07	74,92	76,47			
		Sıcak su	67,91	63,82	77,78	77,48	78,28	75,49	77,09			
	Sarılı Ortalama	67,91	62,55	75,59	76,39	77,14	76,13	76,69				
	Doğal Muhafaza Ortalama			67,91	62,22	75,19	75,39	76,29	74,79	75,16		
Soğuk	Dökme	Kontrol	67,91	69,36	76,40	73,97	80,33	75,31	75,67	Ticari 73,58	Soğuk 73,60 a	Sarılı 73,26
		Su kontrol	67,91	67,10	73,14	72,98	75,90	76,09	75,58			
		Ticari	67,91	71,32	76,31	76,55	79,80	80,91	77,10			
		Sıcak su	67,91	68,88	75,81	69,89	75,47	76,84	76,38			
	Dökme Ortalama	67,91	69,17	75,42	73,35	77,88	77,29	76,18				
	Sarılı	Kontrol	67,91	66,91	74,80	74,87	80,22	77,67	77,39	Sıcak su 72,75		
		Su kontrol	67,91	64,67	73,82	74,01	75,53	78,18	75,00			
		Ticari	67,91	65,85	74,70	75,66	78,99	78,36	75,97			
		Sıcak su	67,91	62,09	72,64	74,07	77,53	74,60	77,59			
	Sarılı Ortalama	67,91	64,88	73,99	74,65	78,07	77,20	76,49				
	Soğuk Muhafaza Ortalama			67,91	67,02	74,70	74,00	77,97	77,24	76,34		
Muhafaza süresi Ortalama			67,91	64,62	74,95	74,70	77,13	76,02	75,75			
			c	d	b	b	a	ab	ab			
Muhafaza süresi D _{%5} : 1,63 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,58	Uygulama süresi D _{%5} : Ö.D.		Paketleme D _{%5} : Ö.D.							

Çizelge 4.20. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi C* değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7			
Doğal	Dökme	Kontrol	75,05	74,12	74,92	74,47	73,09	73,73	68,57	Kontrol 74,28	Doğal 74,15 b	Dökme 73,80 b
		Su kontrol	75,05	75,12	75,14	74,19	74,15	72,81	70,32			
		Ticari	75,05	74,88	73,31	73,69	71,70	71,09	69,43			
		Sıcak su	75,05	75,03	75,93	73,86	73,08	75,45	69,54			
		Dökme Ortalama	75,05	74,78	74,82	74,05	73,01	73,27	69,47			
	Sarılı	Kontrol	75,05	76,44	76,07	75,36	75,03	74,54	70,83	Su kontrol 74,51		
		Su kontrol	75,05	76,80	76,35	75,83	75,78	75,60	71,98			
		Ticari	75,05	75,82	74,93	75,20	73,78	74,22	71,30			
		Sıcak su	75,05	75,23	76,86	76,99	75,14	73,95	70,31			
	Sarılı Ortalama		75,05	76,07	76,05	75,85	74,94	74,58	71,11			
Doğal Muhafaza Ortalama			75,05	75,43	75,44	74,95	73,97	73,92	70,29			
Soğuk	Dökme	Kontrol	75,05	73,71	74,05	73,11	73,07	75,65	70,69	Ticari 74,36	Soğuk 74,63 a	Sarılı 74,98 a
		Su kontrol	75,05	74,45	75,59	74,16	74,81	74,82	70,32			
		Ticari	75,05	72,04	75,18	75,43	76,02	75,92	72,70			
		Sıcak su	75,05	73,89	74,60	74,05	75,14	73,42	72,02			
		Dökme Ortalama	75,05	73,52	74,85	74,19	74,76	74,95	71,43			
	Sarılı	Kontrol	75,05	76,37	75,94	75,04	76,04	75,40	73,39	Sıcak su 74,42		
		Su kontrol	75,05	74,45	75,23	75,06	75,87	76,19	71,06			
		Ticari	75,05	75,73	76,46	76,06	76,69	76,59	73,53			
		Sıcak su	75,05	72,94	76,47	76,25	76,10	75,08	72,08			
	Sarılı Ortalama		75,05	74,87	76,02	75,60	76,18	75,82	72,52			
Soğuk Muhafaza Ortalama			75,05	73,52	74,85	74,19	74,76	74,95	71,43			
Muhafaza süresi Ortalama			75,05 ab	74,81 b	75,44 a	74,92 ab	74,72 b	74,65 b	71,13 c			
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,57 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,20	Uygulama süresi D _{%5} : Ö.D.			Paketleme D _{%5} : 0,20						

Çizelge 4.21. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda meyve kabuk rengi h° değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0	15	30	45	60	75	90						
Doğal	Dökme	Kontrol	90,53	75,83	76,25	73,38	71,55	70,22	68,77	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	90,53	81,60	76,28	73,17	73,75	69,80	69,63				77,53	75,63	78,36
		Ticari	90,53	74,86	75,43	73,26	68,24	69,11	70,79				b	b	
		Sıcak su	90,53	79,07	82,79	81,12	72,48	70,35	70,18						
		Dökme Ortalama	90,53	77,84	77,69	75,23	71,51	69,87	69,84						
	Sarılı	Kontrol	90,53	66,27	84,24	73,18	71,72	69,87	68,76	Su kontrol	78,67	ab			
		Su kontrol	90,53	76,46	76,35	73,33	71,50	69,66	69,73						
		Ticari	90,53	75,59	75,30	72,47	69,60	70,11	69,51						
		Sıcak su	90,53	75,41	77,65	73,90	72,54	71,31	68,50						
	Sarılı Ortalama	90,53	73,43	78,39	73,22	71,34	70,24	69,13							
	Doğal Muhafaza Ortalama			90,53	75,64	78,04	74,23	71,42	70,05	69,48					
Soğuk	Dökme	Kontrol	90,53	73,87	75,93	81,25	80,58	79,41	76,42	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	90,53	72,85	84,63	82,29	80,41	78,94	76,33				77,80	80,93	78,20
		Ticari	90,53	79,32	83,43	81,27	79,86	78,19	75,79				b	a	
		Sıcak su	90,53	84,25	78,10	80,46	79,05	78,08	75,42						
	Dökme Ortalama	90,53	77,57	80,52	81,32	79,98	78,66	75,99							
	Sarılı	Kontrol	90,53	75,22	81,99	80,54	78,23	79,21	76,04	Sıcak su	79,13	a			
		Su kontrol	90,53	80,43	85,97	81,62	80,65	78,54	76,68						
		Ticari	90,53	74,88	84,06	81,50	79,17	78,21	76,19						
		Sıcak su	90,53	79,07	85,56	81,22	81,25	79,27	76,44						
	Sarılı Ortalama	90,53	77,40	84,39	81,22	79,83	78,81	76,34							
	Soğuk Muhafaza Ortalama			90,53	77,49	82,46	81,27	79,90	78,73	76,16					
Muhafaza süresi Ortalama			90,53	76,56	80,25	77,75	75,66	74,39	72,82						
			a	cd	b	c	de	ef	e						
Muhafaza süresi D ₅ : 1,87 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D ₅ : 0,66	Uygulama süresi D ₅ : 1,23				Paketleme D ₅ : Ö.D.								

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	83,12	78,27	73,40	79,97	70,41	69,08	65,24	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	83,12	76,68	73,12	72,27	71,88	69,11	72,82				76,00	73,33	76,19
		Ticari	83,12	73,90	71,91	72,32	67,30	68,73	67,12				ab	b	
		Sıcak su	83,12	78,03	74,76	71,62	71,33	76,72	66,81						
	Dökme Ortalama		83,12	76,72	73,30	74,05	70,23	70,91	68,00						
	Sarılı	Kontrol	83,12	78,12	73,14	72,09	70,72	68,61	65,50	Su kontrol					
		Su kontrol	83,12	77,92	73,42	72,03	67,70	68,46	66,07				76,42		
		Ticari	83,12	74,76	74,44	71,43	68,95	68,77	65,86				a		
		Sıcak su	83,12	77,04	74,51	72,60	71,77	70,31	64,31						
	Sarılı Ortalama		83,12	76,96	73,88	72,04	69,79	69,04	65,43						
	Doğal Muhafaza Ortalama			83,12	76,84	73,59	73,04	70,01	69,97	66,72					
	Soğuk	Dökme	Kontrol	83,12	82,19	79,33	71,86	79,30	77,58	73,26	Ticari	Soğuk	Sarılı		
Su kontrol			83,12	84,83	81,09	80,54	75,15	78,04	72,82	75,73				78,90	76,04
Ticari			83,12	82,71	79,73	79,58	78,88	77,70	72,16	b				a	
Sıcak su			83,12	81,67	81,57	79,09	79,27	69,15	71,30						
Dökme Ortalama		83,12	82,85	80,43	77,77	78,15	75,62	72,39							
Sarılı		Kontrol	83,12	80,47	80,61	79,48	77,76	77,54	71,56	Sıcak su					
		Su kontrol	83,12	84,13	80,23	80,71	78,80	77,91	71,66				76,31		
		Ticari	83,12	82,71	79,77	81,08	78,98	77,41	71,64				a		
		Sıcak su	83,12	83,15	80,92	81,25	78,10	75,72	73,16						
Sarılı Ortalama		83,12	82,62	80,38	80,63	78,41	77,15	72,01							
Soğuk Muhafaza Ortalama			83,12	82,73	80,41	79,20	78,28	76,38	72,20						
Muhafaza süresi Ortalama			83,12	79,79	77,00	76,12	74,14	73,18	69,46						
			a	b	c	d	e	f	g						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,83 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,29	Uygulama süresi D _{%5} : 0,55				Paketleme D _{%5} : Ö.D.								

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	83,12	78,27	73,40	79,97	70,41	69,08	65,24	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	83,12	76,68	73,12	72,27	71,88	69,11	72,82	76,00			73,33	76,19	
		Ticari	83,12	73,90	71,91	72,32	67,30	68,73	67,12	ab			b		
		Sıcak su	83,12	78,03	74,76	71,62	71,33	76,72	66,81						
	Dökme Ortalama		83,12	76,72	73,30	74,05	70,23	70,91	68,00						
	Sarılı	Kontrol	83,12	78,12	73,14	72,09	70,72	68,61	65,50	Su kontrol					
		Su kontrol	83,12	77,92	73,42	72,03	67,70	68,46	66,07				76,42		
		Ticari	83,12	74,76	74,44	71,43	68,95	68,77	65,86				a		
		Sıcak su	83,12	77,04	74,51	72,60	71,77	70,31	64,31						
	Sarılı Ortalama		83,12	76,96	73,88	72,04	69,79	69,04	65,43						
	Doğal Muhafaza Ortalama			83,12	76,84	73,59	73,04	70,01	69,97	66,72					
	Soğuk	Dökme	Kontrol	83,12	82,19	79,33	71,86	79,30	77,58	73,26	Ticari	Soğuk	Sarılı		
Su kontrol			83,12	84,83	81,09	80,54	75,15	78,04	72,82	75,73				78,90	76,04
Ticari			83,12	82,71	79,73	79,58	78,88	77,70	72,16	b				a	
Sıcak su			83,12	81,67	81,57	79,09	79,27	69,15	71,30						
Dökme Ortalama		83,12	82,85	80,43	77,77	78,15	75,62	72,39							
Sarılı		Kontrol	83,12	80,47	80,61	79,48	77,76	77,54	71,56	Sıcak su					
		Su kontrol	83,12	84,13	80,23	80,71	78,80	77,91	71,66				76,31		
		Ticari	83,12	82,71	79,77	81,08	78,98	77,41	71,64				a		
		Sıcak su	83,12	83,15	80,92	81,25	78,10	75,72	73,16						
Sarılı Ortalama		83,12	82,62	80,38	80,63	78,41	77,15	72,01							
Soğuk Muhafaza Ortalama			83,12	82,73	80,41	79,20	78,28	76,38	72,20						
Muhafaza süresi Ortalama			83,12	79,79	77,00	76,12	74,14	73,18	69,46						
			a	b	c	d	e	f	g						

Muhafaza süresi D _{%5} : 0,83 Ö.D.: Önemli değil.	Depolama D _{%5} : 0,29	Uygulama süresi D _{%5} : 0,55	Paketleme D _{%5} : Ö.D.
---	---------------------------------	--	----------------------------------

4.7. Usare Miktarı

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü usare miktarında saptanan değişimler Çizelge 4.23 ve 4.24’de verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama %46,05 olan usare miktarı artış ve azalışlar göstermiş ve artarak, 90 gün sonunda %50,65’e ulaşmıştır. Muhafaza sırasında usare miktarı üzerine depolama ortamları, uygulamalar ve paketleme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Raf ömründe süre uzadıkça 0+7 günde ortalama %52,33 olan usare miktarı 45+7. güne kadar başlangıca benzer olmuş, ancak 90+7. günde %46,95’e düşmüştür. Raf ömrü sırasında usare miktarı üzerine depolama ortamları ve uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Dökme (%50,62) olarak ambalajlanan meyvelerde usare miktarı hutbak kağıda sarılı (%51,95) olanlardan daha düşük olmuştur (Çizelge 4.24).

Bartholomew ve Sinclair (1951)’e göre usarede muhafaza süresi ile beraber artışlar olmaktadır ve bu artışlar depo nemini meyvenin absorbe etmesi ile ilgili olmayıp, meyve kabuğunun fiziksel ve kimyasal olaylar sonucu nem kaybetmesi ile ilgilidir. Usare içeriğindeki artışlar meyvelerin kabuk yapısından kaynaklanmakta olup, su kayıplarıyla yakından ilgilidir (Özdemir ve ark., 2005). Meyvenin olgunlaşma sürecinde genellikle serbest su olan meyve suyu ve uçucu yağların artması söz konusudur (Ishida ve ark., 1989). Bizim denememizde de muhafaza süresi ile birlikte usarede artışlar görülmüş ancak, raf ömrü süresi arttıkça usare miktarında düşüş gözlemlenmiştir. Bulgularımıza benzer sonuçlar Zan (2018) tarafından ‘Owari satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafazasının yapıldığı çalışmada elde edilmiştir.

Echeverria ve Ismail (1990) tarafından muhafaza süresince usare miktarında artış ve azalışlar şeklinde dalgalanmalar olmasının sebebinin karbonhidrat/şekerler dışındaki bileşiklerin çözünürlüğünden kaynaklanıyor olabileceği bildirilmiştir.

Bulgularımıza benzer olarak, Özkaya (2007) tarafından sıcak su ve fungusit uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı soğukta muhafaza çalışmasında, ‘Minneola tanjelo’ ve ‘Robinson’ mandarin meyvelerinde, Özdemir ve ark. (2008) tarafından ‘Fremont’, ‘Nova’ ve ‘Robinson’ mandarinlerinin soğukta muhafazası üzerine yapılan

çalışmalarında, Demiraslan ve Arın (2018) tarafından sıcak su (53 °C'de 2 dk sıcak suya daldırma) ve mumlama uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı soğukta muhafaza çalışmasında, 'Ortanique tangor' çeşidi meyvelerinde ve Borazan (2019) tarafından sıcak su ve kitosan uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı soğukta muhafaza çalışmasında, 'Ortanique tangor' çeşidi meyvelerinde usare içeriği üzerine uygulamaların etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Muhafaza süresi uzadıkça usare miktarının arttığı yönündeki sonuçlarımız mandarin muhafazasıyla ilgili daha önce yapılmış birçok çalışmanın sonuçları ile uyum içindedir (Özdemir ve Dündar, 2006; Özdemir ve ark., 2016; Zan, 2018; Demiraslan ve Arın, 2018; Borazan, 2019; Uzun, 2019).

Bulgularımızdan farklı olarak, Özkaya (2007) tarafından sıcak su ve fungusit uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı soğukta muhafaza çalışmasında 'Minneola tanjelo' ve 'Robinson' mandarinlerinin, Didin ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada 'Robinson' mandarinlerinin ve Özdemir ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada 'Nova' mandarinlerinin muhafaza süresi sonunda usare oranında azalışlar olmuştur. Dahası, muhafaza süresi uzadıkça usare oranının azaldığı mandarin muhafazasıyla ilgili daha önce yapılmış birçok çalışmada da bildirilmiştir (Pekmezci, 1984b; Açar ve Kaşka, 1992; 1994a; Gül, 1996; Pekmezci ve ark., 1997; Agabbio ve ark., 1999; Ragone, 1999; Şen, 2004; Şen ve Karaçalı, 2005; Özdemir ve ark., 2007; Ladaniya, 2011; Çandır ve ark., 2012).

4.8. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarında saptanan değişimler Çizelge 4.25 ve 4.26'da verilmiştir. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama %10,07 olan SÇKM miktarı artışlar göstermiş ve 90 gün sonunda %10,84'e ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %10,48) SÇKM miktarı soğukta depolananlardan (%10,21) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında SÇKM miktarı en düşük kontrol (ortalama %10,23) ve ticari (%10,24) uygulamada olurken, en yüksek %10,46 ile sıcak su ve su kontrol uygulamalarında olmuştur. Dökme (%10,39) olarak ambalajlanan

meyvelerde SÇKM miktarı hutbak kağıda sarılı (%10,31) olanlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.25).

Raf ömründe süre uzadıkça 0+7 günde ortalama %9,87 olan SÇKM miktarı artışlar göstermiş ve 90+7. günde %11,05'e ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %10,67) SÇKM miktarı soğukta depolananlardan (%10,48) daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında SÇKM miktarı en düşük kontrol (ortalama %10,49) ve ticari (%10,40) uygulamada olurken, en yüksek su kontrol (%10,72) ve sıcak su (%10,69) uygulamalarında olmuştur. Dökme (%10,61) olarak ambalajlanan meyvelerde SÇKM miktarı hutbak kağıda sarılı (%10,54) olanlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.26).

Bulgularımıza benzer olarak, Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında, muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarında artışlar saptanmış ve uygulamalar arasında en düşük SÇKM içeriği tanıkta görülürken, en yüksek sıcak su + mumlama, mumlama ve sıcak su uygulamalarında görülmüştür. Benzer sonuçlar 'Ortanique tangor' çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarında artışlar farklı uygulamaların etkilerini çalışan Borazan (2019) ve farklı anaçların etkilerini çalışan Uzun (2019) tarafından da alınmıştır. Dahası turunç anacı üzerine aşılı 'Fremont' mandarinlerinde 120 günlük (Özdemir ve ark., 2005) ve 'Owari' ve 'W. Murcott' mandarinlerinde 7 haftalık (Obenland ve ark., 2011) muhafaza sonunda SÇKM içeriğinin arttığını bildirmiştir. Yine, turunç anacı üzerine aşılı 'Minneola tanjelo'larda 150 günlük (Özdemir ve ark., 2007), turunç anacı üzerine aşılı 'Fremont', 'Nova' ve 'Robinson' mandarinlerinde 120 günlük (Özdemir ve ark., 2008) ve 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta 90 günlük Zan (2018) muhafaza sonunda SÇKM içeriklerinin arttığı bildirmiştir.

Bulgularımızdan farklı olarak, muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarının başlangıca göre azaldığı daha önce yapılan turunçgillerin muhafazası ile ilgili bazı çalışmalarda belirtilmiştir (Akpınar, 1990; Ağar ve Kaşka, 1992; Ağar ve Kaşka, 1994a; Ağar ve Kaşka, 1994b; Gül, 1996; Pekmezci ve ark., 1997; Erkan ve ark., 2005).

Çizelge 4.23. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında usare miktarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0	15	30	45	60	75	90						
Doğal	Dökme	Kontrol	46,05	58,18	51,31	54,80	55,87	49,23	42,98	Kontrol 51,41	Doğal 51,40	Dökme 51,53			
		Su kontrol	46,05	53,74	52,46	54,06	50,44	52,90	47,79						
		Ticari	46,05	62,18	47,84	43,22	47,27	52,21	55,60						
		Sıcak su	46,05	61,27	50,55	57,64	56,20	51,00	50,08						
	Dökme Ortalama		46,05	58,84	50,54	52,43	52,44	51,33	49,11	Su kontrol 50,94					
	Sarılı	Kontrol	46,05	54,43	49,27	51,23	56,92	54,87	47,21						
		Su kontrol	46,05	56,69	51,83	52,68	51,79	55,84	43,49						
		Ticari	46,05	63,19	55,55	47,21	47,44	49,68	51,32						
		Sıcak su	46,05	55,73	51,81	50,25	52,14	46,65	54,09						
	Sarılı Ortalama		46,05	57,51	52,11	50,34	52,07	51,76	49,03						
	Doğal Muhafaza Ortalama		46,05	58,18	51,33	51,39	52,26	51,55	49,07						
Soğuk	Dökme	Kontrol	46,05	55,58	52,04	51,82	52,32	48,07	47,28				Ticari 51,60	Soğuk 51,77	Sarılı 51,65
		Su kontrol	46,05	49,43	53,79	53,74	40,94	54,78	51,78						
		Ticari	46,05	55,66	53,16	53,87	52,34	53,39	52,60						
		Sıcak su	46,05	54,94	53,30	51,62	58,33	53,64	53,85						
	Dökme Ortalama		46,05	53,90	53,07	52,76	50,98	52,47	51,38	Sıcak su 52,41					
	Sarılı	Kontrol	46,05	52,46	55,99	54,34	55,31	49,08	54,60						
		Su kontrol	46,05	55,12	50,40	50,31	51,47	51,84	54,83						
		Ticari	46,05	54,88	50,86	51,01	52,98	57,00	50,20						
		Sıcak su	46,05	51,43	53,00	58,41	54,82	49,72	52,68						
Sarılı Ortalama		46,05	53,47	52,56	53,52	53,64	51,91	53,08							
Soğuk Muhafaza Ortalama		46,05	53,69	52,82	53,14	52,31	52,19	52,23							
Muhafaza süresi Ortalama		46,05	55,93	52,07	52,26	52,29	51,87	50,65							
			c	a	b	b	b	b	b						
Muhafaza süresi D _{%5} : 2,33 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : Ö.D.	Uygulama süresi D _{%5} : Ö.D.			Paketleme D _{%5} : Ö.D.									

Çizelge 4.24. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında usare miktarlarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama				
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7							
Doğal	Dökme	Kontrol	52,33	54,68	57,13	55,53	44,98	50,87	44,17	Kontrol	Doğal	Dökme				
		Su kontrol	52,33	50,11	55,00	52,02	54,14	54,47	39,61				50,62	51,22	50,62	
		Ticari	52,33	57,23	51,05	49,97	47,14	41,64	45,69							b
		Sıcak su	52,33	53,52	54,74	54,92	46,74	50,71	28,94							
	Dökme Ortalama	52,33	53,89	54,48	53,11	48,25	49,42	39,60								
	Sarılı	Kontrol	52,33	55,97	53,79	55,64	50,60	49,15	48,39	Su kontrol	52,04					
		Su kontrol	52,33	56,49	58,28	52,61	48,53	58,32	51,16							
		Ticari	52,33	54,99	54,36	52,29	45,52	49,72	50,57							
		Sıcak su	52,33	53,84	52,45	55,27	51,02	47,72	48,05							
	Sarılı Ortalama	52,33	52,86	54,66	52,36	47,22	50,69	49,33								
Doğal Muhafaza Ortalama			52,33	54,60	54,60	53,53	48,58	50,32	44,57							
Soğuk	Dökme	Kontrol	52,33	45,42	54,19	51,99	42,48	50,92	44,07	Ticari	Soğuk	Sarılı				
		Su kontrol	52,33	55,03	54,66	53,30	44,84	53,47	51,51				51,44	51,35	51,95	
		Ticari	52,33	53,84	54,79	51,21	50,93	52,37	49,46							a
		Sıcak su	52,33	53,76	55,62	52,70	46,43	50,39	47,67							
	Dökme Ortalama	52,33	52,02	54,81	52,30	46,17	51,79	48,18								
	Sarılı	Kontrol	52,33	53,35	51,93	51,31	49,13	49,42	42,89	Sıcak su	51,04					
		Su kontrol	52,33	52,33	53,87	48,83	51,41	48,79	48,92							
		Ticari	52,33	55,26	58,64	52,58	49,15	48,53	54,16							
		Sıcak su	52,33	53,87	53,60	56,97	43,39	51,58	55,94							
	Sarılı Ortalama	52,33	53,70	54,51	52,42	48,27	49,58	50,48								
Soğuk Muhafaza Ortalama			52,33	52,86	54,66	52,36	47,22	50,69	49,33							
Muhafaza süresi Ortalama			52,33	53,73	54,63	52,95	47,90	50,50	46,95							
			ab	a	a	ab	c	b	c							
Muhafaza süresi D _{%5} : 2,58		Depolama D _{%5} : Ö.D.	Uygulama süresi D _{%5} : Ö.D.		Paketleme D _{%5} : 0,91											
Ö.D.: Önemli değil.																

Çizelge 4.25. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında SÇKM miktarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0	15	30	45	60	75	90			
Doğal	Dökme	Kontrol	10,07	10,00	10,20	10,87	10,07	10,40	11,40	Kontrol	Doğal	Dökme
		Su kontrol	10,07	10,00	11,00	11,07	10,07	10,87	11,00	10,23	10,48	10,39
		Ticari	10,07	10,60	10,20	10,07	11,80	10,40	10,50	b	a	a
		Sıcak su	10,07	10,60	9,47	10,27	9,93	11,33	11,67			
	Dökme Ortalama		10,07	10,30	10,22	10,57	10,47	10,75	11,14			
	Sarılı	Kontrol	10,07	10,60	10,87	10,40	10,33	11,33	11,33	Su kontrol 10,46 a		
		Su kontrol	10,07	9,73	9,87	10,60	10,60	11,13	11,87			
		Ticari	10,07	9,40	9,93	11,47	10,40	10,27	10,33			
		Sıcak su	10,07	9,60	10,27	10,13	10,00	10,67	11,67			
	Sarılı Ortalama		10,07	9,83	10,23	10,65	10,33	10,85	11,30			
	Doğal Muhafaza Ortalama			10,07	10,07	10,23	10,61	10,40	10,80	11,22		
Soğuk	Dökme	Kontrol	10,07	9,93	9,73	10,87	10,07	9,20	10,47	Ticari 10,24 b	Soğuk 10,21 b	Sarılı 10,31 b
		Su kontrol	10,07	9,93	10,33	11,07	9,47	10,40	10,80			
		Ticari	10,07	10,07	9,53	9,60	10,13	10,67	11,07			
		Sıcak su	10,07	10,83	10,20	11,00	10,07	10,67	11,60			
	Dökme Ortalama		10,07	10,19	9,95	10,63	9,93	10,23	10,98			
	Sarılı	Kontrol	10,07	9,47	10,53	9,60	10,00	9,33	9,20	Sıcak su 10,46 a		
		Su kontrol	10,07	10,13	10,60	10,67	10,27	10,87	10,33			
		Ticari	10,07	10,07	10,00	10,20	10,47	9,60	9,67			
		Sıcak su	10,07	10,20	10,40	10,20	10,93	10,40	10,47			
	Sarılı Ortalama		10,07	9,97	10,38	10,17	10,42	10,05	9,92			
	Soğuk Muhafaza Ortalama			10,07	10,08	10,17	10,40	10,18	10,14	10,45		
Muhafaza süresi Ortalama			10,07	10,07	10,20	10,50	10,29	10,47	10,84			
			e	e	de	b	cd	bc	a			
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,20		Depolama D _{%5} : 0,07	Uygulama süresi D _{%5} : 0,13				Paketleme D _{%5} : 0,07					

Çizelge 4.26. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda SÇKM miktarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	9,87	9,73	10,40	10,93	11,13	10,80	12,00	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	9,87	10,60	11,07	11,20	11,07	11,20	11,30	10,49			10,67	10,61	
		Ticari	9,87	11,07	10,20	10,40	12,00	9,47	11,13	b			a	a	
		Sıcak su	9,87	10,73	10,13	10,20	10,93	11,13	11,50						
		Dökme Ortalama	9,87	10,53	10,45	10,68	11,28	10,65	11,48						
	Sarılı	Kontrol	9,87	10,53	11,07	10,80	11,07	11,00	10,60	Su kontrol					
		Su kontrol	9,87	10,13	10,73	11,00	11,07	11,67	10,67				10,72		
		Ticari	9,87	9,93	10,13	11,47	10,80	9,80	11,07				a		
		Sıcak su	9,87	9,73	11,07	11,07	10,40	10,67	11,53						
		Sarılı Ortalama	9,87	10,08	10,75	11,08	10,83	10,78	10,97						
Doğal Muhafaza Ortalama			9,87	10,31	10,60	10,88	11,06	10,72	11,23						
Soğuk	Dökme	Kontrol	9,87	10,33	10,27	11,13	10,13	10,27	10,53	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	9,87	10,47	10,53	10,87	10,53	10,47	10,93				10,40	10,48	10,54
		Ticari	9,87	10,07	10,00	10,47	10,67	10,33	10,80				b	b	b
		Sıcak su	9,87	11,47	10,87	11,33	10,20	10,60	11,67						
		Dökme Ortalama	9,87	10,58	10,42	10,95	10,38	10,42	10,98						
	Sarılı	Kontrol	9,87	9,53	10,40	10,27	10,53	10,13	10,53	Sıcak su					
		Su kontrol	9,87	10,53	11,07	10,80	10,93	10,80	11,00				10,69		
		Ticari	9,87	10,13	10,47	10,20	10,33	10,20	10,53				a		
		Sıcak su	9,87	10,73	10,80	10,73	10,87	10,60	10,93						
		Sarılı Ortalama	9,87	10,23	10,68	10,50	10,67	10,43	10,75						
Soğuk Muhafaza Ortalama			9,87	10,41	10,55	10,73	10,53	10,43	10,87						
Muhafaza süresi Ortalama			9,87	10,36	10,58	10,80	10,79	10,57	11,05						
			e	d	c	b	b	c	a						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,15		Depolama D _{%5} : 0,05	Uygulama süresi D _{%5} : 0,10				Paketleme D _{%5} : 0,05								

Benzer şekilde, Özkaya (2007) tarafından sıcak su ve fungusit uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı soğukta muhafaza çalışmasında, ‘Minneola tanjelo’ ve ‘Robinson’ mandarin meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarında azalmalar olmuş ve en düşük SÇKM miktarın sıcak su uygulamalarında bulunmuştur. Ayrıca, ‘Fortune’ mandarinlerinde muhafaza sonunda SÇKM içeriklerindeki değişimlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu D’Aquino ve ark. (2005) ile Palma ve ark. (2005) tarafından bildirilmiştir.

‘Fremont’ mandarinlerinin (Özdemir ve ark., 2016), ‘Robinson’ mandarinlerinin (Didin ve ark., 2018) ve ‘Nova’ mandarinlerinin (Özdemir ve ark., 2019) soğukta muhafazası sırasında SÇKM içeriklerinde bulgularımızdan farklı olarak, muhafaza süresi sonunda başlangıç seviyesinin korunduğu bildirilmiştir.

4.9. Meyve Suyu pH Değeri

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında meyve suyu pH değerinde saptanan değişimler Çizelge 4.27 ve 4.28’de verilmiştir. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 3,13 olan meyve suyu pH değeri artışlar göstermiş ve 90 gün sonunda 3,52’ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 3,37) meyve suyu pH değeri soğukta depolananlardan (3,29) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında meyve suyu pH değeri en yüksek ticari (3,36) uygulamada olurken, diğer uygulamalar en düşük ve istatistiksel olarak birbirlerine benzer olmuşlardır. Muhafaza sırasında meyve suyu pH değeri üzerine paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Raf ömründe süre uzadıkça 0+7 günde ortalama 3,22 olan meyve suyu pH değeri artışlar göstermiş ve 90+7. günde 3,52’ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 3,48) meyve suyu pH değeri soğukta depolananlardan (3,37) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında meyve suyu pH değeri en düşük sıcak su (3,39) uygulamasında olurken, en yüksek ticari (3,49) uygulamada olmuştur. Dökme (3,44) olarak ambalajlanan meyvelerde meyve suyu pH değeri hutbak kağıda sarılı (3,42) olanlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.28).

Sonuçlarımıza uygun olarak, mandarin muhafazası çalışan araştırmacılar, depolama esnasında pH değerlerinde artış olduğunu bildirmişlerdir (Ağar ve Kaşka, 1992, 1994a; Gül, 1996; D'Aquino ve ark., 1997; Porat ve ark., 2000a; b; Palou ve ark. 2002; Lurie ve ark., 2004; Özkaya, 2007; Karaşahin ve ark., 2014; Demiraslan ve Arın, 2018; Didin ve ark., 2018; Zan, 2018; Borazan, 2019; Özdemir ve ark., 2005, 2008, 2016, 2019; Uzun, 2019).

4.10. Titre Edilebilir Asit Miktarı

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömrü sırasında titre edilebilir asit (TEA) miktarlarında saptanan değişimler Çizelge 4.29 ve 4.30'da verilmiştir. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama %1,33 olan TEA miktarı azalışlar göstermiş ve 90 gün sonunda %1,09'a düşmüştür. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama %1,11) TEA miktarı soğukta depolananlardan (%1,21) daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında TEA miktarı en yüksek su kontrol (%1,21) olurken, en düşük ticari (%1,10) uygulamada olmuştur. Muhafaza sırasında TEA miktarı üzerine paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Raf ömründe süre uzadıkça 0+7 günde ortalama % 1,12 olan TEA miktarı azalmalar göstermiş ve 90+7. günde % 0,99'a düşmüştür. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama % 1,07) TEA miktarı soğukta depolananlardan (%1,17) daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında TEA miktarı en düşük ticari (%1,04) uygulamada olurken, en yüksek % 1,16 ile sıcak su ve su kontrol uygulamasında olmuştur. Dökme (%1,11) olarak ambalajlanan meyvelerde TEA miktarı hutbak kağıda sarılı (%1,13) olanlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.30).

Metabolizmayı yavaşlatan, solunumu azaltan her şey (düşük sıcaklık, düşük oksijen, yüksek karbondioksit) asit kaybını da azaltmaktadır (Karaçalı, 2009).

Çizelge 4.27. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında meyve suyu pH değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0	15	30	45	60	75	90						
Doğal	Dökme	Kontrol	3,13	3,30	3,29	3,37	3,54	3,38	3,63	Kontrol 3,33 b	Doğal 3,37 a	Dökme 3,34			
		Su kontrol	3,13	3,24	3,24	3,31	3,53	3,44	3,48						
		Ticari	3,13	3,15	3,32	3,43	3,51	3,56	3,65						
		Sıcak su	3,13	3,26	3,29	3,49	3,57	3,41	3,63						
	Dökme Ortalama		3,13	3,24	3,29	3,40	3,54	3,45	3,60	Su kontrol 3,32 b					
	Sarılı	Kontrol	3,13	3,23	3,19	3,44	3,58	3,36	3,54						
		Su kontrol	3,13	3,19	3,26	3,37	3,52	3,38	3,74						
		Ticari	3,13	3,29	3,39	3,34	3,68	3,38	3,56						
		Sıcak su	3,13	3,33	3,18	3,34	3,58	3,40	3,61						
	Sarılı Ortalama		3,13	3,26	3,26	3,37	3,59	3,38	3,61						
	Doğal Muhafaza Ortalama		3,13	3,25	3,27	3,39	3,56	3,42	3,60						
Soğuk	Dökme	Kontrol	3,13	3,24	3,34	3,30	3,34	3,23	3,42				Ticari 3,36 a	Soğuk 3,29 b	Sarılı 3,34
		Su kontrol	3,13	3,21	3,21	3,47	3,46	3,23	3,44						
		Ticari	3,13	3,21	3,30	3,36	3,41	3,26	3,40						
		Sıcak su	3,13	3,23	3,20	3,29	3,47	3,19	3,29						
	Dökme Ortalama		3,13	3,22	3,26	3,35	3,42	3,23	3,38	Sıcak su 3,32 b					
	Sarılı	Kontrol	3,13	3,27	3,18	3,34	3,42	3,36	3,44						
		Su kontrol	3,13	3,28	3,16	3,26	3,29	3,22	3,39						
		Ticari	3,13	3,21	3,28	3,40	3,59	3,33	3,66						
		Sıcak su	3,13	3,17	3,23	3,22	3,32	3,29	3,48						
Sarılı Ortalama		3,13	3,24	3,21	3,31	3,40	3,30	3,49							
Soğuk Muhafaza Ortalama		3,13	3,23	3,24	3,33	3,41	3,26	3,44							
Muhafaza süresi Ortalama			3,13	3,24	3,25	3,36	3,49	3,34	3,52						
			d	c	c	b	a	b	a						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,04 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,02	Uygulama süresi D _{%5} : 0,03				Paketleme D _{%5} : Ö.D.								

Çizelge 4.28. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında meyve suyu pH değerinde saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	3,22	3,55	3,52	3,54	3,43	3,58	3,71	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	3,22	3,41	3,52	3,35	3,61	3,60	3,70	3,42			3,48	3,44	
		Ticari	3,22	3,36	3,61	3,69	3,42	3,90	3,67	b			a	a	
		Sıcak su	3,22	3,33	3,70	3,47	3,39	3,50	3,67						
	Dökme Ortalama		3,22	3,41	3,59	3,51	3,46	3,64	3,69						
	Sarılı	Kontrol	3,22	3,35	3,57	3,46	3,45	3,39	3,55	Su kontrol					
		Su kontrol	3,22	3,40	3,44	3,48	3,40	3,51	3,63				3,41		
		Ticari	3,22	3,43	3,64	3,48	3,63	3,75	3,57				bc		
		Sıcak su	3,22	3,46	3,45	3,40	3,42	3,49	3,60						
	Sarılı Ortalama		3,22	3,41	3,53	3,45	3,47	3,53	3,59						
Doğal Muhafaza Ortalama			3,22	3,41	3,56	3,48	3,47	3,59	3,64						
Soğuk	Dökme	Kontrol	3,22	3,41	3,49	3,32	3,14	3,40	3,40	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	3,22	3,33	3,51	3,32	3,35	3,43	3,25				3,49	3,37	3,42
		Ticari	3,22	3,33	3,63	3,36	3,33	3,49	3,63				a	b	b
		Sıcak su	3,22	3,31	3,49	3,27	3,38	3,41	3,37						
	Dökme Ortalama		3,22	3,35	3,53	3,32	3,30	3,43	3,41						
	Sarılı	Kontrol	3,22	3,54	3,45	3,40	3,31	3,34	3,48	Sıcak su					
		Su kontrol	3,22	3,35	3,45	3,42	3,29	3,38	3,37				3,39		
		Ticari	3,22	3,42	3,48	3,37	3,36	3,56	3,60				c		
		Sıcak su	3,22	3,40	3,39	3,36	3,12	3,41	3,18						
	Sarılı Ortalama		3,22	3,43	3,44	3,39	3,27	3,42	3,41						
Soğuk Muhafaza Ortalama			3,22	3,39	3,49	3,35	3,29	3,43	3,41						
Muhafaza süresi Ortalama			3,22	3,40	3,52	3,42	3,38	3,51	3,52						
			c	b	a	b	b	a	a						
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,04		Depolama D _{%5} : 0,01	Uygulama süresi D _{%5} : 0,03				Paketleme D _{%5} : 0,01								

Çizelge 4.29. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda TEA miktarlarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0	15	30	45	60	75	90			
Doğal	Dökme	Kontrol	1,33	1,18	1,08	1,12	1,05	1,04	1,00	Kontrol 1,16 b	Doğal 1,11 b	Dökme 1,15
		Su kontrol	1,33	1,08	1,21	1,33	1,08	1,06	1,13			
		Ticari	1,33	1,11	1,08	0,82	1,17	0,80	0,96			
		Sıcak su	1,33	1,13	1,08	1,00	0,97	1,06	1,00			
		Dökme Ortalama	1,33	1,12	1,11	1,07	1,07	0,99	1,02			
	Sarılı	Kontrol	1,33	1,20	1,22	1,12	1,00	1,16	1,08	Su kontrol 1,21 a		
		Su kontrol	1,33	1,23	1,15	1,16	1,09	1,06	1,06			
		Ticari	1,33	0,99	0,96	1,15	0,85	0,96	1,00			
		Sıcak su	1,33	1,00	1,38	1,23	0,99	1,05	0,99			
		Sarılı Ortalama	1,33	1,10	1,18	1,16	0,98	1,06	1,03			
Doğal Muhafaza Ortalama			1,33	1,11	1,14	1,12	1,02	1,02	1,03			
Soğuk	Dökme	Kontrol	1,33	1,16	1,07	1,27	1,35	1,09	1,12	Ticari 1,10 c	Soğuk 1,21 a	Sarılı 1,17
		Su kontrol	1,33	1,24	1,32	1,19	1,16	1,23	1,24			
		Ticari	1,33	1,05	1,10	1,02	1,15	1,17	1,14			
		Sıcak su	1,33	1,28	1,23	1,19	1,01	1,26	1,29			
		Dökme Ortalama	1,33	1,18	1,18	1,17	1,17	1,19	1,20			
	Sarılı	Kontrol	1,33	1,10	1,33	1,10	1,22	1,04	0,89	Sıcak su 1,18 ab		
		Su kontrol	1,33	1,17	1,39	1,27	1,25	1,29	1,25			
		Ticari	1,33	1,28	1,22	1,05	1,19	1,04	1,15			
		Sıcak su	1,33	1,35	1,23	1,30	1,26	1,17	1,15			
		Sarılı Ortalama	1,33	1,22	1,29	1,18	1,23	1,14	1,11			
Soğuk Muhafaza Ortalama			1,33	1,18	1,18	1,17	1,17	1,19	1,20			
Muhafaza süresi Ortalama			1,33 a	1,16 bc	1,19 b	1,14 cd	1,11 cd	1,09 cd	1,09 d			
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,07 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D _{%5} : 0,02	Uygulama süresi D _{%5} : 0,04			Paketleme D _{%5} : Ö.D.						

Çizelge 4.30. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda TEA miktarlarında saptanan değişimler (%)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7			
Doğal	Dökme	Kontrol	1,12	1,03	1,10	1,06	1,05	1,08	0,89	Kontrol 1,13 b	Doğal 1,07 b	Dökme 1,11 b
		Su kontrol	1,12	1,19	1,24	1,07	0,94	1,08	0,80			
		Ticari	1,12	1,11	1,03	1,03	1,05	0,64	0,90			
		Sıcak su	1,12	1,30	1,15	1,04	1,04	1,10	0,95			
		Dökme Ortalama	1,12	1,16	1,13	1,05	1,02	0,98	0,89			
	Sarılı	Kontrol	1,12	1,29	1,16	1,09	1,00	1,24	1,01	Su kontrol 1,16 a		
		Su kontrol	1,12	1,29	1,25	1,16	1,12	1,14	0,88			
		Ticari	1,12	1,01	1,21	1,02	0,87	0,83	0,94			
		Sıcak su	1,12	1,09	1,35	1,17	1,04	1,19	0,90			
		Sarılı Ortalama	1,12	1,17	1,24	1,11	1,01	1,10	0,93			
	Doğal Muhafaza Ortalama			1,12	1,16	1,19	1,08	1,01	1,04	0,91		
Soğuk	Dökme	Kontrol	1,12	1,19	1,20	1,25	1,34	1,27	1,03	Ticari 1,04 c	Soğuk 1,17 a	Sarılı 1,13 a
		Su kontrol	1,12	1,36	1,24	1,17	1,27	1,28	1,19			
		Ticari	1,12	1,18	1,00	1,07	1,11	1,14	0,99			
		Sıcak su	1,12	1,27	1,15	1,08	1,05	1,28	1,24			
		Dökme Ortalama	1,12	1,25	1,15	1,14	1,19	1,24	1,11			
	Sarılı	Kontrol	1,12	1,09	1,14	1,13	1,15	1,22	0,96	Sıcak su 1,16 a		
		Su kontrol	1,12	1,18	1,36	1,22	1,13	1,33	1,15			
		Ticari	1,12	1,14	1,13	1,11	1,12	1,00	0,91			
		Sıcak su	1,12	1,34	1,24	1,29	1,37	1,11	1,13			
		Sarılı Ortalama	1,12	1,19	1,22	1,19	1,19	1,17	1,04			
	Soğuk Muhafaza Ortalama			1,12	1,22	1,18	1,17	1,19	1,20	1,08		
Muhafaza süresi Ortalama			1,12 b	1,19 a	1,19 a	1,12 b	1,10 b	1,12 b	0,99 c			
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,04		Depolama D _{%5} : 0,02	Uygulama süresi D _{%5} : 0,03			Paketleme D _{%5} : 0,02						

Mandarin muhafazası konusunda yapılan önceki çalışmalarda da depolama sırasında TEA miktarında azalmalar olduğu belirlenmiştir (Karaçalı, 1983; Pekmezci 1984b; Açar ve Kaşka, 1992; 1994a; Gül, 1996; D'Aquino ve ark., 1997; Gonzales-Aguilar ve ark., 1997; Pekmezci ve ark., 1997; Schirra ve D'Hallewin, 1997; Agabbio ve ark., 1999; Özdemir ve Dündar, 1999; Ragone, 1999; Şen, 2004; Pailly ve ark., 2004; Schirra ve ark., 2004; Erkan ve ark., 2005; Şen ve Karaçalı, 2005; Salvador ve ark., 2006; Özkaya, 2007; Obenland ve ark., 2011; Ladaniya, 2011; Tietel ve ark., 2012; Karaşahin ve ark., 2014; Didin ve ark., 2018; Zan, 2018; Özdemir ve ark., 2005; 2008; 2016; 2019; Uzun, 2019).

Bulgularımıza benzer olarak, Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve mumlama ile Borazan (2019)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve kitosan uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında muhafaza süresi uzadıkça TEA miktarında azalmalar olmuş ve uygulamalar arasında sıcak su uygulaması en yüksek TEA miktarına sahip uygulamalar arasında olmuştur.

4.11. SÇKM/TEA Oranı

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömründe SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler Çizelge 4.31 ve 4.32'de verilmiştir. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça başlangıçta ortalama 7,63 olan SÇKM/TEA oranı artışlar görülmüş ve 90 gün sonunda 10,07'ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 9,64) SÇKM/TEA oranı soğukta depolananlardan (8,55) daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında SÇKM/TEA oranı en yüksek ticari (9,57) uygulamada olurken, en düşük su kontrol (8,75) uygulamasında olmuştur. Dökme (9,20) olarak ambalajlanan meyvelerde SÇKM/TEA oranı hutbak kağıda sarılı (9,00) olanlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.31).

Raf ömründe süre uzadıkça 0+7 günde ortalama 8,80 olan SÇKM/TEA oranı artışlar göstermiş ve 90+7. günde 11,32'ye ulaşmıştır. Depolama ortamları incelendiğinde doğal depoda depolanan meyvelerde (ortalama 10,15) SÇKM/TEA oranı soğukta depolananlardan (9,07) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.31. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0	15	30	45	60	75	90						
Doğal	Dökme	Kontrol	7,63	8,69	9,45	9,72	9,63	10,05	11,39	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	7,63	9,28	9,08	8,35	9,32	10,29	9,76				8,99	9,64	9,20
		Ticari	7,63	9,62	9,55	12,21	10,14	13,16	11,00				bc	a	a
		Sıcak su	7,63	9,41	8,82	10,24	10,23	10,73	11,70						
	Dökme Ortalama		7,63	9,25	9,22	10,13	9,83	11,06	10,96						
	Sarılı	Kontrol	7,63	8,91	8,93	9,27	10,39	9,78	10,51	Su kontrol					
		Su kontrol	7,63	8,05	8,69	9,18	9,75	10,54	11,44				8,75		
		Ticari	7,63	9,54	10,41	10,05	12,30	10,69	10,33				c		
		Sıcak su	7,63	9,80	7,56	8,29	10,21	10,29	11,92						
	Sarılı Ortalama		7,63	9,07	8,90	9,20	10,66	10,33	11,05						
	Doğal Muhafaza Ortalama		7,63	9,16	9,06	9,66	10,24	10,69	11,01						
Soğuk	Dökme	Kontrol	7,63	8,59	9,14	8,55	7,47	8,48	9,37	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	7,63	8,02	7,90	9,28	8,47	8,54	8,78				9,57	8,55	9,00
		Ticari	7,63	9,75	8,67	9,48	8,84	9,17	9,73				a	b	b
		Sıcak su	7,63	8,51	8,34	9,34	9,99	8,50	9,00						
	Dökme Ortalama		7,63	8,72	8,51	9,16	8,69	8,67	9,22						
	Sarılı	Kontrol	7,63	8,63	7,98	8,75	8,29	8,95	10,30	Sıcak su					
		Su kontrol	7,63	8,69	7,65	8,45	8,20	8,39	8,32				9,08		
		Ticari	7,63	7,93	8,34	9,84	8,83	9,32	8,47				b		
		Sıcak su	7,63	7,55	8,43	7,88	8,87	8,89	9,13						
	Sarılı Ortalama		7,63	8,20	8,10	8,73	8,55	8,89	9,06						
	Soğuk Muhafaza Ortalama		7,63	8,46	8,31	8,95	8,62	8,78	9,14						
Muhafaza süresi Ortalama		7,63	8,81	8,68	9,30	9,43	9,74	10,07							
		e	cd	d	bc	b	ab	a							
Muhafaza süresi D _{%5} : 0,50		Depolama D _{%5} : 0,18		Uygulama süresi D _{%5} : 0,33			Paketleme D _{%5} : 0,18								

Çizelge 4.32. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda SÇKM/TEA oranında saptanan değişimler

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	8,80	9,54	9,47	10,31	10,59	10,02	13,54	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	8,80	8,94	8,93	10,48	11,82	10,35	14,13				9,44	10,15	9,73
		Ticari	8,80	10,00	9,93	10,16	11,42	14,73	12,37				b	a	a
		Sıcak su	8,80	8,23	8,78	9,98	10,53	10,12	12,05						
	Dökme Ortalama		8,80	9,18	9,28	10,23	11,09	11,31	13,02						
	Sarılı	Kontrol	8,80	8,15	9,54	9,96	11,10	8,90	10,56	Su kontrol					
		Su kontrol	8,80	7,92	8,62	9,53	9,90	10,29	12,09				9,39		
		Ticari	8,80	9,87	8,73	11,49	12,50	11,94	11,84				b		
		Sıcak su	8,80	8,92	8,19	9,43	10,03	8,99	12,89						
	Sarılı Ortalama		8,80	8,71	8,77	10,10	10,89	10,03	11,84						
Doğal Muhafaza Ortalama			8,80	8,95	9,03	10,17	10,99	10,67	12,43						
Soğuk	Dökme	Kontrol	8,80	8,71	8,53	8,88	7,56	8,09	10,22	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	8,80	7,70	8,52	9,26	8,32	8,20	9,17				10,24	9,07	9,49
		Ticari	8,80	8,52	9,97	9,84	9,69	9,16	10,96				a	b	b
		Sıcak su	8,80	9,05	9,43	10,46	9,75	8,31	9,41						
	Dökme Ortalama		8,80	8,50	9,11	9,61	8,83	8,44	9,94						
	Sarılı	Kontrol	8,80	8,74	9,12	9,09	9,17	8,30	11,01	Sıcak su					
		Su kontrol	8,80	8,95	8,18	8,83	9,67	8,15	9,65				9,36		
		Ticari	8,80	8,95	9,27	9,22	9,26	10,20	11,56				b		
		Sıcak su	8,80	7,99	8,75	8,36	7,94	9,54	9,67						
	Sarılı Ortalama		8,80	8,66	8,83	8,87	9,01	9,05	10,47						
Soğuk Muhafaza Ortalama			8,80	8,58	8,97	9,24	8,92	8,74	10,21						
Muhafaza süresi Ortalama			8,80	8,76	9,00	9,71	9,95	9,71	11,32						
			c	c	c	b	b	b	a						
Muhafaza süresi D%5: 0,39		Depolama D%5: 0,14	Uygulama süresi D%5: 0,26				Paketleme D%5: 0,14								

Raf ömrü sırasında uygulamalar arasında SÇKM/TEA oranı 10,24 ile en yüksek ticari uygulamada olurken, diğerleri en düşük ve istatistiksel olarak birbirlerine benzer olmuşlardır. Dökme (9,73) olarak ambalajlanan meyvelerde SÇKM/TEA oranı hutbak kağıda sarılı (9,49) olanlardan daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.32).

SÇKM/TEA oranının muhafaza süresince arttığı bildirilmiştir (Davies ve Albrigo, 1994). Bulgularımızda bu yöndedir. SÇKM/TEA oranlarında muhafaza süresince görülen artışlar genelde asit miktarlarındaki düşüşlerden kaynaklanmaktadır.

Bulgularımıza benzer olarak, Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı, Borazan (2019)'ın 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve kitosan uygulamalarının etkisinin araştırıldığı ve Uzun (2019) tarafından 'Ortanique tangor' çeşidi meyvelerinde anaçların soğukta muhafazaya etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda muhafaza süresi uzadıkça SÇKM/TEA oranında artışlar olmuştur. Ancak, Demiraslan ve Arın (2018)'in aynı çalışmasında bulgularımızdan farklı olarak, SÇKM/TEA oranı üzerine uygulamalar arasında farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.12. Tat

Meyvelerin tadı, muhafaza ve raf ömrü süresince periyodik olarak 10 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından (1–9 hedonik skala) değerlendirilmiştir. 1–9 hedonik skalada 9 en iyi ve 1 en düşük değer olmuştur. Skaladaki '5' pazarlanabilir kalitede olma sınırını oluşturmaktadır (Cliffe-Byrnes ve O'Beirne, 2007).

'Owari Satsuma' mandarin çeşidinde muhafaza ve raf ömründe tat değerlerinde (1–9) saptanan değişimler Çizelge 4.33 ve 4.34'de verilmiştir. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça 1–9 hedonik skalaya göre başlangıçta ortalama 9,00 olan tat değeri azalarak, 90 gün sonunda 7,00'ye düşmüş olmakla birlikte kabul edilebilir sınır olan 5'in üstünde olmuştur. Uygulamalar arasında tat değeri en yüksek sıcak su (8,24) uygulamasında olurken, en düşük kontrol (8,00) uygulamasında olmuştur. 90 gün sonunda bile bütün uygulamalarda tat puanları kabul edilebilir sınır olan 5'in üstünde olmuştur. Muhafaza sırasında usare miktarı üzerine

depolama ortamları ve paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Raf ömründe süre uzadıkça 1–9 hedonik skalaya göre 0+7 günde ortalama 9,00 olan tat değeri azalışlar göstermiş ve 90+7. günde 6,88'e düşmüş olmakla birlikte kabul edilebilir sınır olan 5'in üstünde olmuştur. Uygulamalar arasında tat değeri en yüksek sıcak su (8,07) uygulamasında olurken, en düşük kontrol (7,72) ve ticari (7,77) uygulamada olmuştur. 90 gün sonunda bile bütün uygulamalarda tat puanları kabul edilebilir sınır olan 5'in üstünde olmuştur. Raf ömrü sırasında usare miktarı üzerine depolama ortamları ve paketlenme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.34).

Bulgularımıza benzer olarak, Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve mumlama uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarında muhafaza süresi uzadıkça, tat puanında azalmalar olmuş ve uygulamalar arasında en az düşüş sıcak su uygulaması meyvelerinde saptanmıştır. Zan (2018) tarafından yapılan çalışmada 'Owari satsuma' mandarin çeşidi meyvelerinde doğal soğutmalı depo ve soğukta muhafaza süresi uzadıkça tat puanında azalmalar olmuş ve uygulamalar arasında tat puanları en düşük su ve kontrol uygulamalarında olmuştur. Benzer şekilde, Borazan (2019)'ın 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazasına sıcak su ve kitosan uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmada, 'Ortanique tangor' çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça, tat puanında azalmalar olmuş ve uygulamalar arasında en az düşüş sıcak su uygulaması meyvelerinde saptanmıştır. Dahası Uzun (2019) tarafından anaçların soğukta muhafazaya etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, 'Ortanique tangor' çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça, tat puanında azalmalar olmuş ve Tuzcu 31–31 turunc anacı en yüksek tat puanına sahip anaçlar arasında olmuştur.

Çizelge 4.33. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin muhafaza sırasında uygulamalarda tat değerlerinde saptanan değişimler (1-9)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Muhafaza süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama	
			0	15	30	45	60	75	90				
Doğal	Dökme	Kontrol	9,00	8,00	8,67	8,33	7,83	7,00	6,33	Kontrol 8,00 b	Doğal 8,14	Dökme 8,09	
		Su kontrol	9,00	8,67	8,33	8,00	7,67	7,33	7,00				
		Ticari	9,00	9,00	9,00	8,67	7,67	7,33	7,00				
		Sıcak su	9,00	9,00	8,67	8,67	7,67	8,00	7,33				
	Dökme Ortalama		9,00	8,67	8,67	8,42	7,71	7,42	6,92	Su kontrol 8,10 ab			
	Sarılı	Kontrol	9,00	9,00	8,67	8,67	7,67	7,67	6,67				
		Su kontrol	9,00	8,67	8,67	8,67	7,33	7,67	7,00				
		Ticari	9,00	8,67	8,33	8,67	7,67	7,33	7,00				
		Sıcak su	9,00	9,00	8,67	8,67	7,67	7,33	7,33				
	Sarılı Ortalama		9,00	8,83	8,58	8,67	7,58	7,50	7,00				
Doğal Muhafaza Ortalama			9,00	8,75	8,63	8,54	7,65	7,46	6,96	Ticari 8,17 ab	Soğuk 8,11	Sarılı 8,16	
Soğuk	Dökme	Kontrol	9,00	9,00	8,33	7,67	7,33	7,00	6,67				
		Su kontrol	9,00	9,00	8,33	8,33	7,33	7,33	7,00				
		Ticari	9,00	8,33	9,00	8,67	8,00	7,67	7,00				
		Sıcak su	9,00	9,00	8,67	8,33	7,33	7,33	7,33				
Dökme Ortalama		9,00	8,83	8,58	8,25	7,50	7,33	7,00	Sıcak su 8,24 a				
Sarılı	Kontrol	9,00	8,33	8,67	8,33	8,00	7,00	7,00					
	Su kontrol	9,00	8,67	8,67	8,67	7,67	7,67	7,00					
	Ticari	9,00	9,00	8,33	8,67	7,67	7,00	7,00					
	Sıcak su	9,00	9,00	8,67	8,67	7,67	7,33	7,33					
Sarılı Ortalama		9,00	8,75	8,58	8,58	7,75	7,25	7,08					
Soğuk Muhafaza Ortalama			9,00	8,79	8,58	8,42	7,63	7,29	7,04	Muhafaza süresi D ₅ : 0,59 Ö.D.: Önemli değil.	Depolama D ₅ : Ö.D.	Uygulama süresi D ₅ : 0,19	Paketleme D ₅ : Ö.D.
Muhafaza süresi Ortalama			9,00	8,77	8,60	8,48	7,64	7,38	7,00				
			a	ab	bc	c	d	d	e				

Çizelge 4.34. ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinin raf ömrü sırasında uygulamalarda tat değerlerinde saptanan değişimler (1-9)

Muhafaza	Paketleme	Uygulama	Raf ömrü süresi (gün)							Uygulama Ortalama	Depolama Ortalama	Paketleme Ortalama			
			0+7	15+7	30+7	45+7	60+7	75+7	90+7						
Doğal	Dökme	Kontrol	9,00	8,00	7,67	7,67	7,33	7,00	6,33	Kontrol	Doğal	Dökme			
		Su kontrol	9,00	8,00	8,33	8,00	7,67	7,33	6,67	7,72			7,83	7,82	
		Ticari	9,00	8,00	8,00	8,00	7,33	7,00	6,67	b					
		Sıcak su	9,00	8,67	8,67	8,67	7,67	7,33	7,00						
	Dökme Ortalama		9,00	8,17	8,17	8,08	7,50	7,17	6,67						
	Sarılı	Kontrol	9,00	8,00	8,33	8,00	7,33	7,00	6,67	Su kontrol	7,85	ab			
		Su kontrol	9,00	8,00	8,67	8,00	7,33	7,00	6,67						
		Ticari	9,00	8,00	8,00	8,00	7,67	7,00	7,00						
		Sıcak su	9,00	8,00	8,00	8,67	7,67	7,33	7,00						
	Sarılı Ortalama		9,00	8,00	8,25	8,17	7,50	7,08	6,83						
Doğal Muhafaza Ortalama			9,00	8,08	8,21	8,13	7,50	7,13	6,75						
Soğuk	Dökme	Kontrol	9,00	8,00	7,67	7,67	7,33	7,00	6,67	Ticari	Soğuk	Sarılı			
		Su kontrol	9,00	8,00	8,33	8,00	7,33	7,33	6,67				7,77	7,88	7,88
		Ticari	9,00	8,00	7,33	8,00	7,33	7,33	7,00				b		
		Sıcak su	9,00	9,00	8,00	8,67	7,67	7,33	7,33						
	Dökme Ortalama		9,00	8,25	7,83	8,08	7,42	7,25	6,92						
	Sarılı	Kontrol	9,00	8,00	8,67	8,00	7,67	7,00	7,00	Sıcak su	8,07	a			
		Su kontrol	9,00	8,00	8,33	8,00	7,67	7,33	7,00						
		Ticari	9,00	8,00	8,33	8,00	7,67	7,00	7,00						
		Sıcak su	9,00	8,00	8,67	8,33	7,67	7,33	7,33						
	Sarılı Ortalama		9,00	8,00	8,50	8,08	7,67	7,17	7,08						
Soğuk Muhafaza Ortalama			9,00	8,13	8,17	8,08	7,54	7,21	7,00						
Muhafaza süresi Ortalama			9,00	8,10	8,19	8,10	7,52	7,17	6,88						
			a	b	b	b	c	d	d						
Muhafaza süresi D ₅ : 0,35 Ö.D.: Önemli değil.		Depolama D ₅ : Ö.D.	Uygulama süresi D ₅ : 0,23				Paketleme D ₅ : Ö.D.								

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerine yapılan uygulamaların 90 gün soğukta muhafaza sonundaki görünüşleri Şekil 5.1’de ve doğal soğutmalı muhafaza sonundaki görünüşleri Şekil 5.2’de verilmiştir.

Muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar saptanmış, doğal depoda depolanan meyvelerde ağırlık kayıpları, soğukta depolananlardan daha yüksek olmuştur. Doğal depoda depolanan dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan tüm uygulamalarda 30. günden itibaren ağırlık kayıpları %10’un üzerine çıkmıştır. Soğuk depoda depolanan dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan tüm uygulamalarda 75. günden itibaren ağırlık kayıpları %10’un üzerine çıkmıştır. Dökme olarak ambalajlanan meyvelerde ağırlık kayıpları hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlananlardan daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında ağırlık kayıpları bakımından ticari uygulama en başarılı uygulama olmuştur. Raf ömründe sırasında ise en fazla ağırlık kaybı ticari uygulamada görülürken, diğer uygulamalar daha başarılı bulunmuştur.

Muhafaza süresi uzadıkça meyvelerde görünüş puanları azalışlar olmuş, muhafaza ve raf ömrü sırasında soğukta depolanan ve hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan meyvelerde görünüş puanları daha yüksek olmuştur. Uygulamalar arasında meyvelerde görünüş puanları bakımından muhafaza sırasında kontrol haricindekiler, raf ömrü sırasında ise sıcak su uygulaması meyveleri daha başarılı bulunmuştur. Doğal depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan kontrol ve ticari uygulama meyvelerinin 45. günde ve doğal depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan diğer uygulama meyvelerinin ise 60. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviye olan 3’ün de altına inmiştir. Doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan ticari uygulama meyvelerinin 60. günde, su kontrol uygulaması meyvelerinin 75. günde ve doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan diğer uygulama meyvelerinin ise 90. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inmiştir. Soğuk depoda depolanan dökme ve hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan kontrol ve su kontrol uygulamaları meyvelerinin 90. günde meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin altına inerken, sıcak su ve ticari uygulama meyvelerinin 90.

gün sonunda bile meyve dış görünüş puanları kabul edilebilir seviyenin üzerinde olmuştur.

Muhafaza süresi uzadıkça mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarlarında artışlar saptanmış, muhafaza sırasında soğukta depolanan ve hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan meyvelerde mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarları daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında mantarsal nedenlerle bozulan meyve miktarı en yüksek su kontrol uygulamasında olurken, en düşük ticari uygulamada olmuştur. Dahası soğukta depolanan ticari uygulamada hiç çürüme görülmemiştir.

Muhafaza süresi uzadıkça fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarlarında artışlar saptanmış, muhafaza sırasında soğukta depolanan ve dökme olarak ambalajlanan meyvelerde fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarları daha düşük olmuştur. Uygulamalar arasında fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarı en ticari uygulamada olmuştur.

Meyvede yeşil kapsülün korunmasında kontrol haricindeki uygulamalar başarılı olmuş ve 90 gün sonunda bile yeşil kapsüllü meyve oranında doğal depoda depolananlarda %70'lerde soğukta depolananlarda %90'larda olmuştur.

Muhafaza süresi uzadıkça meyve kabuk rengi L^* ve h° değerlerinde azalmalar görülürken, diğerlerinde artışlar olmuştur. Meyve kabuk rengi h° değerinde en az azalma sıcak su uygulamasında olmuştur.

Muhafaza süresi uzadıkça usare miktarında artışlar görülmekle birlikte, muhafaza sırasında usare miktarı üzerine depolama ortamları, uygulamalar ve paketleme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarları da artışlar göstermiştir. Bu artışlar doğal depoda depolanan ve dökme olarak ambalajlanan meyvelerde daha fazla olmuştur. SÇKM miktarındaki artış sıcak su uygulaması meyvelerinde dah fazla olmuştur.

Muhafaza ve raf ömrü sırasında tat puanlarında azalışlar olmakla birlikte, tat puanları tüm uygulamalarda kabul edilebilir sınırın üzerinde olmuştur. Muhafaza sırasında tat değerleri üzerine depolama ortamları ve paketleme yöntemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulamalar arasında tat değeri en yüksek sıcak su uygulamasında olurken, en düşük kontrol uygulamasında olmuştur.



Kontrol dökme



Kontrol sarılı



Su uygulaması dökme



Su uygulaması sarılı



Ticari uygulama dökme



Ticari uygulama sarılı



Sıcak su uygulaması dökme



Sıcak su uygulaması sarılı

Şekil 5.1. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerine yapılan uygulamaların 90 gün soğukta muhafaza sonundaki görünüşleri



Kontrol dökme



Kontrol sarılı



Su uygulaması dökme



Su uygulaması sarılı



Ticari uygulama dökme



Ticari uygulama sarılı



Sıcak su uygulaması dökme



Sıcak su uygulaması sarılı

Şekil 5.2. 'Owari Satsuma' mandarin çeşidi meyvelerine yapılan uygulamaların 90 gün doğal soğutmalı depoda muhafaza sonundaki görünüşleri

Muhafaza süresi uzadıkça TEA miktarında azalışlar görülmüştür. TEA miktarında en fazla azalma doğal depoda depolanan meyvelerde ve ticari uygulama meyvelerinde olmuştur.

Tüm kalite parametreleri birlikte değerlendirildiğinde; doğal depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri tüm uygulamalar için en fazla 30. gün depolanabilir. Bu süreden sonra tüketiciler tarafından kabul edilebilirliklerini kabetmektedirler. Doğal depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri tüm uygulamalar için 45. gün muhafaza edilebilir, ancak piyasa şartlarına göre, sıcak su ve ticari uygulama meyveleri %18–20 kayıba rağmen tüketiciler tarafından kabul edilebilirliklerini kabadene kadar (75 gün) depolanabilirler. Soğuk depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi kontrol, su kontrol ve sıcak su uygulamaları meyveleri $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında 45. gün depolanabilir. Soğuk depoda depolanan dökme olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi ticari uygulama meyveleri $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında en fazla 75. gün depolanabilir. Soğuk depoda depolanan hutbak kağıda sarılı olarak ambalajlanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri tüm uygulamalar için $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında 60. güne kadar başarıyla depolanabileceği belirlenmiştir. Bununla birlikte, sıcak su ve ticari uygulama meyveleri $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında 90 gün sonunda bile %20'lere varan kayba rağmen, görünüş puanları tüketiciler tarafından kabul edilebilir değerler içinde olduğundan piyasa şartlarına göre pazarda satış fiyatı yüksek olduğu dönemlerde kayıplar yüksek olsa bile muhafazaları $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\%90\pm5$ oransal nem koşullarında 75 güne kadar devam ettirilebilir.

Sonuçlar incelendiğinde, sıcak su uygulaması doğal ve soğuk depoda depolanan ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyveleri için alternatif olarak önerilebilir. Muhafaza süresi uzadıkça ticari uygulama meyvelerinde uygulamadan kaynaklı fizyolojik nedenlerle bozulan meyve miktarında aşırı artışlar olmuştur. Ticari uygulama tanklarında kullanılan ilaçların daha bir örnek hazırlanması ve daldırmanın süresinin kontrollü olmasıyla bu kayıplar azaltılabilecektir. Böylelikle kalıntı riski de en aza indirilmiş olacaktır. Sektörde kullanılan ilaçların ismine doğru seçilmesi de büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ. ve Yanmaz, R., 1995. Genel Bahçe Bitkileri. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları** No: 4 Ankara, 281 s.
- Agabbio, M., D'Aquino, S., Piga, A., Molinu, M. G. 1999. Agronomic behaviour and postharvest response to cold storage of 'Malvasio' mandarin fruits. **Fruits** 54 (2): 103–114.
- Ağar, İ.T., 1993. Kontrollü atmosferli depolarda muhafaza. I. Kontrollü atmosferde muhafazanın tanımı, depoların özellikleri, gaz konsantrasyonlarının ayar ve kontrolü. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 8 (1) 193–204.
- Ağar, İ.T., Kaşka, N., 1992. 'Satsuma', 'Klemantin' ve 'Fremont' mandarinleriyle 'Minneola tangelo'nun soğukta muhafaza olanakları üzerinde araştırmalar. **II. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi** Adana, 327–336.
- Ağar, İ.T., Kaşka, N., 1994a. Farklı fungusitler ile muamelelere ek olarak semperfresh uygulamasının 'Satsuma' ve 'Klemantin' mandarinlerinin depolama süresi ve meyve kalitesine etkisi üzerinde araştırmalar. **III. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi**, Adana, 415–424.
- Ağar, İ.T., Kaşka, N., 1994b. Effect of different harvest dates and postharvest treatments on the storage quality of mandarins. International Symposium on Postharvest Physiology. **Pathology and Technologies for Horticultural Commodities** Agadir, Morocco, 75–82.
- Anonim, 1973. Turunçgil meyveleri. **Türk Standartları Enstitüsü**, TS 34, Ocak, Ankara, 5 s.
- Anonim, 1991. Turunçgil meyveleri. Resmi Gazete, Sayı: 20885, 29 Mayıs 1991, 7.
- Anonim, 1995. Turunçgil meyveleri. Yaş meyve ve sebze standartları. Avrupa Birliği Standartları, Mersin, 106-110.
- Anonim, 2000. **Turunçgil Dünyası**. Akdeniz İhracatçı Birliği yayınları, Mersin, 120 s.
- Anonim, 2016. Doğal yeraltı depoları. <http://www.dogaseed.com/tr/faaliyetlerimiz/depolama/dogalyeraltidepolari>, Erişim tarihi: 18 Mayıs 2019.
- Anonim, 2019. TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 12 Ocak 2018.
- Anonymous, 1980. **Agrumes Citrus Fruit (Revision)**. International standardisation of fruit and vegetables, Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD), Paris, p: 108.
- Anonymous, 2001. Analysis and evaluation of preventive control measures for the control and reduction/elimination of microbial hazards on fresh and fresh-cut produce. **Report of the Institute of Food Technologists for the Food and Drug Administration of the United States Department of Health and Human Services**. IFT/FDA Contract No: 223–98–2333, Task Order No: 3.
- Anonymous, 2019a. FAO, Agricultural Statistical Database. <http://www.fao.org>. Erişim tarihi: 12 Ocak 2018.
- Anonymous, 2019b. SAS Users Guide; SAS/STAT, Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- Arpaia, M.L., Kader, A.A., 1999. Mandarin/Tangerine, recommendations for maintaining postharvest quality. **Postharvest Center University of California**, http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_

- Sheets/Datastores/Fruit_English/?uid=36&ds=798, Erişim tarihi: 11 Ocak 2019.
- Aslan, Ü.S., Koyuncu, M.A., 1999. Van'da yetiştirilen 'Golden Delicious' ve 'Starking Delicious' elmalarının dış hava ile soğutulan adi depoda muhafaza olanakları. **Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi** Bildiriler Kitabı, 14-17 Eylül 1999, Ankara, 642-647.
- Bartholomew, E.T., Sinclair, W.B., 1951. The lemon fruit its composition, physiology and products. **University of California Pres**, Berkeley and Los Angeles, p.: 164.
- Bek, Y., 1983. **Araştırma ve Deneme Metotları**. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders ve Yardımcı Ders Kitapları, Yayın No: 92, Adana, 286 s.
- Ben-Yehoshua, S.B., Kobiler, I. ve Shapiro, B., 1979. Some physiological effects of delaying deterioration of citrus fruits by individual seal packaging in high density polyethylene film. **J. American Soc. Hort. Sci.** 104 (6) 868–872.
- Ben-Yehohua, S., 1989. New developments in applying individual seal-packaging for improved handling of fruits and vegetables. **Agricultural Research Organization, The Volcani Center**, Bet Dagan, İsrail, 101–117.
- Ben-Yehoshua, S., Rodov, V., Peretz, J., 1997. The constitutive and induced resistance of citrus fruit against pathogens. In: Johnson, G.I, Highly, E., Joyce, D.C. (Eds.), **Disease Resistance in Fruit**. ACIAR Proc. No. 80. Canberra, Australia, 78–92.
- Borazan, S., 2019. Sıcak su ve kitosan uygulamalarının 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Hatay, 78 s.
- Canan, İ., 2004. Mersin ili yaylalarında açılan doğal depoların limon muhafazasında kullanım olanaklarının araştırılması (Yüksek lisans tezi). **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Adana, 127 s.
- Canan, İ., Ağar, İ.T., 2004. Doğal soğutmalı depolarda başarılı limon muhafazası için dikkat edilmesi gereken önemli noktalar. **Alatarım** 3 (2) 23-30.
- Canan, İ., Ağar, İ.T., 2005. Türkiye'deki farklı doğal depoların limonların raf ömrü üzerine etkileri. **Türkiye III. Ulusal Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı** (6-9 Eylül 2005) Antakya, 440-444.
- Canan, İ., Ağar, İ.T., Gündoğdu, M., 2015. Farklı depo koşullarında muhafaza edilen Küt diken limon (*Citrus lemon* L.) çeşidinde bazı kalite kriterlerinin dönemsel değişimi. **YYÜ Tar Bil Derg (YYU J AGR SCI)**, 25 (3) 319-330.
- Chen, H., Dairy, J., 1995. Functional properties and applications of edible films made of milk proteins. 78 (11) abstract.
- Cliffe-Byrnes, V., O'Beirne, D., 2007. The Effects of Modified Atmospheres, Edible Coating and Storage Temperatures on the Sensory Quality of Carrot Discs. **International Journal of Food Science and Technology** 42, 1338-1349.
- Çıldır, N., 2019. Limonda farklı kimyasal uygulamaların muhafaza üzerine etkileri Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Adana, 61 s.
- D'Aquino, S., Piga, A., Agabbio, M. 1997. Effect of high temperature conditioning, fungicide treatment and film wrapping on the keeping quality of 'Nova' tangelo during cold storage. **PackagingTechnol. Sci.** 10: 295–309.

- Davies, F.S., Albrigo, L.G., 1994. **Citrus, Crop Production Science in Horticultural** 2, CAB International, Type set by Solidus Limited, Printed in Great Britain by Redwood Books, Trowbridge, Wiltshire, p.: 255.
- Delp, C.J., 1980. Coping with resistance to plant disease control agents. **Plant Disease**, 64: 652-657.
- Demiraslan, B., Arın, Y.E., 2018. Sıcak su ve mumlama uygulamalarının 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkileri (Mezuniyet Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi **Bahçe Bitkileri Bölümü**, Hatay, 41.
- De Wolfe, T.A., Erickson, L.C., Branaman, B.L., 1959. Retardation of Alternari rot in stored lemons with 2,4-D, **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.** 74: 367-371.
- 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**, Antakya 100 s.
- Didin, Ö., Özdemir, A.E., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., 2018. Anaçların 'Robinson' mandarinlerinin soğukta muhafazasına etkileri. **Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi** 33 (2) 1-16.
- Dokuzoğuz, M., 1997. Türkiye'de bahçe ürünleri muhafazasındaki gelişmeler. **Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, 21-24 Ekim, Yalova, 1-7.
- Dündar, Ö., Pekmezci, M., 1991. Farklı derim zamanları ve koşullarının valencia ve kozan yerli portakallarının muhafazasına etkisi üzerinde araştırmalar. **Doğa Tr. J. of Agriculture and Forestry**, 15: 604-612.
- Dündar, Ö., Kaşka N., 1995a. Limonlarda 2,4 D uygulamasının muhafazaya etkisi (Kütiden). **II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi** 3-6 Ekim 1995, Adana, Cilt I. 571-575.
- Dündar, Ö., Kaşka, N., 1995b; Değişik Turuncgil anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu meyvelerinin muhafazası üzerinde araştırmalar. **Tr.J.of Agricultural and Forestry**, 19: 423-427.
- 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.** (ISHS) 553: 399-402.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. **Araştırma ve Deneme Metodları** (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara, 381 s.
- Echeverria, E., Ismail, M. 1990. Sugars unrelated to Brix changes in stored citrus fruits. **HortScience**, 25: 710.
- Eckert, J.W., Eaks, I.L., 1989. Postharvest disorders and diseases of citrus fruits. The Citrus Industry. **University of California, Division of Agriculture and Natural Resources** Oakland, CA, 179-259.
- Eckert, J.W., Ogawa, J.M., 1988, The chemical control of post harvest diseases: Deciduous fruits, berries, vegetable sandroot/tubercrops. **Ann. Rev. Phytopathol.** 26: 433-469.
- Erkan, M., Pekmezci, M., 1998. The effect of different storage temperatures and postharvest treatments on storage and chilling injury of oranges. **XXV. International Horticultural Congress (IHC) Abstracts**, Brussels, Abstract No: PP2/04/A-6, p: 367.

- Fallik, E., 2004. Prestorage hot water treatments (Immersion, rinsing and brushing). **Postharvest Biology and Technology**, 32 (2):125-134.
- Fallik, E., Aharoni, Y., Copel, A., Rodov, V., Tuvia-Alkalai, S., Horev, B., Yekutieli, O., Wiseblum A. and Regev, R., 2000. Reduction of postharvest losses of Galia melon by a short hot-water rinse. **Plant Pathology**, 49: 333-338.
- Ghasemnezhad, M., Marsh, K., Shilton, R., Babalar, M., Woolf, A., 2008. Effect of hot water treatments on chilling injury and heat damage in satsuma mandarins: Antioxidant enzymes and vacuolar ATPase, and pyrophosphatase. **Postharvest Biology and Technology** 48: 364-371.
- Grierson, W., Hatton, T.T., 1977. Factors involved in storage of citrus fruits: A new evaluation. **Proc. Int. Soc. Citruculture**, I: 227-231.
- Grierson, W., Ben-Yehoshua, S., 1986. Storage of citrus fruits. **Fresh Citrus Fruits, Avi. Publishing Co.**, 479-507.
- Gül, H. 1996. Gustec-C uygulamalarının soğukta muhafaza edilen bazı turuncgil meyvelerinin derim sonrası kalitesine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Adana, 161 s.
- Gürgeç, Ö., Pekmezci, M., 1983. İtalyan limonunun muhafazası üzerine değişik depo koşullarının etkisi. **Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması Sempozyumu**, TÜBİTAK Fotoğraf Klişe Laboratuvarı ve Ofset Tesisleri, 1984, Kavaklıdere - Ankara, 344 s.
- Gürgeç, M., Kaşka, N., Dündar, Ö., 1995. Değişik turuncgil anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu meyvelerinin muhafazası üzerinde araştırmalar. **Tr. J. Agric. For.** 19 (6): 423-427.
- Hodgson, R.W., 1967. Horticultural varieties of citrus. In: Reuther W, Webber HJ, Batchelor LD (eds) **The Citrus Industry. University of California Press**, Berkeley, 1: 431-591.
- Holmes, G.J., Eckert, J.W., 1999 Sensitivity of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* to postharvest citrus fungicides in California. **Phytopathology** 89: 716-721.
- Hong, S.I., Lee, H.E., Kim, D., 2007. Effects of hot water treatment on the storage stability of Satsuma mandarin as a postharvest decay control. **Postharvest Biology and Technology** 41: 271-279.
- Jemric, T., Pavicic, N., 2002. The effect of heat treatments on quality and chilling injury of Satsuma after long-term storage at lower temperature. **XXVII th International Horticultural Congress**, Toronto, Canada (abst).
- Kader, A.A., 1985. Postharvest biology and technology: An Overview. **Postharvest Technology of Horticultural Crops Special Publication**, 3311: 3-7.
- Kaplankıran, M., Özdemir, A.E., Toplu, C., Çandır, E.E., Demirköser, T.H., Yıldız, E., Kamiloğlu, M.U., Mermi, S. 2008. Hatay ilinde turuncgiller, Trabzon hurması ve avokado yetiştiriciliğinin yeni çeşit, anaç ve derim sonrası tekniklerle geliştirilmesi. DPT 2003 K 120860 nolu **Proje Sonuç Raporu** Hatay, 252 s.
- Karaçalı, İ. 1983. ‘Satsuma’ mandarini olgunlaşma devresinde meyve suyu, toplam suda erir maddeler ve titre edilebilir asit yüzde miktarları ile olgunluk oranının değişiminde uygun eğri maddelerinin seçimi. **Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu**, TÜBİTAK Yayınları, No: 587, TOAG, Seri No: 118, 26-32.

- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi**, Bornova-İzmir, 469 s.
- Karaşahin, Z., Ünlü, M., Oluk, C. A., Yazıcı, E., Canan, İ., Eroğlu, E. Ç., Özdemir, A. E. 2014. Farklı dozda 1-Metilsiklopropan uygulamalarının 'Nova' mandarin çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkisi. **VI. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Bursa, 53-59.
- Kaşka, N., Pekmezci, M., 1983. Elma ve limonların Nevşehir yöresinde geliştirilen adi depolarda muhafazası üzerinde bir çalışma. **Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu**, 23-25 Kasım, Adana, 82-98.
- Kaşka, N., Açar, İ.T., 1995. Effects of different postharvest treatments on the quality of Kütdiken lemon. Postharvest Physiology, Pathology and Technologies for Horticultural Commodities: Recent Advances, Edited by A. Ait-Oubahou and M. El-Otmani. **Proceedings of The International Symposium and "Postharvest Physiology, Pathology and Technologies for Horticultural Commodities"**, Agadir, Morocco 16-21 January 1994, 7 ref., 370-375.
- Klein, J.D., Lurie, S., 1991. Post harvest the attreatment and fruit quality. **Post harvest News Inf.** 2, 15-19p.
- Lurie, S., Klein, J.D., 1992. Ripening characteristics of tomatoes stored at 12 °C and 2 °C following a prestorage heat treatment. **Scientia Horticulturae**. 51, 55-64.
- Lurie, S., 1998b. Postharvest heat treatments. **Postharvest Biol. Technol.** 14, 257-269.
- Lurie, S., 1998a. Postharvest heat treatments of horticultural crops. **Hortic. Rev.** 22: 91-121.
- Lurie, S., Jemric, T., Weksler, A., Akiva, R., Gazit, Y., 2004. Heat treatment of 'Orablanco' citrus fruit to control insect infestation. **Postharvest Biology and Technology** 34: 321-329.
- Ladaniya, M.S., 2011. Physico-chemical, respiratory and fungicide residue changes in wax coated mandarin fruit stored at chilling temperature with intermittent warming. **J Food Sci Technol.** 48 (2): 150-158.
- Nural, N., Özdemir, A.E., Çandır, E., 2016. Samandağ (Hatay) yöresinde doğal ve soğutmalı depoculuğun mevcut durumu ve sorunları. **Meyve Bilimi Özel sayı 1**: 62-66.
- Obenland, D., Collin, S., Mackey, B., Sievert, J., Arpaia, M. L. 2011. Storage temperature and time influences sensory quality of mandarins by altering soluble solids, acidity and aroma volatile composition. **Postharvest Biol. Technol.** 59: 187-193.
- Okudum, R., 2012. Soğuk hava depolarının dağılışı ve coğrafi analizi (Yüksek lisans tezi). **Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü** Isparta, 206 s.
- Örüng, İ., Karaman, S., Şirin, Ü., 2016. Nevşehir yöresindeki doğal depoların modern depolarla karşılaştırılması. **Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 9**-18.
- Özdemir, A.E., Açar, İ.T., Kaşka, N., 1994a. Bazı önemli elma yörelerinde yetiştirilen elma çeşitleri ve bu çeşitlerin optimal derim zamanlarının saptanması konusunda çalışmalar. **III. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Bildiri Kitabı**, 04-06 Mayıs 1994, Adana, 415-424.

- Özdemir, A.E., N. Kaşka, İ.T. Ağar, Ö. Dündar, 1994b. Semperfresh Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Edilen Elmaların Derim Sonrası Fizyolojilerine Etkileri I. Starking Delicious. **Tr.J. of Agricultural and Forestry**. 18, 473–478.
- Özdemir, A.E., N. Kaşka, İ.T. Ağar, Ö. Dündar, 1995. Semperfresh Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Edilen Elmaların Derim Sonrası Fizyolojilerine Etkileri. II. Golden Delicious. **Tr. J. of Agricultural and Forestry**. 19, 11-15.
- Özdemir, A.E., 1999. Farklı Derim Sonrası Uygulamalarının Kozan Yerli ve Valencia Portakallarının Muhafazasına Etkisi.. (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Adana, 247 s.
- Özdemir, A.E., Dündar, Ö., 1999. Derim sonrasında sıcak su uygulamalarının bazı portakalların muhafazasına etkileri. **III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 14–17 Eylül 1999, Ankara, 126–131.
- Özdemir, A.E., Dündar, Ö., Dilbaz, R., 1999. Adana ve İçel yörelerinde yetiştirilen mandarinlerde derim öncesi ve derim sırasında görülen kayıplar. **III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi** 14–17 Eylül, 724–728, Ankara.
- Özdemir, A.E., Kahraman, V., 2004. Bazı uygulamaların ‘Valencia’ portakallarının muhafazasına etkileri. **Derim Dergisi** 21 (2) 19–26.
- Özdemir, A.E., Ertürk, E., Şahinler, N., Kaplankıran, M., Gül, A., 2005. Propolis uygulamalarının Fremont mandarinlerinin muhafazasına etkileri. **III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Antakya-Hatay, 204–211.
- 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 Science** 5 (1) 142–146.
- Özdemir, A.E., Çandır, E. E., Kaplankıran, M., Demirkese, T. H., Toplu, C., Yıldız, E., 2007. Dört yol koşullarında yetiştirilen ‘Minneola Tanjelo’ların soğukta muhafazası. **V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Erzurum, 180–184.
- Özdemir, A.E., Ertürk Çandır, E., Kaplankıran, M., Demirkese, T.H., Toplu, C., Yıldız, E., 2008. Dört yol koşullarında yetiştirilen Fremont, Nova ve Robinson mandarinlerinin soğukta muhafazası. **IV. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Antalya, 276–283.
- Özdemir, A.E., E.E Çandır, M. Kaplankıran, T.H. Demirkese, C. Toplu, E. Yıldız, 2010. Changes in Quality Parameters of ‘Satsuma’ Mandarin during Fruit Development and Their Relationship with Optimum Harvest Maturity. **6th International Postharvest Symposium**, 08-12 April 2009, Antalya-Türkiye, Acta Hort. (ISHS), 877: 723–729.
- 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 turunc anaçları üzerinde yetiştirilen ‘Fremont’ mandarinlerinin soğukta muhafazası. **Bahçe** 45: 384–389.
- Özdemir, A.E., Çandır, E., 2017. Derim sonrası fizyolojisi ve teknolojisi ders notları. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü**, Hatay, 120 s.
- Özdemir, A.E., Ö., Didin, E. Çandır, M., Kaplankıran, E., Yıldız, 2019. Effects of rootstocks on storage performance of ‘Nova’ mandarins. **Türk J Agric For**. 43: 307–317.
- Özkaya, O., 2007. Bazı turuncgil tür ve çeşitlerinde sıcak su ve kimyasal uygulamalarının muhafazaya etkilerinin araştırılması (Doktora Tezi). Çukurova

- Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana**, 150 s.
- Pekmezci, M., 1979. Turunçgillerde meyve muhafazası sorunları. **TÜBİTAK, TOAG, Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde Sorunlar, Çözüm Yolları ve Yapılması Gereken Araştırmalar Sempozyumu**, İncekum, Alanya, 308–327.
- Pekmezci, M., 1981. Kütdiken limonu muhafazası üzerinde araştırmalar. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, Adana, No: 158, Bilim Araştırma ve İnceleme Tezleri No: 49, 70 s.
- Pekmezci, M., 1984a. Washington Navel Portakalının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. **Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu**, TÜBİTAK Yayınları, No: 587, TOAG, Seri No: 118: 10–25.
- Pekmezci, M., 1984b. Satsuma ve Klemantin mandarinlerinin soğukta muhafazası üzerinde araştırmalar. **TÜBİTAK Yayınları**, No: 587, TOAG Seri No: 118: 99–116.
- Pekmezci, M., Kaşka, N., Gürgen, Ö., 1989. Ürgüp yöresindeki volkanik tüf kayalarında açılan adi muhafaza depolarında limon muhafaza olanaklarının geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. **Doğa Tr. J. of Agriculture and Forestry**, 13 (1) 89-106.
- Pekmezci, M., Erkan, M. ve Demirkol, A., 1992. Valencia portakallarının soğukta muhafazası üzerine bir araştırma. **Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Cilt I, İzmir, 403–408.
- Pekmezci, M., Demirkol, A., Gübbük, H. 1997. 'Klemantin' mandarinin dedeğişik sıcaklık ve kimyasal uygulamalarının soğukta muhafaza üzerine etkileri. **Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, Yalova, 317–322.
- Palou, L., Valencia-Chamorro, S.A., Pérez-Gago M.B., 2015. Antifungal edible coatings for fresh citrus fruit: A review. **Coatings**, 5 (4): 962–986, doi:10.3390/coatings5040962.
- Porat, R., Daus, A., Weiss, B., Cohen, L., Fallık, E., Droby, S., 2000. Reduction of postharvest decay in organic citrus fruit by a short water brushing treatment. **Postharvest Biol. Technol.** 18: 151-157.
- Purvis, A.C., Grierson, W., 1982. Accumulation of reducing sugar and resistance of grapefruit peel to chilling injury as related to winter temperatures. **Journal of the American Society for Horticultural Science** 107: 139–142.
- Ragone, M. L. 1999. Cold storage of 'Nova' tangerine. **Rev. Cient. Agropecu.** 3 (12) 31–38.
- Rojas-Argudo, C., del Río, M.A., Pérez-Gago, M.B., 2009. Development and optimization of locust bean gum (LBG)-based edible coatings for postharvest storage of 'Fortune' mandarins. **Postharvest Biology and Technology** 52: 227–234.
- Ryall, A.L., Lipton, W.J., 1983. **Handling, Transportation and Storage of Fruit and Vegetables**. I and II the AVI publishing Com Inc, Connecticut, p.: 588.
- Sadler, G.O., 1994. Titratable acidity: Chapter 6. **Introduction to the Chemical Analysis of Foods** (ed.: S.S., Nielsen), Jones and Bartlett Publishers, Borton, USA, 81–91.
- Sala, M.T., Lafuante, M.T., 2000. Catalase enzyme activity is related to tolerance of mandarin fruits to chilling. **Postharvest Biology and Technology** 20: 81-89.

- Salvador A, Carvalho CP, Monterde A, Martínez-Jávega J.M., 2006. 1-MCP effect on chilling injury development in 'Nova' and 'Ortanique' mandarins. **Food Sci Tech Int.** 12: 165–170.
- Sayılı, M., Tokatlı, M., Yıldız, M., 2006. Tokat ilinde meyve ve sebze depoculuğunun mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. **Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi GTED** 3: 27-36.
- Schirra, M., D'hallewin, G., 1997. Storage performance of 'Fortune' mandarins following hot water dips. **Postharvest Biol. Technol.** 10: 229–238.
- Schirra, M. D'hallewin, G., Cabras, P., Azngioni, A., Ben-Yehoshua, S., Lurie, S., 2000. Chilling injury and residue uptake in cold-stored 'Star Ruby' grapefruit following hiabendazole and imazalil dip treatments at 20 and 50°C. **Postharvest Biology and Technology** 20 (1) 91–98.
- Schirra, M., Mulas, M., Fadda, A., Cauli, E., 2004. Cold quarantine responses of blood oranges to postharvest hot water and hot air treatments. **Postharvest Biology and Technology** 31: 191–200.
- Şen, F. 2004. Hasat sonrası sıcak su ve diğer bazı koruyucu uygulamaların satsuma mandarininin kalite ve dayanım gücüne etkileri (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, 274 s.
- Şen, F., Karaçalı, İ. 2005. Hasat sonrası farklı sıcaklık uygulamalarının 'Satsuma' mandarininin kalite ve dayanım gücüne etkileri. **III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı** Antakya-Hatay, 212–219.
- Stevens, C., Khan, V.A., Lu, J.Y., Wilson, C.L., Pusey, P.L., Igwebge, E.C.K., Kabwe, K., Mafolo, Y., Liu, J., Chalutz, E., Droby, S., 1997. Integration of ultraviolet (UV-C) light with yeast treatment for control of postharvest storage rots of fruits and vegetables. **Biological Control**, 10: 98–103.
- Stewart, S.W., Palmer, J.E., Hield, H.Z., 1952. Packing-house experiments on the use of 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid and 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid to increase storage life of lemons. **American Society For Horticultural Science** 59: 327–334.
- Streif, J., 1988. Erhaltung von qualitatund frische von apfeln während der vermarktung. **Fruchthandel** 5: 237–239.
- Tatlı, H., Özgüven, A.I., 1999. Derimden sonra bazı büyüme düzenleyici madde uygulamalarının 'Valencia' portakalının muhafazası üzerine etkileri, **Turkish Journal of Agriculture and Forestry** 23 (Ek Sayı 5) 1033–1042.
- Tietel, Z., Lewinsohn, E., Fallik, E., Porat, R. 2012. Importance of storage temperatures in maintaining flavor and quality of mandarins. **Postharvest Biol. Technol.** 64: 175–182.
- Toker, S., Bicici, M., 1996. The effect of some fungicide treatments and storage regimes on postharvest diseases of citrus fruits. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry** 20 (1): 73–83.
- Tuzcu, Ö. 1990. Türkiye'de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. **Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları**, Mersin, 71 s.
- Uysal, M., 2001. Bazı turunçgil tür ve çeşitlerinin Dört Yol koşullarında meyve gelişim sürecinde gösterdikleri fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal değişimler (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Hatay, 371 s.

- Uzun, C., 2019. ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazası üzerine farklı anaçların etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Hatay, 105 s.
- Voss, H.D., 1992. Relating colorimeter measurement of plant color to the royal horticultural society colour chart. **Hort. Sci.** 27 (12) 129–145.
- Zan, R., 2018. Kitosan uygulamasının ‘Owari Satsuma’ mandarininin doğal soğutmalı ve soğuk hava depolarında muhafazasına etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı**, Hatay, 88 s.
- Yıldız, E., Demirkeseer T.H., Kaplankıran, M., Toplu, C., Özdemir, A.E., Çandır, E., 2012. Farklı anaçlar üzerindeki Silverhill (22-9) Satsumasının dörtyol ekolojik koşullarındaki performansı. **MKU Ziraat Fakóltesi Dergisi** 17 (1): 31-40.



ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Hatay'ın Samandağ ilçesinde doğdu. İlk Orta ve Lise öğrenimini Atatürk ilköğretim okulu ve Samandağ lisesinde tamamladı. 2011 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde lisans öğrenime başladı. 2015 yılında Bahçe Bitkileri bölümünden mezun oldu. 2015 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı ve halen devam etmektedir.



E-posta Adresi: nesipsarp@gmail.com

Verdiği Seminerler:

Samandağ (Hatay) yöresinde doğal soğutmalı depoculuğun mevcut durumu ve sorunları (Seminer Yöneticisi: Prof.Dr. Ahmet Erhan ÖZDEMİR)

Yayınları:

Nural, N., Özdemir, A.E., Çandır, E., 2016. Samandağ (Hatay) yöresinde doğal ve soğutmalı depoculuğun mevcut durumu ve sorunları. Meyve Bilimi 1: 62–66.