



**YEMEYE HAZIR ÜZÜM TANELERİNİN RAF ÖMÜRLERİNİN BAZI  
SANİTASYON UYGULAMALARIYLA UZATILMASI**

**Ezgi DOĞAN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Muharrem ERGUN**

**2016**

**Her hakkı saklıdır**

T.C.  
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YEMEYE HAZIR ÜZÜM TANELERİNİN RAF  
ÖMÜRLERİNİN BAZI SANİTASYON  
UYGULAMALARIYLA UZATILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ezgi DOĞAN**

**Enstitü Anabilim Dalı : BAHÇE BİTKİLERİ**  
**Tez Danışmanı : Prof. Dr. MUHARREM ERGUN**

**Haziran 2016**

T.C.  
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YEMEYE HAZIR ÜZÜM TANELERİNİN RAF ÖMÜRLERİNİN BAZI  
SENİTASYON UYGULAMALARIYLA UZATILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ezgi DOĞAN

Enstitü Anabilim Dalı : Bahçe Bitkileri

Bu tez 23/06/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr.  
Muharrem ERGUN  
Jüri Başkanı

Doç. Dr.  
Şeyda ÇAVUŞOĞLU  
Üye

Yrd. Doç. Dr.  
Atilla ÇAKIR  
Üye

Yukarıdaki sonucu onaylarım  
Doç. Dr. İbrahim Y. ERDOĞAN  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Tez çalışmasının her aşamasında yanımda olan ve tüm bilgi ve birikimiyle bu konuda yoluma ışık tutan danışmanım Prof. Dr. Muharrem ERGUN'a, tüm çalışma sürecinde her zaman yanımda olan ve benden yardımlarını esirgemeyen pek kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Atilla ÇAKIR'a, araştırmam boyunca her zaman görüşlerinden faydalandığım Doç. Dr. Mehmet Nuri AÇIK ve Yrd. Doç. Şeyda ÇAVUŞOĞLU'na, her durumda bana destek olan mesai arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın tüm aşamalarında olduğu gibi bu araştırmamda da yanımda olan ve hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan babam Zülfü DOĞAN'a, annem Hatem DOĞAN'a ve kardeşlerime teşekkür ederim.

**Ezgi DOĞAN**

**Bingöl 2016**

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1. Yemeye Hazır Ürünler İle İlgili Çalışmalar .....	3
2.2. Sitrik Asitle İle İlgili Çalışmalar .....	7
2.3. Sodyum Hipoklorit İle İlgili Çalışmalar .....	9
2.4. Hidrojen Peroksit İle İlgili Çalışmalar .....	12
2.5. Genel Literatür Araştırmaları .....	14
3. MATERYAL VE METOT .....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Örnek Toplama .....	17
3.1.2. Ağın Beyazı Üzümü.....	17
3.1.3. Ağın Kırmızısı Üzümü.....	18
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Örnek Alımı ve Yapılan Uygulamalar.....	18
3.2.2. Paketleme ve Depolama.....	19
3.2.3. Gaz Ölçümleri.....	20

3.2.4. Meyve Eti Sertlik Ölçümleri .....	20
3.2.5. Ağırlık Ölçümleri.....	21
3.2.6. pH, SÇKM, TA.....	21
3.2.7. Mikrobiyal Sayım .....	22
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>26</b>
4.1. Ağırlık Kaybı.....	26
4.1.1. Ağın Beyazı .....	26
4.1.2. Ağın Kırmızısı .....	27
4.2. Tane Sertliği .....	29
4.2.1. Ağın Beyazı .....	29
4.2.2. Ağın Kırmızısı .....	30
4.3. TSÇKM .....	31
4.3.1. Ağın Beyazı .....	31
4.3.2. Ağın Kırmızısı .....	32
4.4. pH.....	34
4.4.1. Ağın Beyazı .....	34
4.4.2. Ağın Kırmızısı .....	35
4.5. Titredilebilir Asit .....	36
4.5.1. Ağın Beyazı .....	36
4.5.2. Ağın Kırmızısı .....	37
4.6. CO <sub>2</sub> .....	38
4.6.1. Ağın Beyazı .....	39
4.6.2. Ağın Kırmızısı .....	40
4.7. O <sub>2</sub> .....	41
4.7.1. Ağın Beyazı .....	41
4.7.2. Ağın Kırmızısı .....	42
4.8. N <sub>2</sub> .....	43
4.8.1. Ağın Beyazı .....	43
4.8.2. Ağın Kırmızısı .....	44
4.9. Küf.....	44
4.9.1. Ağın Beyazı .....	45
4.9.2. Ağın Kırmızısı .....	46

4.10. Bakteri .....	46
4.10.1. Ağın Beyazı .....	47
4.10.2. Ağın Kırmızısı .....	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	59
6. KAYNAKLAR .....	61
ÖZGEÇMİŞ .....	66



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.	Ağın Beyazı üzüm çeşiti .....	18
Şekil 2.	Ağın Kırmızısı üzüm çeşiti .....	18
Şekil 3.	Çözelti solüsyonu ve daldırma işlemi .....	19
Şekil 4.	Taneleme ve paketlenme.....	19
Şekil 5.	Gaz ölçümü .....	20
Şekil 6.	Meyve eti sertlik ölçümü.....	20
Şekil 7.	pH, SÇKM, TA ölçümü .....	22
Şekil 8.	3 tekerrürlü Petri kapları .....	22
Şekil 9.	Besi ortamları.....	23
Şekil 10.	Ekim işlemleri.....	24
Şekil 11.	Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler .....	27
Şekil 12.	Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler .....	28
Şekil 13.	Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince sertlik değerleri (N) .....	29
Şekil 14.	Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince sertlik değerleri....	30
Şekil 15.	Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TSÇKM değerleri....	32



- Şekil 16. Hidrojen peroksit (HP), sitrik (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TSÇKM değerleri ..... 33
- Şekil 17. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince pH değerleri ..... 34
- Şekil 18. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince pH değerleri ..... 35
- Şekil 19. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince TA değerleri (%)..... 36
- Şekil 20. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TA. (%) değerleri ..... 37
- Şekil 21. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince CO<sub>2</sub> (%) değerleri .... 39
- Şekil 22. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince CO<sub>2</sub> (%) değerleri 40
- Şekil 23. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince O<sub>2</sub> (%) değerleri ..... 41
- Şekil 24. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince O<sub>2</sub> (%) değerleri... 42
- Şekil 25. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince N<sub>2</sub> (%) değerleri ..... 43
- Şekil 26. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince N<sub>2</sub> (%) değerleri... 44

Şekil 27. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresi sonunda Toplam Küf miktarı (koloni değerleri) (cfu.g <sup>-1</sup> ) .....	45
Şekil 28. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresi sonunda Toplam Küf miktarı (cfu.g <sup>-1</sup> ) .....	46
Şekil 29. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresi sonunda Toplam Aerobik bakteri sayısı.....	47
Şekil 30. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresi sonunda Toplam Aerobik bakteri sayısı.....	48

## TABLO LİSTESİ

- Tablo 1. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler ..... 26
- Tablo 2. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler ..... 27
- Tablo 3. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince meyve eti sertlik değişimleri (N) ..... 29
- Tablo 4. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince meyve eti sertlik değişimleri (N) ..... 30
- Tablo 5. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TSÇKM (%) ..... 31
- Tablo 6. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TSCKM (%) ..... 32
- Tablo 7. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince pH miktarları ..... 34
- Tablo 8. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince pH miktarları ..... 35

Tablo 9. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TA değerleri (%).....	36
Tablo 10. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TA değerleri (%)..	37
Tablo 11. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de 10. Gün CO <sub>2</sub> değeri (%).....	38
Tablo 12. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince O <sub>2</sub> (%) değerleri.....	41
Tablo 13. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince N <sub>2</sub> (%) değerleri.....	43
Tablo 14. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı ve Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza sonuncu günündeki küf miktarları (koloni değerleri) (cfu.g <sup>-1</sup> ).....	44
Tablo 15. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince toplam aerobik bakteri sayısı.....	46

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Ağın Beyazı
AK	: Ağın Kırmızısı
Cfu.g <sup>-1</sup>	: Koloni forming unit
CO <sub>2</sub>	: Karbon dioksit
g	: Gram
HP	: Hidrojen Peroksit
L	: Litre
mg	: Mili gram
ml	: Mili litre
N	: Newton
N <sub>2</sub>	: Nitrojen
O <sub>2</sub>	: Oksijen
°C	: Santigrad derece
PCA	: Plant Count Agar
SA	: Sitrik Asit
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
SDA	: Sabouraud Dekstroz Agar
SH	: Sitrik Asit
TA	: Titredilebilir Asit
TŞÇKM	: Toplam suda Çözünür madde
%	: Yüzde

# YEMEYE HAZIR ÜZÜM TANELERİNİN RAF ÖMÜRLERİNİN BAZI SANİTASYON UYGULAMALARIYLA UZATILMASI

## ÖZET

Bu çalışma raf ömrü oldukça sınırlı olan yemeye hazır üzüm tanelerinin raf ömrünü uzatmak ve kalite kayıplarını azaltmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda üzüm taneleri sitrik asit, sodyum hipoklorit, hidrojen peroksit çözeltilerine daldırılarak paketlenmişlerdir.

Araştırma Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı'nda 2015 yılında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Elazığ'ın yerel üzümleri olan Ağın Kırmızısı ve Ağın Beyazı üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Üzümler salkımlar halinde suya (kontrol), sitrik asit (20 g/L), sodyum hipoklorit (50 mg/L), hidrojen peroksit (20 g/L) çözeltilerine 1 dakika süre batırılmıştır. Çözeltilerden çıkarılan salkımlardan, önce taneler ayıklanmış daha sonra meyve sapı ve torus üzüm tanelerinden uzaklaştırılmıştır. Üzüm tanelerinde renk, şekil, irilik, çürüklük vb. özellikler dikkate alınarak bir elemeye gidilmiştir. Seçilen örnek üzüm taneleri belirli miktarlarda plastik kaplara (PET) yerleştirilmiş ve 4°C'ye ayarlı inkübatörde 10 gün boyunca depolanmıştır.

Elde edilen bulgular sitrik asit, sodyum hipoklorit, hidrojen peroksit çözeltilerinin taze hazırlanmış üzüm tanelerinin raf ömrünü uzatmak için başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. Özellikle sitrik asit bitkileri tarafından üretilen doğal bir ürün olma özelliğindedir. Bu özelliğinden dolayı üzümlerin sanitasyonunda belirtilen dozda ticari olarak kullanılabileceği bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** yemeye hazır üzüm taneleri, sitrik asit, hidrojen peroksit, sodyum hipoklorit

# **EXTENDING SHELF LIFE OF MINIMALLY PROCESSED GRAPES BY SOME SANITIZERS**

## **ABSTRACT**

The aim of the study was to extend the shelf life and to minimize the quality loss of minimally processed grapes. Grapes were packaged after dipping citric acid, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide solutions.

The study was conducted in the postharvest laboratory of Horticultural Department of Bingol University during 2015. Ağın Beyazı and Ağın Kırmızısı grape varieties which are indigenous to Elazığ province were used in the present study. Grape clusters were dipped in tap water (control) citric acid (20 g/L), sodium hypochlorite (50 mg/L), hydrogen peroxide (20 g/L) solutions for 1 min. Pedicel and torus were detached from berries after removing from the solutions. Berries were selected according to color, shape, decay, defect, etc. Selected berries were placed into clamshells (PET) and stored 4°C for 10 days.

The results indicate that citric acid, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide solutions can be used very effectively for extending shelf life of minimally processed grapes. Citric acid is a natural compound synthesized by plant; therefore, it may be used commercially in grape surface sanitation proved by the present study.

**Keywords:** Minimally processed grape, fruit surface sanitation, citric acid, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide

# 1. GİRİŞ

Doğranarak işlem görmüş (fresh-cut) veya hazır tketim için ok az bir işleme maruz kalmış (minimally processed) rnler, son yıllarda Özellikle gelişmiş lkelerde tketiciler arasında popüler hale gelmiştir. Bu tür ürünlerin hazırlama sonrası tazelik özelliklerini muhafaza etmesi ve tüketime hazır olması bu popülerliğinin temel nedenini oluşturmaktadır. Bu tür yemeye hazır sebze ve meyvelerde fitokimyasalların büyük bir kısmı taze ürünlerde olduğu gibi korunmaktadır. Bu koruma taze doğranmış ve taze hazırlanmış ürünleri sağlıklı beslenme açısından diğer değerlendirme ürünlerinden (kurutma, dondurma vb.) daha üstün kılmaktadır (Del Caro at al 2004).

Taze doğranmış ve taze hazırlanmış ürünlerde hazırlama aşamasında örneğin bazı fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikler oluşabilmektedir; solunum ve etilen üretim miktarının atması, fenol metabolizmasının ve enzim aktivitelerinin hızlanması gibi (Rolle and Chism 1987; King and Bolin 1989). Bu tür ürünler için yapılan bilimsel çalışmaların pek çoğu, ürünlerin hazırlanması veya raf ömrünü uzatma amaçlı olmuştur. Yıkama, temizleme, soğukta muhafaza, modifiye atmosfer paketlemesi, sıcak su uygulaması ve doğal maddelerle kaplama bu kalite kayıpların korunmasına yönelik en yaygın uygulamalardır (Soliva-Fortuny and Martin-Belloso 2003; Rico at al. 2007; Lpez at al. 2007).

Her geçen gün taze kesilmiş ve taze hazırlanmış meyve ve sebzelere yeni ürünler katılmaktadır. Sofralık zmler de bu yeni ürün gruplarından birini oluşturmaktadır. Sofralık zmlerde tanelerin meyve sapından ve meyve tutacından (torus) uzaklaştırılması ile taze hazırlanmış üzümler elde edilmektedir. (Mattiuz at al. 2004; Kou at al. 2006a; Conte at al. 2007). Koyu renkli üzüm tanelerinin taze hazırlama işleme tekniğine beyaz renkli olanlardan daha uygun olduğu rapor edilmiştir (Mattiuz at al. 2004). Tane meyve sapı ve torusun uzaklaştırılması sebebiyle ortaya çıkan çürüme ve kalite kaybı, taze hazırlanmış üzümlerde en önemli iki sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Kou at al. 2006a



ve b). Özellikle çürümeyi engellemek veya en aza indirmek için klorür, etanol ve sıcak su uygulamaları en etkili yöntemler olarak rapor edilmiştir (Conte at al. 2007).

Yurdumuzun iklimi bağ yetiştiriciliğine müsait olması sebebiyle Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde sofralık üzüm yetiştirmek mümkündür. Bundan dolayı taze üretim için üzüm miktarı ülkemizin ihtiyacını fazlasıyla karşılamaktadır. Üzüm sofralık kadar şaraplık, şıralık, kurutmalık olarak değerlendirilmesinin yanı sıra taze hazırlama yöntemiyle sofralarımıza gelmesi beklenmektedir. Bu sebeple özellikle yerli çeşitlerimizin taze hazırlama işlemine uygunluğunun araştırılması gerekmektedir. Bu çalışma ile Ağın Kırmızısı ve Ağın Beyazı üzüm çeşitlerinin taze hazırlanmış ürünler olarak kullanılabilirliği ve sanitasyon uygulamaları ile raf ömürlerinin uzatılması amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Yemeye Hazır Ürünler İle İlgili Çalışmalar

Kou vd (2007), üzümlere sıcak su ve sıcak hava uygulaması yaparak raf ömrünü uzatmaya çalışmışlardır. Bu amaçla üzüm sapsarı tanelerden ayrılarak sıcak su ve havaya maruz bırakılarak 5°C'de muhafaza edilmişlerdir. Sapsarı tanelerden ya elle ayrılmış ya da tane üzerine 1-2 mm kalacak şekilde kesilerek uzaklaştırılmıştır. Taneler önce 100 mg.l<sup>-1</sup> klor ile temizlendikten sonra sıcak suya (45°C, 8 dk) ya da sıcak havaya (55°C, 5 dk) maruz bırakılmıştır. Uygulamalar sonrası üzümler gaz geçirmeyen sert kaplara yerleştirilmiştir. Muhafaza esnasında kalite ve mikrobiyal bozulmalar belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, oksijen ve etilen üretim değerlerinin, çürüme yüzdesinin, sıcak uygulamaları ile azaldığı gözlemlenmiştir. Meyve eti sertliği ve meyve rengi ne sıcak uygulamalarından ne de tane sapsarının koparılmasından etkilenmemiştir. Bir-iki mm meyve sapsarı olan üzümler en yüksek kaliteye sahip olmuşlardır çünkü bunlarda çürüme yüzdesi en az gerçekleşmiştir.

Del Nobile vd (2009), 5°C sıcaklıkta depolanan minimal işlenmiş üzümün kalite kaybı üzerine koruyucu filmin etkisini ele almışlardır. Sofralık üzümde (*Vitis vinifera cv. Italia*) sulama miktarı ve sıklık farklılıkları beş ambalaj filmi ile test etmişlerdir. Depolama boyunca üzümün kalitesi, tepe boşluğunun oksijen ve karbon dioksit konsantrasyonu belirlemişlerdir. Bu çalışmada üzümün duyuşal nitelikleri ve bozulması mikroorganizmaların canlı hücre konsantrasyonuna, toplam canlı bakteri sayısına, laktik asit bakterilerine, mayalar ve küflere bakılmıştır Tüm incelenen filmlerde gözlem süresi (35 gün) içerisinde paketlenmiş ürünlerin kalitesini koruduğu görülmüştür. Bununla birlikte, en iyi sonuçlar, NP ve NVT-100 gibi yüksek bariyer filmlerin kullanımından elde edilmiştir. Solunum aktivitesi ve duyuşal kalite açısından sofralık iki çeşit arasında hafif farklılıklar görülmüştür.

Mattuz vd (2009), hasat sonrası kaliteyi değerlendirmek için minimal işlenmiş üç farklı (çekirdeksiz) sofralık üzüm çeşidini oda sıcaklığında ve düşük sıcaklıkta depolamışlardır.

Sao Paulo’da yetiştirilen ‘BRS Clara’, ‘BRS Lindave’ ve ‘BRS Morena’ çeşitleri kullanılmıştır. Salkımlar sodyum hipoklorit çözeltisi içine 5 dk boyunca daldırılmış ve 12 saat 12 °C depolanmışlardır. Taneler çıkarılıp 5 saniye alkol çözeltisi (%70) ile yıkanmıştır. Daha sonra taneler 500 ml kapasiteli şeffaf tereftalato tepsiler içinde paketlenmişlerdir. Her biri 200 g’lık taneler halinde, 12 gün boyunca  $12 \pm 1,8^{\circ}\text{C}$  ve  $24 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta muhafaza etmişlerdir. Her üç günde bir, ağırlığı, görünümündeki farklılıklar, renk kaybı, suda çözünür kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitliği (TA) ölçmüşlerdir. Tanelerde, oda sıcaklığında ( $24^{\circ}\text{C}$ ) ‘BRS Clara’ ve ‘BRS Linda’ çeşitlerinde 3. günün sonunda ve ‘BROS Moreno’ çeşitlerinde 6. gün sonunda ticari kalite kaybı görülmüştür.

Sabır vd (2010), sapsızlardan ayrılmış ‘Müşküle’ (*V. Vinifera L.*) üzüm tanelerinin modifiye atmosfer paketleme (MAP) ve etanol uygulamalarını kullanarak bunların üzüm tanelerindeki kalite parametresine olan etkisini izlemişlerdir. Üzüm taneleri 4 hafta  $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmış ve kalite özelliklerindeki değişikliklerini belirlemek için haftalık aralıklarla değerlendirmeler yapmışlardır Üçüncü hafta sonunda tüm üzümler tüketim dışı kalmış ancak MAP ve etanol uygulamaları bu kaybı azaltabilmiştir. MAP, etanol ile karşılaştırıldığında ağırlık kaybını sınırlaması ve tanelerin görünümü bakımından birçok durumdan üstün bulmuşlardır. Etanol depolama sırasında sapsız tanelerin genel kalitesini korumak için iyi bir sonuç verdiğini tespit etmişlerdir. Fakat genel kalite parametreleri bakımından en iyi sonuçlar etanol ile birlikte MAP'ın kullanımıyla olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu nedenle, kombinasyonların kullanımı, soğuk hava depolarında minimal işlenmiş üzümlerin kalitesini uzattığını belirlemişlerdir.

Costa vd (2011), pasif ve aktif modifiye atmosfer paketleme koşullarının (MAP) ambalajlanan sofralık üzümün kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Polipropilen tabanlı farklı kalınlıkta (sırasıyla 20, 40 ve 80 İm) ve karakterde 3 film, pasif MAP te ve aktif MAP’te kullanılmıştır. Kontrol olarak, üzüm örnekleri ambalajsız olarak depolanmıştır. Soğuk hava koşullarında depolan üzümlerde ( $5^{\circ}\text{C}$ ) uygulamalarda tepe boşluğu gaz konsantrasyonları, kütle kaybı, mikrobiyolojik stabilite ve duyusal analizi uzun süreli depolama süresince izlenilmiştir. Sonuç olarak; uygulanan tüm ambalaj filmleri önemli ölçüde çürümelerini önlemiş ve ambalajsız ürünlerle karşılaştırıldığında ise, üzümlerin raf ömrünü uzattığını gözlemlemişlerdir. Bu çalışma kapsamında ise en iyi sonuç; ağzı kapalı kalın bir polimerik matris ile 70 günden daha fazla raf ömrü güvence altına alınarak kaydedilmiştir. Aktif MAP, raf ömrü uzanması için önemli bulunmamıştır.

Çelikkol vd (2012), Hazır yemelik sofralık üzümler (Alphonse lavalle cv) pasif modifiye atmosfer ambalajla (MAP) paketlemiş; su, sıcak su ve klor dioksit ile muamele etmişlerdir. Bu uygulamalar ile 14 güne kadar  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  'de muhafaza edilebileceği sonucuna varmışlardır. Depolanan üzümlerde fiziksel, kimyasal, mikrobiyal, morfolojik (epikutikula) bozulma ve duyuşal değerdendirmeler gözlemlenmişlerdir. Tanelerde mumlu kristallerin zayıflamış olduğu tespit edilmiş, kütikula tabakası bozulmuştur ve 14 gün depolama dönemi ve uygulamalarına bağlı olarak üzüm meyveleri üzerinde pürüzsüz yüzeyler oluşmuşlardır. Sıcak su ve klor dioksit işlemleri toplam mikroorganizma sayısını, mantar ve taneler üzerindeki bakteri popülasyonunu azaltmıştır. Klor dioksit, Alphonse Lavalle üzümlerinde mikroorganizma, mantar ve bakteri sayılarını azaltmak için en etkili işlem olarak bulunmuştur.

Costa vd (2013), paketlenmiş hazır yemelik sofralık üzümlere çeşitli daldırma uygulamaları yaparak üzümlerin kalite parametresine olan etkisini incelemişlerdir. Üzüm taneleri farklı konsantrasyonlardaki çeşitli antimikrobiyal bileşiklere (trans-2-heksenal, potasyum sorbat, öjenol, tarçın kabuğu yağı ve etanol), paketlenmeden önce, daldırmışlardır. Tüm örnekler, bir çeşit polipropilen plastik kap ile paketlenmiş ve  $(4\pm 1)^{\circ}\text{C}$  'de depolanmıştır. Depolama süresince, tepe boşluğu gaz bileşimi, mikroorganizma gelişmesi, küf gelişmesi ve duyuşal kalite parametreleri izlenmişlerdir. Depolama süresinde bakteri gelişmesi sınırlı kalmış ancak küf gelişmesi ürünün tadını değıştirecek derecede etkili olmuştur. Etanol, potasyum sorbat veya ikisinin birlikte uygulanması küf gelişmesini belirgin derecede sınırlanmış olup raf ömrü bu uygulamalar ile iki katına çıkarmışlardır.

Sabir ve ark. (2013), taze hazırlanmış üzümlerin (*V. vinifera* cv Müşküle ve Red Globe) tane kalitesini, toplam fenol bileşiklerini, duyuşal özellikleri ve tane çürüme oranını dikkate alınarak 7 gün aralıklarla 21 gün  $1^{\circ}\text{C}$  de depolanmışlardır. Tane sapı ayrılmadan, taneler sıcak suya daldırmışlardır. Meyve sapı üzerinde olan örneklerde ağırlık kaybı 2. haftaya kadar görülmüştür. Müşküle'de en yüksek kayıp sapı kesilmiş tanelerin kontrol örneklerinde tespit edilirken (%0,62) en az ağırlık kaybı değeri sıcak su işlemi uygulanan üzüm tanelerinde (%0,96) görülmüştür. Her iki çeşitte de saplı üzümlerde genel depolama kalitesinin korunması için sıcak suya daldırma işlemi en iyi uygulama olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Duyusal kalite kriterlerine göre lezzet ve tat kriterleri minimal işlenmiş sofralık üzüm için sıcak su uygulamasının en iyi uygulama olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Sıcak su uygulanan saplı üzümlerde Müşküle ve Red Globe sırasıyla 3,8 ve 4,2 ile en

yüksek puana sahip olurken en az değerler sapı alınmayan üzüm grubu ile kontrol grubu olmuştur (sırasıyla 1,9 ve 3,0). Üç haftalık depolama sonunda, en az çürüme oranları sıcak su işlemi uygulanmış saplı muhafaza edilen grupta belirlenmiştir (Müşküle %5,3, Red Globe %1,1). Hasat sonrası sıcak su uygulaması, kimyasal olmadan minimal işlenmiş üzümlerin muhafaza ömrünü artıran ve fizyolojik bozuklukların etkisini azaltıcı işlem olarak ön görülmüştür. Tane sapı tutumu minimal işlenmiş üzümlerin üzüm kalitesi için önermişlerdir.

Kim vd (2014), limonotu (LO) yağının nano emisyonlarının raf ömrünü ve mikrobiyolojik güvenliğini artırmak için üzüm tanelerine (*Vitis labruscana Bailey*) kaplama olarak uygulamışlardır. Vorteks karıştırma, yüksek kesmeli karıştırma sensörü, dinamik yüksek basınç (DHP) işlemleri kullanılarak, LO yağı içeren bir carnauba bazlı çözelti kullanılarak ile test edilmiştir (0,5-4,0 g/100 g LO). DHP tarafından üretilen kaplama solüsyonları yüksek emülsiyon stabilitesini göstermiş ve üzümler üzerinde üniform ve sürdürülebilir kaplama olarak önerilmiştir. 3,0 g/100 g LO ile kaplanan üzüm taneleri başlangıçta *Salmonella typhimurium* 'i inhibe etmiştir. *Escherichiacoli O157:H7* üzüm taneleri 3,2 ve 2,6 log CFU/g yı sırayla aşılacaktır. Kaplamalar üzüm tanelerindeki tadı tam anlamıyla değiştirmemiştir fakat parlaklıklarını artırmıştır. *S. Typhimurium* ve *E. coli O157:H7* 'ya karşı antimikrobialer 4°C ile 25°C sıcaklıklarda 28 gün inkübasyona bırakılmışlardır. Kaplamalar tanelerdeki toplam antosiyanin konsantrasyonunun artmasını ertelemiş ve ayrıca tanelerin ağırlık kaybını, sertliğini, fenolik bileşiklerini ve antioksidan aktivitesini etkilemiştir. LO-nanoemülsiyon kaplamalar üzüm tanelerinin gıda kaynaklı patojen kontaminasyonu engellemiş ve raf ömrünü uzatmıştır.

Carter vd (2015) *Listeria monocytogenes*, *Escherichiacoli O157:H7*, ve *Salmonellaenterica Thompson* 'nu yeni hasat edilmiş sofralık üzümlere aşılıp soğuk hava deposunda depolamışlar daha sonra haftalık olarak kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) fumigasyonu yapmışlardır. *L. monocytogenes* ve *S. Enterica Thompson*;, *E. coli O157:H7* 'ye göre soğuğa karşı daha çok hassas olarak bulunmuştur. Ayrıca, *L. monocytogenes*, SO<sub>2</sub> 'e karşı son derece duyarlı olduğu gözlemlenmiştir. 100 ppm ve 200 ppm-saat ile gerçekleştirilen ilk fumigasyon sırasıyla üzüm üzerindeki patojenlerden düşük (104 hücre/üzüm tanesi) ve yüksek (106 hücre/üzüm tanesi) inokulumları ortadan kaldırmak için yeterli bulunmuştur. 300 ppm-sa'lik ilk fümigasyon *E. coli O157:H7* populasyonunu aşı yoğunluğundan bağımsız olarak yaklaşık 10 kat azaltmıştır. Üzümler yüksek inokulumla aşılandıklarında ve 0-7 gün ile

200-300 ppm-sa SO<sub>2</sub> ile fümigasyona tutulduklarında, *S. Enterica Thompson* ve *E. coli O157:H7*, 8 ile 14 gün arasında soğuk havada tamamen inaktif olmuştur. SO<sub>2</sub> fumigasyonu, standart soğuk depo ile birleştirildiğinde sofralık üzümler üzerinde üç patojenin azaltılmasında ve ortadan kaldırılmasında etkili olmuştur. Fakat, doza bağlı olarak, iki ya da üç fumigasyon *S. Enterica Thompson* ve *E. coli O157:H7*' nin ortadan kaldırılması için gerekli olduğunu tespit etmişlerdir

## 2.2. Sitrik Asitle İlgili Çalışmalar

Ulloa vd (2010), Jackfruit'in (Tayland ve çevresinde yetiştirilen bir meyve) klorlu su daldırmasının fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. İlk olarak, Jackfruit parçaları serbest klorlu 150 mg/L bir çözelti içerisine 10 dakika daldırılarak dezenfekte edilmiştir. Sonra dört Jackfruit özü 5 dakika süre ile, aşağıdaki sulu solüsyonlar içerisinde daldırılmıştır: 1,5 g/L potasyum sorbat (PS), 1,5 g/L PS+10 g/L sitrik asit (CA), 1,5 g/L PS+10 g/L askorbik asit (AA), ve 1,5 g/L PS+10 g/L CA+10 g/L AA. çözeltileri içerisine daldırmışlardır. Her grup polipropilen kutu içinde paketlenmiş ve 6°C sıcaklıkta depolamışlardır. 12 günde pH'ta, titrasyon asitliğinde ve sıvıya daldırılan çözeltilerin etkisiyle indirgeyici şekerlerde önemli (P <0,05) değişiklikler gözlenmiştir. PS, CA ve AA birleşik etkileri, mikrobiyal gelişme açısından en iyi değerleri verdiği sonucuna varılmıştır.

Calabrese vd (2011), taze doğranmış enginarları esmerleşmeyi engelleyiciler ile muamele etmiş ve sonrasında mikrobiyal gelişme ve duyusal değişimler belirlenmiştir. Enginar 90 saniye süreyle iki farklı çözeltilere [sitrik asit (%1) ve laktik asit (%1)] batırılmıştır. Musluk suyu ile daldırma kontrol olarak kullanılmıştır. İşlemlerden sonra enginar yıkanmış, süzülüp ve polietilen (PE) torbalarda paketlenmişlerdir. 12 gün süre ile 4°C'de depolanmıştır. 6 enginar özünü içeren her muamele 12 torba (dört depolama dönemi için üç tekerrür) olacak şekilde hazırlanmıştır. Laktik asitteki daldırma işlemi enzimatik kahverengileşmeyi engellemiş, mikrobiyal artışı yavaşlatmış ve yüksek kaliteli taze kesilmiş enginar elde edilmesini sağlamıştır. Sitrik asit çözeltisiyle daldırma ise, kahverengileşmeyi daha az geciktirebilmiştir. Sonuç olarak, laktik asit daldırması duyusal özellikleri korumuş ve taze kesilmiş enginar özünde toplam aerobik bakteri sayısını kontrol etmiştir.

Waghmare ve Annapure (2013), taze kesilmiş papaya meyvelerini kimyasallara batırarak, MAP' ta (modifiye atmosfer paketlenmesi) paketlenerek, tek tek ya da birleşimleriyle, 5 °C'de 25 gün depolayarak muhafaza kalitesini incelemiştir. Taze kesilerek işlem görmüş papaya; kalsiyum klorit (%1 w/v) solüsyonuna ve sitrik asite (%2 w/v) batırılmış, %5 O<sub>2</sub>, %10 CO<sub>2</sub>, %85 N<sub>2</sub> atmosferde paketlenmiş ve 5°C de 25 gün depolanmıştır. Fizikokimyasal analizler (atmosferde paketlenme, ağırlık kaybı, pH, toplam suda çözünebilir kuru madde, sertlik ve renk) ve duyu analizi ile birlikte mikrobiyal gelişme depolama süresince düzenli aralıklarla tespit edilmiştir. Kimyasal işlem uygulanmış ve işlenmemiş taze doğranmış papayada ölçülen tüm parametreler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. MAP'i takiben kimyasal işlem uygulanan papayalar kalite özelliklerini kaybetmemişler ve doğranmış papayanın 25 günlük raf ömürlerinin uzatılması açısından iyi sonuçlar vermişlerdir.

Bermudez-Aguirre vd (2013), marul, domates ve havucu dört dezenfeksiyon uygulamasıyla raf ömürlerinin uzatılmasını değerlendirmişlerdir. Klor (50, 100 ve 200 ppm); sitrik asit (0,5; 1 ve % 1,5 arasında), ultraviyole ışık (UV-C) (0,65 ve 1,6 mW/cm<sup>2</sup>) ve ozonla (5 ppm), *Escherichiacoli ATCC 11775*'i etkisiz hale getirmek için uygulamalar yapmışlardır. İşlem süreleri 3 dk ile 60 dk arasında olmuştur. Hunter renk parametreleri, renk fonksiyonları (DE, ton, renk parlaklığı), domates renk indeksi (TCI) ve beyazlık indeksleri (WI) dezenfekte edildikten sonra değerlendirilmiştir. Sonuçlar, sitrik asidin *E. Coli ATCC 11775*'i inaktivasyonu için etkin olmadığını göstermiştir. Akışkanlık yüksek olduğundan UV-C, mikroorganizmaların inaktivitelerini etkilemiş ve domatesin pürüzsüz yüzeyinde (2,7 log) daha etkili olduğu görülmüştür. Bu arada, ozon da sadece 3 dakika sonra domatesteki (2,2 log) bakterileri inaktif hale getirmeyi başarmıştır. Havucun ve marulun gözenekli ve pürüzlendirilmiş yüzeylerinden dolayı tüm uygulamalar düşük inaktivasyon göstermiştir. UV-C havucun WI ve TCI'sini arttıran ve marulu esmerleştiren, ürünün rengini oldukça fazla etkileyen bir işlem olarak bulunmuştur. Ozon ayrıca marulun yeşilliğini de olumlu etkilemiştir.

Pızato vd (2013), tara zankı, ksanton ve sodyum aljinatin gibi yenilebilir kaplamalar kullanılarak; taze doğranmış şeftalilerde fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri araştırmışlardır. 'Granada' çeşidinden şeftaliler soyularak ve küpler halinde kesilmiş ve ilgili çözeltilere daldırılmıştır. Doğranmış şeftali PET ambalajlarda paketlenip 12 gün süre ile 4±1°C'de saklanmıştır. Fiziksel ve fizikokimyasal analizler kütle kaybı, sertlik (N), renk

(L\*, a\*, b\* ve Hue açısı), pH, suda çözünebilir kuru madde ve psikrotrofik mikroorganizmaların küf ve mayaların mikrobiyolojik değerlendirilmesi de dahil olmak üzere uygulamalar belirlenmiştir. Sitrik asit, askorbik asit ve sodyum klorürün tara zamkı ile ilişkilendirilip işlenmesi en iyi sonuçları vermiştir. Tara zamkı ağırlık kaybındaki azalmayı, yumuşamayı, renk değişimini ve küf ve mayaların daha az gelişmesini sağlamıştır.

Siroli vd (2014), tarafından yapılan çalışmada, dilimlenmiş elmanın (*Malus communis*, var. Golden delicious) raf ömürlerinin ve kalite parametrelerinin (doku ve renk) artırılması bu amaçla hedeflenmiştir. Doğal antimikrobiyal maddeler, geleneksel sanitasyon yöntemlerine alternatif olarak kullanılmışlardır. Citron EO, heksanal, 2-(E)-heksenal sitral ve karvakrol, tek başlarına ve kombinasyonlar şeklinde kullanılmışlardır. Kontrol olarak, elmalar %0,5'lik askorbik asit ve % 1 sitrik asit ile yıkamışlardır. Elmalar, geleneksel ve doğal antimikrobiyal çözeltilere daldırılmıştır. İşlemlerden sonra, elma, orta geçirgenlikteki torbalarda aktif modifiye edilmiş bir atmosferde (%7 O<sub>2</sub> ve %0 CO<sub>2</sub>) paketlenmişlerdir. Ürünler hemen yıkandıktan sonra, 6°C 'de muhafaza edilmiş, maya yükü bozulma eşiğine (6log CFU /g) gelene kadar gözlem altında tutulmuşlardır. Buna ek olarak, uçucu profiller elektronik burun analizi, renk ve doku analizleriyle birlikte depolama sırasında belirlenmiştir. 35 günlük depolama süresince eklenen kimyasallar ve karışımlar tüm örneklerde en son sınıra kadar ulaşmıştır (6log). Sitral/2-(E)-heksanal ve heksanol/2-(E)-heksenal kombinasyonları esmerleşmeleri engellemişlerdir.

Goyeneche at al. (2014), turplarda renk değişim engelleyicisi olarak sitrik asit ve sıcaklık uygulamalarını ele almışlardır. Sitrik asit uygulaması %0,3, %0,6, %0,9 konsantrasyonlarında; sıcaklık uygulamaları ise 50°C de 1, 2, 3 dakika olarak uygulamışlardır. Dilimler 4°C'de 10 gün süre ile muhafaza edilmiş ve depola esnasında renk değişimi (L\*, a\* ve b\*) değerlendirilmiştir. Sitrik asit, sıcaklık uygulamasına göre daha başarılı olmuştur. Fakat en iyi sonuçlar iki uygulamanın da birlikte kullanımından elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, esmerleşmenin engellenmesinde %0,3 sitrik asit 1 dakika 50°C sıcaklık uygulaması en etkili yöntem olarak belirlenmiştir.

### **2.3. Sodyum Hipoklorit İle İlgili Çalışmalar**



Allende vd (2009), farklı sanitasyon uygulamalarının taze kesilmiş kişnişlerde *Escherichia coli O157:H7* popülasyonunu, aerobik mez ofilik bakterilerini, maya ve küf sayılarını azaltılmasındaki etkilerini incelemişlerdir. Doğranmış kişnişler, 0,2 g/L sodyum hipoklorit (SH), 0,1; 0,25; 0,5 ve 1 g/L asitleşmiş sodyum klorit (ASC) bileşenleri ile birlikte, 6 g/L sitrik asit (CA) ve 1 g/L sodyum klorür (SC) ile işlem görmüştür. SH'ın maksimum 1–1,3 log cfu/g de inaktif olduğu tespit etmişlerdir. 3 log cfu/g den daha fazla azalmalar ASC uygulamasındaki 1 g/L ile yıkandıktan sonra görülmüştür. Ayrıca, düşük konsantrasyonlarda ASC kullanılmıştır. 0,25 ve 0,5 g/L mikrobiyal popülasyonlar yaklaşık 2log cfu/g azaltılmıştır. 1 g/L de SC, maya ve küf popülasyonlarının azaltılmasında ASC kadar etkili olmamasına rağmen, aerobik mez ofilik bakteri ve *Escherichiacoli O157:H7* popülasyonlarının azaltılmasında en az ASC kadar etkili olmuştur.

Lopez-Galvez vd (2010), düşük sıcaklık koşullarında aktif modifiye atmosfer paketleme (MAP) altında saklanan taze kesilmiş marulun, etkili bir dezenfektan olan sulu klor dioksit (3 mg/L) ve sodyum hipokloritle (100 mg/L) muamelelerinin taze kesilmiş marul üzerindeki etkilerini belirlenmiştir. Kontrol olarak musluk suyuyla yıkanmış taze kesim marul kullanılmıştır. Epifitik mikrobiyota, mez ofilik, psikr ofilik, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*, laktik asit bakterileri, maya ve küfler depolama boyunca belirlenmiştir. Ek olarak, yıkandıktan sonra gaz bileşimi, duyuşal kalite, C vitamini, bireysel ve toplam fenolikler 8°C' de 7 gün, ardından 4°C'de 3 gün muhafaza edilen bu ürünlerde belirlenmiştir. Klor dioksit ile yıkanan numunelerde 10 günün sonunda maya hariç, diğer mikroorganizmalar aynı oranda gelişme göstermiştir. Test edilen yıkamaların hiç biri duyuşal kaliteyi olumsuz etkilememiştir. Ne yıkama solüsyonları ne de depolama süreleri biyolojik olarak aktif bileşiklerin miktarını önemli derecede etkilememiştir. Su içinde yıkanan marulun Trihalometan (THMs) potansiyel oluşumu, sodyum hipoklorit (100 mgL<sup>-1</sup>) ya da klor dioksit (3,7 mg/L) ile 30 dakika boyunca muamele edilip, 700 mg/L'lik bir oksijen (COD) kullanılarak analizler değerlendirilmiştir. Trihalometan oluşumu sodyum hipoklorit içinde tespit edilmiştir (217±38 µ/L). Veriler sulu klor dioksinin THM oluşumunu engelleyerek taze kesilmiş marul sanitasyonu için sodyum hipokloritin uygun olduğunu göstermiştir.

Hinojosa vd (2012), su teresini sodyum hipoklorite (100 mg/L), hidrojen peroksit (167 mg/L), sitrik asite (10 g/L) daldırmışlar ve farklı bir işlem olarakta ultraviyole C (UV-C) ışığına (6 ya da 18 kJ/m<sup>2</sup> ve 3 ya da 7 dakika sırasıyla) maruz bırakmışlardır. Ürünler 5°C'

de modifiye atmosfer paketlemede % 95 nispi nemde depolanmış ve depolama boyunca solunum hızı, ambalaj gaz bileşimi, renk, mikrobiyal gelişme (psikrotr ofik ve mez ofilik mikroorganizmalar, *Enterobacteriaceae*, mayalar), antioksidan özelliği, polifenol içeriği ve duyu kalite belirlenmiştir. Psikrotr ofik bakteriler 14 gün sonra, işleme yaklaşık 7 log cfu/g olarak cevap vermişlerdir. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, *Enterobacteriaceae*' yi azaltırken; UV-C ise mezofilik popülasyonu azaltmıştır. UV-C uygulaması depolama süresince devam edilmiş ve bu işlem antioksidan kapasitesini arttırdığını belirlemişlerdir. Uygulanan işlemlerin hiçbiri renk parametresini ve duyu kaliteyi etkilememiştir. Uygulamalardan özellikle de UV-C, su teresinin kalitesini korunmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Lopez-Galvez vd (2013), bu çalışmada, üç yeni dezenfektan madde olan: peroksiasetik asit ile laktik asit karışımını ve sitrik asitle (propilen glikol olan ve olmayan) hidrojen peroksidin iki farklı karışımlarının, sodyum hipoklorit ve musluk suyu ile yıkamanın taze kesilmiş modifiye atmosferde paketlenmiş (EMAP) marullarda etkisini gözlemlemişlerdir. Dekontaminasyondan sonra ve depolama (3 gün 7°C'de, 4 günün ardından 4°C'de) sırasında solunum hızı, elektrolit sızıntı, mikroiya yük ve ürünün duyu kalitesi belirlenmiştir. Hidrojen peroksit bazlı dezenfektanlar solunum hızında önemli bir artışa sebep olmuş ve musluk suyuyla yıkanması ile karşılaştırıldığında, taze kesilmiş marulda daha fazla elektrolit sızıntıya neden olduğu görülmüştür. Laktik asit ile birleştirilmiş peroksi asetik asitte analiz edilen tüm parametrelerde, musluk suyu ile yıkama işlemine benzer sonuçlarda elde edilmiştir. Ancak taze doğranmış marulun peroksi asetik ve laktik asit kombinasyonunun diğer etkilerini belirleyebilmek için yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

Pan ve Nakano (2014), marul, ıspanak ve Çin lahanasını sodyum hipoklorit (NaClO) ve klor dioksit (ClO<sub>2</sub>) gibi dezenfektanlarla, tek başlarına ya da mikro kabarcıklarla, ultrasonikasyon ya da sıcaklık (50°C) ile kombinasyon halinde uygulayarak mikrobiyal gelişme ve inokule edilmiş *Escheriacoli* gelişmesini gözlemlemişlerdir. 50 ppm, 100 ppm ve 200 ppm NaClO ya da 25-50 ppm ClO<sub>2</sub>, 5-10 dakika içerisinde hem mikrobiyal yükü hem de inokule edilen *Escheriacoli* O157:H7'nin miktarının azaltılmasında etkili olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklığın önceden uygulanması veya klorlama uygulamasıyla bu etki daha da artmıştır. Klor yıkama suyunun konsantrasyonu ve etkisi dereceli olarak yeniden kullanımlarla azalmıştır, ayrıca klor başlangıç konsantrasyonu 50 ppm' den az iken çapraz

kontaminasyon sağlamıştır. Bu sonuçlar mikrobiyal kontrol ve ürün kalitesi dikkate alındığında taze kesilmiş ürünlerde klor bazlı işlemler için rehber niteliğindedir

Feas vd (2014), bu çalışmada yemeye hazır Batavia tipi baş marulda (*Lactuca sativa* L.) mikrobiyal yükü azaltmak için propolis (PS)'in etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. 15 ve 30 dakikada marullar boyunca sodyum hipoklorit (SH) ve PS çözeltisine batırılmıştır. Çeşme suyu kontrol olarak kullanmışlardır. Aerobik mez ofilik bakterilere örnek olarak psikrofil ve dış kaynaklı koliform, SH ve PS uygulamalarından aynı derecede etkilenmiştir. PS, SH ile kıyaslandığında mikrobiyal gelişmeyi sınırlandırma konusunda biraz daha fazla etkili olduğu görülmüştür. Aerobik mezofilik ve psikrotrofik sayımları üzerinde iki ve üç günlük döngüler arasındaki azalmalar PS ile elde edilmiştir. Bu çalışma PS'in diğer sebzelerin dezenfektasyonunda da kullanılabilceği ihtimalini ortaya koymuşlardır.

Zhou vd (2015), bu çalışmada, insan patojenlerinin klor tüketimi ve benzer ürünlerin gıda ürünlerinin yıkanmasında kullanılan sudaki dinamik değişimlerden nasıl etkilendiği araştırmışlardır. Aşamalı olarak serbest klor içeren suya marul ekstresi eklenmiş ve seviyeleri önceden belirlenmiş klor yenileme simülasyonu için marul özü sodyum hipoklorit içeren su içine azar azar ilave edilmiştir. Uygulama esnasında kalite parametreleri yakından takip edilip ve yıkama suyunun bakterisidal aktivitesi *Escherichiacoli O157:H7*, *Salmonella enterica* ve *Listeria monocytogenes* kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar mikrobiyal gelişmeyi başarılı bir şekilde engellediğini göstermiştir. Bu çalışma taze doğranmış ürünlerin yıkama esnasında patojen gelişmesini ve çapraz bulaşmayı önlemek adına ticari bir uygulama potansiyelinin olduğunu ortaya koymuştur.

#### **2.4. Hidrojen Peroksit İle İlgili Çalışmalar**

Gopal vd (2010), minimal işlenmiş iceberg marulun muhafaza ömrü için gümüş ve hidrojen peroksitin kullanımını incelemişlerdir. Sonuçlar, hidrojen peroksit ve gümüşün, mikroorganizma gelişmesini belirgin oranda engelleyebildiğini göstermiştir. Yıkanmış, rendelenmiş marulla karşılaştırıldığında yıkamadan sonra elektrokimyasal olarak üretilen gümüş (5 ppm) ile hidrojen peroksit (0,4 ppm) karışımı, toplam mikrobiyal aktivitede (0,87 log), *Pseudomonas* (2,66 log), *Enterobacteriaceae* (1,61 log), maya (1,60 log) miktarında önemli azalmalara sebep olmuştur. Ancak, aynı koşullar altında klorlu suyla (5 ppm) ile

yıkanması *Pseudomonas* (0,60 log), *Enterobacteriaceae* (0,15 log), maya ve küf (0,81 log) sayımında pek önemli bulunmadığını belirlemişlerdir.

Birmpa vd (2013), bakterilerin inaktivasyonu için ultraviyole ışık (UV 254 nm) ve ultrason (US) işlemlerini kullanarak iki taze kesim ürün üzerine (marul ve çilek) etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmanın ana kapsamı, *Escherichiacoli*, *Listeriainnocua*, *Salmonella Enteritidis* ve *Staphylococcus aureus* ile inokule edilmiş marul ve çilek dekontaminasyonu üzerine UV ve US' nin etkinliğini incelemek olmuştur. UV ile marulun işleminde *E. coli*, *L. innocua*, *S. Enteritidis* ve *S. aureus* sırasıyla 1,75, 1,27, 1,39 ve 1,21 log CFU/g gibi önemli düşüşler göstermişlerdir. Ayrıca, *E.coli* ve *S. Enteritidis*'in 2-log CFU/g'dan daha fazla azalması US ile başarmışlardır. Çilekte, UV işlemi sadece 1–1,4 log CFU/g derecesinde bakteriyi azaltmıştır. En fazla azalama (US işleminden sonra gözlenen çilekteki) sırasıyla, *E. Coli*, *S. aureus*, *S. Enteritidis* ve *L. Innocua*'da gözlemlenmiş ve bu değer sırası ile 3,04, 2,41, 5,52 ve 6,12 log CFU/g olarak bulunmuştur. UV ve US işlemlerinde (45 dk kadar) belirli sürelerde marul ve çilekte önemli renk değişimlerine rastlanılmamıştır ( $p > 0,05$ ). UV ve US ile muamele, marul ve çileklerde seçilen aşılınmış bakteri sayıları azaltmıştır. Çalışma sonucunda UV ve US uygulamalarının taze doğranmış veya hazırlanmış ürün endüstrisi için klor ve hidrojen peroksit çözeltileri gibi diğer geleneksel ve yaygın olarak kullanılan teknolojilere iyi alternatifler olabileceğini ortaya çıkarmışlardır.

Pereira vd (2014), minimal işlenmiş kırmızı hindibanın uzun süre muhafaza edilebilmesi için (*L. Intybus Cichorium*) 5°C 'de modifiye atmosferde (%2 O<sub>2</sub>, %5 CO<sub>2</sub> ve %93 N<sub>2</sub>) 3, 5, 7 ve 10 gün boyunca depolamışlardır. Sodyum hipoklorit ve hidrojen peroksit çözeltileri mikroorganizmaları uzaklaştırmak için dezenfektan olarak kullanılmıştır. Mikrobiyolojik analiz; mezofilik mikroorganizmaların, maya ve küflerin 35°C ve 45°C de koliform varlığını tespit etmek için yürütülmüştür. Ağırlık kaybı, pH, suda çözünür kuru madde ve toplam asitlik analizleri yapmışlardır. Sodyum hipoklorit (150 mg/L) çözeltisi ürünün özelliklerini daha iyi korumuştur. pH değerleri 6,17-6,25, toplam asitlik 0,405-0,435, çözünebilir kuru madde oranı 0,5-0,6 °Brix, ağırlık kaybı % 1,7- 7,2; klorofil 1,068- 0,854 mg/100g arasında olduğunu belirlemişlerdir. Üç günlük depolama sırasında antioksidan aktivitesi önemli bir değişiklik göstermemiştir. Modifiye atmosfer altında paketlenmiş numunelerin daha yüksek bir kabul puanı olmasına rağmen, kapalı (mühürlü) ambalajlardaki örneklerden 9 günlük depolama sırasında tatmin edici sonuçlar alınmıştır.

Modifiye atmosferin kullanımı soğutma ve iyi üretim uygulamaları ile birlikte, minimal işlenmiş kırmızı hindiba ömrünü, 'Folha Larga' çeşidinde uzatmak için yeterli olduğu sonucuna varılmışlardır.

## 2.5. Genel Literatür Araştırmaları

Huang vd (2011), küçük parçalara ayrılmış ıspanakları organik asit ve hidrojen peroksitle muamele ederek mikrobiyal gelişmeyi incelemişlerdir. Çalışmada, organik asidin ve hidrojen peroksidin ya da ikili kombinasyonları şeklinde küçük ıspanaklar üzerindeki *Escherichiacoli O157:H7* 'nin aktivasyonunun 40-50°C' deki etkilerini izlenmiştir. Küçük ıspanak yaprakları *E.coli O157:H7*'ye 6 log CFU/g seviyesi için daldırılmış ve işlem den önce 4°C de 1 gün depolanmıştır. Ayrı ayrı yıkama solüsyonları *E.coli O157:H7* 'nin azalmasındaki etkiyi test etmek için 22°C, 40°C, 50°C de 2-5 dakikada tutulmuşlardır. Klorlu su (200 ppm serbest klorlu) küçük ıspanaklar üzerindeki *E.coli* popülasyonunu 1,2-1,6 log CFU /g'a kadar azaltmıştır. 40°C'de 5 dakika ile yıkanan %1'lik LA, *E.coli O157:H7* 'nin 2,7 log' a düşmesi çok önemli görülürken klor yıkaması işleminden daha büyük bir etki yapmıştır. 40°C de 5 dakikalık LA+CA ya da LA+HP yıkaması, *E.coli O157:H7* 2,7 log azalmasıyla sonuçlandırmış ve *E. coli*'ye karşı eşit derecede etkili olmuştur. Hafif ısı uygulaması *E.coli* 'nin inaktivasyonu üzerindeki yıkama solüsyonunun etkisini önemli ölçüde artırmıştır. 40°C'de 5 dakikalık ve 50°C de 2 dakikalık işlemler arasında önemli bir farklılık olmamıştır. Sonuçlar, hafif ısı ile kombinasyon halindeki organik asitlerin kullanımını ıspanak üzerinde *E. Coli* ' yi kontrol etmek için kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Abadiasa vd (2011)'nin amacı, taze kesilmiş elmada *Escherichiacoli O157:H7*, *Salmonella spp*, ve *Listeria spp*'i azaltmak için çeşitli antimikrobiyal maddeleri test etmektir. Karvakrol, vanilin, peroksiasetik asit, hidrojen peroksit, Nacetyl- L-sistein ve sitroks, taze kesilmiş elma dilimlerinde *in vitro* deneylerde ortaya çıkan *Escherichiacoli O157:H7* ve *Listeriaspp* ' yi engellemesi sebebiyle seçilmişlerdir. Elma eti 106 cfu/L' da okunan patojenlerin karışımı ile bir süspansiyon içine daldırılarak inokule edilmiştir. Ardından antimikrobiyal maddeler ile muamele edilmiştir. Bütün işlemler, diyonize su ve sodyum hipoklorit (SH, 100 mg/L, pH 6,5) ile karşılaştırmışlardır. 6 gün 10°C'de elma plaklarında patojen nüfusu gözlenmiştir. Peroksiasetik asit (80 ve 120 mg/L), vanilin (12 g/L), hidrojen peroksit (5, 10, 20 ml/L) ve N-asetil-L-sistein (5 ve 10 g/L) ile elde edilen bakteriyel

azalmalar SH ile elde edilen azalmalardan daha yüksek çıkmıştır. Buna ek olarak, bakteriyel popülasyon depolama süresince düşük seviyelerde muhafaza edilmiştir. Elma uygulamaları sonrasında peroksit asit, sitroks ve sodyum hipoklorit ile yıkama çözeltilerindeki hücrelerde hiç bir patojene rastlanmamışlardır Peroksiasetik asit, hidrojen peroksit ve N-asetil-L-sistein dezenfeksiyon klorine alternatif olarak taze kesim endüstrisi için potansiyel bir dezenfektan olabilirliği görmüşlerdir

Nogales-Delgado vd (2013), minimal işlenmiş (*F. Vesca*) çileğin kalitesini farklı dezenfeksiyon yöntemleri kullanarak incelemiştir. İşlenmiş çilek, pasif modifiye atmosfer kullanarak termal mühürlü polypropylene kutularda paketlenmiştir. 4°C'de 8 günlük bir depolama süresi sırasında, kalite parametreleri, duyu özellikler ve mikrobik sayılar belirlenmiştir. Sonuç olarak, yıkama suyu içerisinde 2,5 g/L lik konsantrasyonda laktik asidin kullanımı bakteri miktarının azaltılmasında, depolama sırasında duyu özelliklerin ve ürün kalitesi üzerinde etkili olduğu görmüşlerdir. Yıkama suyu olarak laktik asit; sodyum hipoklorite alternatif dezenfektan olarak kullanılabilirliği sonucu çıkmış ayrıca taze kesilmiş çileğin muhafazası için uygun olduğunu görmüşlerdir.

Cristina vd (2013)'nin amacı yemeye hazır sofralık üzümün muhafaza ömrünü artırmak için anti-mantar aktivitesini ve aktif bileşiklerini *in vitro* ve *in vivo* ortamlarda incelemektir. Sofralık üzümlerde mayaların bozulma etmenine karşı farklı konsantrasyonlarda bazı bileşenlerin antimayalara etkisi *in vitro* koşullarında incelenmiştir. Yemeye hazır çekirdeksiz sofralık üzümler, potasyum sorbat, öjenol, narenciye özü ve etanole daldırılmış, ve modifiye atmosfer altında paketlenmiştir. *In vitro* uygulaması için tarçın kabuğu yağı ve narenciye özü düşük konsantrasyonlarda kullanılmışlar ve etkili olduklarını bulmuşlardır. Duyusal açıdan bakıldığında, potasyum sorbat, narenciye özü, öjenol ve etanol en uygun maddeler olarak görmüşlerdir. Aktif bileşiklerin *in vivo* uygulaması kontrol örneklerle karşılaştırıldığında MAP ile kombinasyon halinde öjenol solüsyonu ve etanol (%20 ve %50) daldırması meyvelerin muhafaza ömrünü artırmıştır.

Gyawali vd (2014) bitkilerde, hayvanlarda, bakterilerde, yosunlarda, mantarlarda ve çeşitli gıda ürünlerinde potansiyel kullanımları da dahil olmak üzere farklı kaynaklardan gelen doğal bileşenlerin antibakteriyel aktivitelerini incelemiştir. Gıda ürünlerinde, doğal antimikrobiyal bileşiklerin kullanımı tüketiciler ve gıda endüstrisi tarafından çok ilgi görmüştür. Bunun öncelikle iki önemli nedeni vardır: birincisi, antibiyotiklerin kötü ve

yanlış uygulanması gıda kaynaklı patojen içeren mikroorganizma gruplarının şiddetli şekilde yukselmesine yol açmıştır. Patojenler sadece antibiyotik dirence değil aynı zamanda bazı gıda işleme ve muhafaza metotlarına da daha dirençli hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, artan tüketiciler bilinci, araştırmacıları antimikrobiyal olarak doğal ürünlerin kullanımına yöneltmişlerdir. Doğal kaynaklardan elde edilen bileşikler, geniş bir alanda gıda ile taşınan patojenlere karşılık onların antimikrobiyal özellikleri nedeniyle gıda güvenliği için kullanılabilir sonucuna varmışlardır.



### 3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 2015 yılında Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Fizyoloji ve Hasat Sonu laboratuvarlarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Örnek Toplama

Çalışmada örnek olarak Elazığ'ın Ağın İlçesindeki bir üreticinin bahçesinde üretilen ve o bölgeye has olan Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı üzümler kullanılmıştır. Bağdan her çeşit için yaklaşık 36 kg olan 2'şer kasa üzüm alınıp zaman kaybetmeden Fizyoloji Laboratuvarına getirilmiştir.

##### 3.1.2. Ağın Beyazı Üzümü

Ülkemizde Elazığ ve Malatya yörelerinde yaygın olarak yetiştirilen Ağın Beyazı üzüm çeşitinin salkım şekli konik-silindirik olup iri ve sık yapılıdır. Taneler sarı renkte olup kısa eliptik şekillidir. Çok iri büyüklükte olup tanelerdeki çekirdek sayıları 2-3 adettir. Nötral tada sahip olan Ağın Beyazı orta mevsimde olgunlaşmakta olup kısa budama istemektedir (Çelik 2006).





Şekil 1. Ağın Beyazı üzüm çeşiti

### 3.1.3. Ağın Kırmızısı Üzümü

Ağın Kırmızısı, ince kabuklu, çok sulu, orta geç dönemde olgunlaşan ve raf ömrü fazla olmayan (yaklaşık 5 gün) bir üzüm türüdür. Salkım şekli konik silindirik olan bu üzümler ortalama 250-300 gr ağırlığındadır. Salkım sıklığı orta sıklıkta ve albenisi iyi olan bir üzüm çeşitidir. (Anonim, 2015)



Şekil 2. Ağın Kırmızısı üzüm çeşiti

## 3.2. Metot

### 3.3.1. Örnek Alımı ve Yapılan Uygulamalar

Salkımlar ezik, büzüşük, kötü tanelerden temizlenip üniform salkımlar olarak hazırlanmıştır. Salkımlar çeşme suyuna (4 L), sitrik asit solusyonuna (20 g/L), hidrojen peroksit (20 g/L) ve sodyum hipoklorit çözeltilerine (50 mg/ L) (4 uygulama) ayrı ayrı 1 dk batırılmıştır. Solüsyonlardan çıkarılan salkım üzümler daha sonra meyve sapı ve torus üzüm tanelerinden uzaklaştırılmıştır. Üzüm tanelerinde renk, şekil, irilik, çürüklük, vb. özellikler dikkate alınarak bir elemeye gidilmiştir. Seçilen örnek üzüm taneleri paketleme ve depolama için hazırlanmıştır.



Şekil 3. Çözelti solüsyonu ve daldırma işlemi

### 3.2.2. Paketleme ve Depolama

Üzüm taneleri, 250 ml hacminde ve 2,5 x 10 x 10 cm ebadında sert ve hava geçirgen özelliğine sahip plastik kaplara (PET) yerleştirilmiştir Her bir plastik kaba 20 adet üzüm tanesi yerleştirilmiştir. Her bir çeşit için 30 tane kap hazırlanmıştır. Kaplar 4°C'ye ayarlı inkübatör içerisine yerleştirilmiş ve 10 gün süre ile muhafaza edilmişlerdir. Her iki günde bir 5 kap kalite değerlendirmesi, 5 kap ağırlık değişimi, son gün ise 5 kap gaz ölçümleri için inkübatörden çıkarılmıştır. Plastik kaplar inkübatöre tam tekerrürlü blok deseninde yerleştirilmiş ve her bir kap bir tekerrürü temsil etmiştir. Kaplar içindeki taneler alt tekerrürleri oluşturmuştur.



Şekil 4. Taneleme ve paketleme

### 3.2.3. Gaz Ölçümleri

Her bir uygulamaya ait 5'er tekerrüre sıra sayıları verilerek; O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> olmak üzere her iki günde bir Systech Instruments 'in Gaspac advance (GS3/L) cihazı ile gaz ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 5. Gaz ölçümü

### 3.2.4. Meyve Eti Sertlik Ölçümleri

Her uygulamaya ait 5'er tekerrürlü paketli üzümler her iki günde bir açılarak içerisinden rastgele alınan üzüm taneleri TA.XT Plus teksture Analyser cihazıyla sertlik oranlarına bakılmıştır.



Şekil 6. Meyve eti sertlik ölçümleri

### 3.2.5. Ağırlık Ölçümleri

Her uygulamaya ait sıra sayılar verilen 5' er tekerrürlü paketlerin her iki günde bir hasas terazi ile ağırlıkları ölçülmüştür.

$$\text{Ağırlık kaybı} = \frac{(\text{ilk ölçülen Ağırlık} - \text{son ölçülen Ağırlık})}{\text{ilk ağırlık}} \times 100$$

### 3.2.6. pH, SÇKM, TA

Her bir kaptaki 20 adet üzüm tanesinin suyu bir meyve sıkacağı (premier, PR-603, Hong Kong ) kullanılarak çıkarılmıştır. Elde edilen meyve suyundan toplam suda erir kuru madde miktarı (SÇKM) dijital bir raflaktometreyle (Krüss, A.KRUSS optronic, Germany) ve pH'ı bir pH metre (HI 2211 pH/ORP meter, HANNA Instruments) ile belirlenmiştir. Titre edilebilir asit 6 ml üzüm suyunun 0,1 M NaOH ile 8,2 pH sınırına kadar titre edilmesi ile belirlenmiş ve bunun için TA ölçer (Automatic Potentiometric Titrator AT-510) kullanılmıştır. Veriler yüzde tartarik asit olarak hesaplanmıştır.



Şekil 7. pH, SÇKM, TA ölçümü

### 3.2.7. Mikrobiyal Sayım

#### 3.2.7.1. Numunelerin Hazırlanması

Numuneler 10. Gün sonunda inkübatörden çıkarılmıştır. Her bir uygulama için 3 tekerrür kullanılmış olup toplam 120 petri kullanılmıştır. Her bir petri için tekerrürlere 25 gr olacak şekilde üzüm taneleri tartılmıştır



Şekil 8. 3 tekerrürlü petri kapları

### 3.2.7.2. Besi Yeri

Bu çalışmada Toplam aerobik bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA), küf sayımı için Sabouraud Dekstroz Agar (SDA) kullanılmıştır.



Şekil 9. Besi ortamları

### 3.2.7.3. Mikrobiyal Sayım Yöntemi

Tüm mikrobiyal sayımlar için 25 gr üzüm, 225 ml steril pepton water olan stomacher poşetlerinin içerisinde ezilerek homojenize edildikten sonra  $10^{-6}$  ya kadar  $10$ 'un katları şeklinde birbirini takip eden seri seyreltmeler elde edilmiştir. Hazırlanan seyreltilerden belirli miktar örnek alınarak PCA ve SDA besi yerlerine ekimler yapılmıştır. Total aerobik bakteri sayımı için dökme kültürel sayım yöntemi, küf sayımı için yayma kültürel sayım yöntemi kullanılmıştır. Tüm denemeler 3 tekrerrür şeklinde paralel olarak yürütülmüştür.





Şekil 10. Ekim işlemleri

#### 3.2.7.4. Toplam Aerobik Bakteri Sayımı

Steril petri kutularına seyreltilerin her birinden 1 ml aktarıldıktan sonra üzerlerine otoklavda 121 C'de 1 atm basınçta 15 dakika süreyle steril edilen ve 45 C'ye kadar soğutulmuş olan PCA'dan yaklaşık olarak 15 ml dökülmüştür. Besi yeri ve seyreltilmiş örneğin birbiriyle iyice karışması için sekiz hareketi uygulandı. Petriler 35±2 C'de 48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

#### 3.2.7.5. Küf Sayımı

Farklı oranlarda seyreltilen örneklerden 0,1 ml alınarak SDA besiyeri üzerine dökülmüş ve drigalski yardımı ile örnek tüm besiyerinin yüzeyine yayılmıştır. Yayma işleminden sonra petriler, 25±2 C'de 48-72 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

### 3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Veriler SAS (sürüm 8.1) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tüm verilerin varyans analizi yapılmış, ortalamalar Duncan çoklu ortalama karşılaştırma testi yapılarak belirlenmiştir.





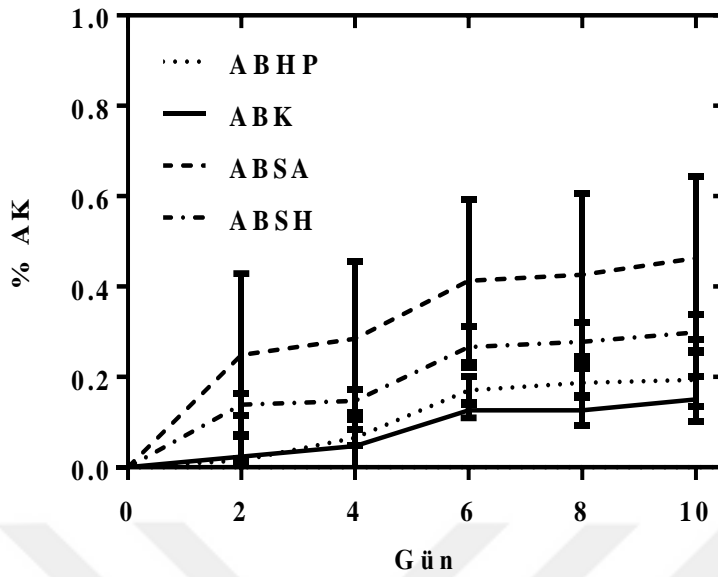
## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Ağırlık Kaybı

#### 4.1.1. Ağın Beyazı

Tablo 1. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler

Gün	ABHP	ABK	ABSA	ABSH
0	0,0000	0,0000	0,000	0,000
2	0,0158	0,0238	0,249	0,139
4	0,0652	0,0474	0,285	0,147
6	0,1700	0,1266	0,413	0,266
8	0,1870	0,1266	0,426	0,278
10	0,1940	0,1500	0,463	0,299



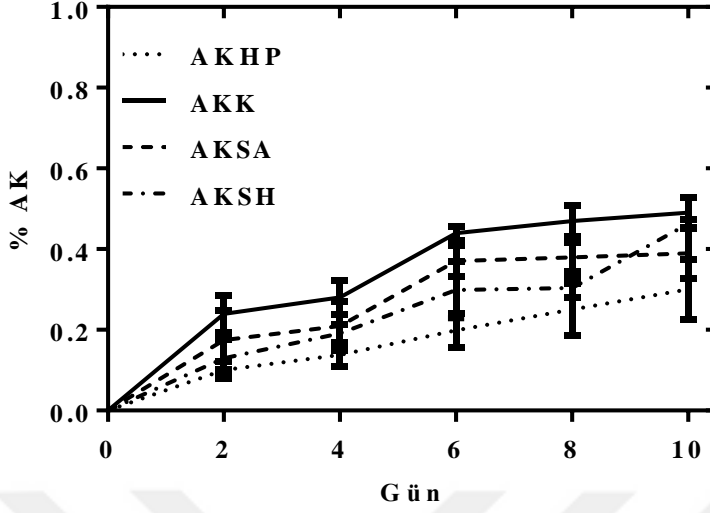
Şekil 11. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler

Ambalaj kaplarında muhafaza edilen yemeye hazır Ağın Beyazı üzümler depolama boyunca çok az bir ağırlık kaybına uğramışlardır. Kontrol meyvelerindeki ağırlık kaybı depolama sonunda %0,15'e, HP ile muamele edilenlerde %0,19'a, SH ile muamele edilenlerde %0,30'a ve SA ile muamele edilenlerde %0,46'a kadar çıkmıştır. Her ne kadar istatistiksel olarak uygulamalar arasından net bir fark olmasa da ağırlık kaybı en az kontrol meyvelerinde meydana gelmiş, bunu sırasıyla HP, SH ve SA ile muamele edilen meyveler izlemişlerdir (Şekil 11) (Tablo 1.).

#### 4.1.2. Ağın Kırmızısı

Tablo 2. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler

Gün	AKHP	AKK	AKSA	AKSH
0	0,000	0,00	0,000	0,0000
2	0,100	0,24	0,175	0,1300
4	0,138	0,28	0,210	0,1910
6	0,199	0,44	0,370	0,2988
8	0,250	0,47	0,380	0,3040
10	0,300	0,49	0,390	0,4630



Şekil 12. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler

Ambalaj kaplarında muhafaza edilen yemeye hazır Ağın Kırmızı üzümelerde depolama boyunca çok az bir ağırlık kaybı görülmüştür. Depolamanın 2. gününde en az ağırlık kaybı %0,10 ile hidrojen peroksit ile muamele edilen numunelerde olup en fazla ağırlık kaybı % 0,24 ile kontrol grubunda olmuştur. 4., 6. ve 8. günlerdeki ağırlık kayıpları en fazla kontrol grubunda iken bu uygulamayı sırasıyla SA, SH, HP izlemektedir. Depolamanın son gününde, %0,49'luk oranla ile kontrol grubu diğer gruplardan istatistiksel anlamda daha fazla ağırlık kaybına uğramış olup en az ağırlık kaybı HP uygulamasında izlenmiştir (Şekil 12) (Tablo 2.).

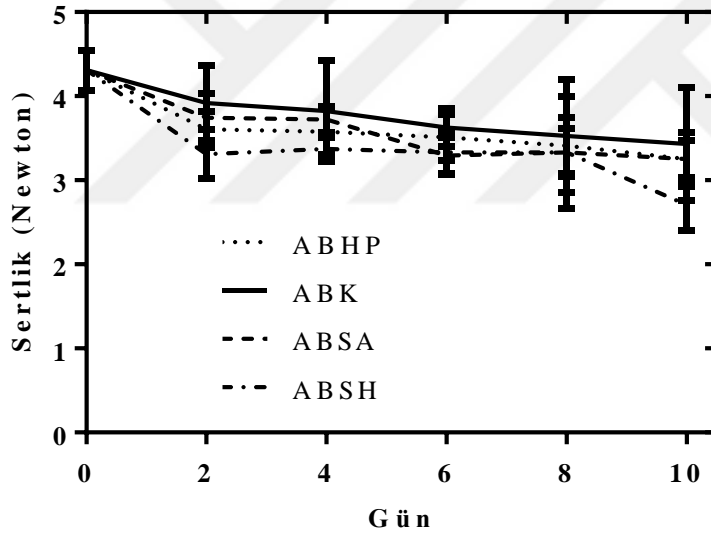
Üzüm meyvelerinin üzeri mumsu bir yapı ile kaplıdır ve bu mumsu yapı tanelerdeki su kaybını etkileyen en önemli faktördür. Kurutmalık üzümelerin potasa çözeltisine batırılmasının nedeni bu mum tabakasının inceltilmesidir. Ayrıca üzüm tanelerinin saplarının çıkarılmasıyla üzüm tanelerinde sap çukuru meydana gelen mekanik zararlar hem su kaybı hızını artırmakta hem de solunumu artırarak ağırlık kaybına katkıda bulunmaktadır (Taiz ve Zeiger 1991).

## 4.2. Tane Sertliği

### 4.2.1. Ağın Beyazı

Tablo 3. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince meyve eti sertlik değişimleri (N)

Gün	ABHP	ABK	ABSA	ABSH
0	4,3120	4,312	4,3120	4,3120
2	3,6064	3,920	3,7436	3,3124
4	3,5770	3,822	3,7240	3,3712
6	3,5084	3,626	3,2928	3,3320
8	3,4104	3,528	3,3320	3,3320
10	3,2536	3,430	3,2536	2,7048



Şekil 13. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4 °C’de muhafaza süresince sertlik değerleri (N)

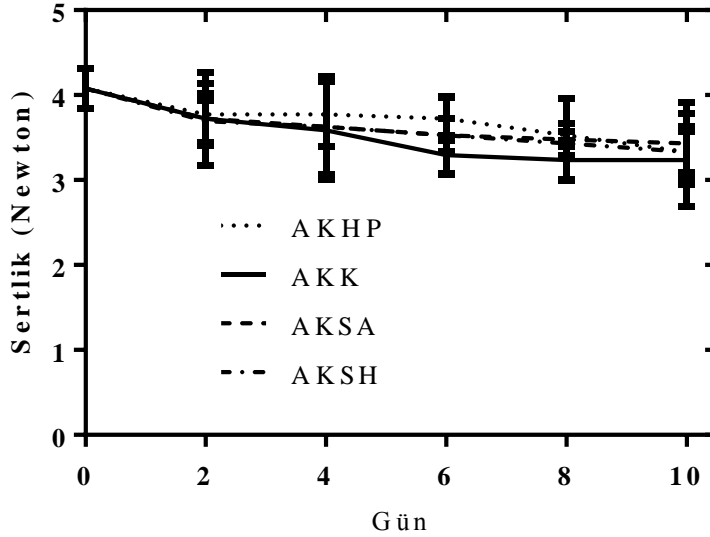
Yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzümleri muhafaza süresince çok azda olsa bir yumuşama göstermiştir. Uygulamalar öncesi sertlik değerı 4,31 N olan yemeye hazır taneler, uygulamaların sonrasında yumuşamaya başlamış ve denemenin son gününe kadar devam etmiştir. Kontrol tanelerinde sertlik 3,43 N’a, HP ile muamele edilenlerde 3,25 N’a, SA ile muamele edilenlerde 3,25 N’e ve SH ile muamele edilenlerde 2,71 N’a gerilemiştir. 10

günlük depolama sonrasında kontrol meyveleri %20,41, HP ile muamele edilen meyveler %24,60, SA ile muamele edilen meyveler %24,60 ve SH ile muamele edilen meyveler %37,35'lik bir sertlik kaybına uğramışlardır (Şekil 13) (Tablo 3). Her ne kadar tüm uygulamalardaki üzüm taneleri depolama boyunca bir yumuşama göstermişler ise de, uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılığa rastlanılmamıştır.

#### 4.2.2. Ağın Kırmızısı

Tablo 4. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince meyve eti sertlik değişimleri (N)

Gün	ABHP	ABK	ABSA	ABSH
0	4,3120	4,312	4,3120	4,3120
2	3,6064	3,920	3,7436	3,3124
4	3,5770	3,822	3,7240	3,3712
6	3,5084	3,626	3,2928	3,3320
8	3,4104	3,528	3,3320	3,3320
10	3,2536	3,430	3,2536	2,7048



Şekil 14. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince sertlik değerleri

Yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzümüleri muhafaza süresince çok azda olsa bir yumuşama göstermiştir. Uygulamalar öncesi sertlik değeri 4,07 N olan yemeye hazır taneler, uygulamaların sonrasında yumuşamaya başlamış ve denemenin son gününe kadar devam etmiştir. Kontrol tanelerinde sertlik 3,23 N’a, HP ile muamele edilenlerde 3,33 N’a, SA ile muamele edilenlerde 3,43’e ve SH ile muamele edilenlerde 3,33 N’a gerilemiştir. 10 günlük depolama sonrasında kontrol meyveleri %21, HP ile muamele edilen meyveler %18, SA ile muamele edilen meyveler %16 ve SH ile muamele edilen meyveler %19’luk bir setlik kaybına uğramışlardır. (Şekil 14) (Tablo 4). Her ne kadar tüm uygulamalardaki üzüm taneleri depolama boyunca bir yumuşama göstermişler ise de, uygulamalar arasında istatistiksel bir farklılığa rastlanılmamıştır.

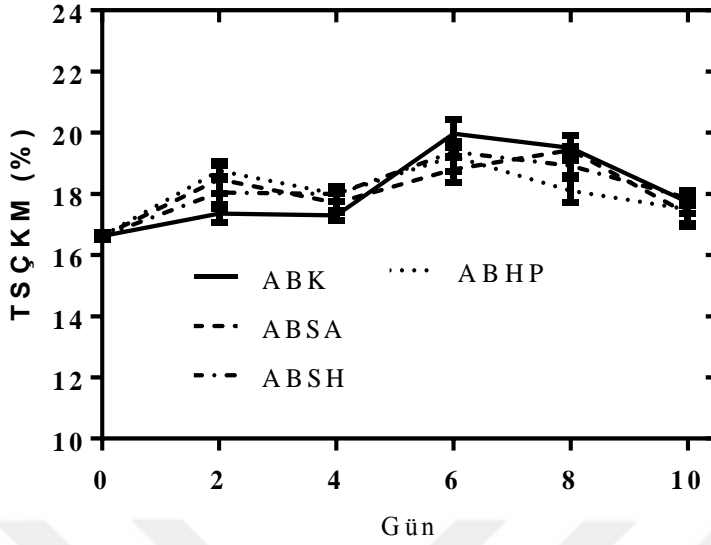
Meyvelerde solunum ve biyokimyasal olaylar, depolama süresince artarak meyve olgunluğunun ilerlemesine dolayısı ile hücre çeperindeki pektin ve hemiselülozun parçalanarak meyve eti sertliğinin azalmasına neden olmaktadır (Wilss at al.1998; Karaçalı 2012).

### 4.3. TSÇKM

#### 4.3.1. Ağın Beyazı

Tablo 5. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TSÇKM (%)

Gün	ABHP	ABK	ABSA	ABSH
0	16,62	16,62	16,62	16,62
2	18,76	17,36	18,48	18,05
4	18,00	17,30	17,70	18,00
6	19,22	19,97	18,80	19,38
8	18,10	19,50	19,43	18,92
10	17,50	17,73	17,34	17,86



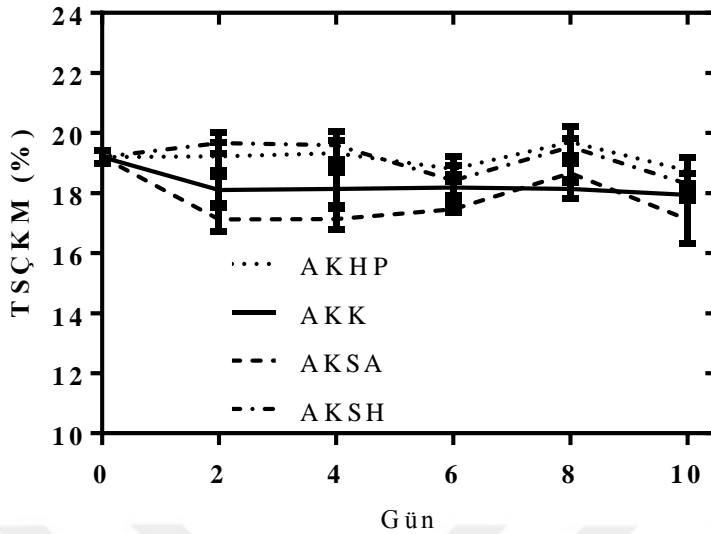
Şekil 15. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince TSÇKM değerleri

Yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzümünün muameleler öncesi toplam suda çözülebilir şeker miktarı %16,2 ile %16,3 arasında değişirken, 10 günlük depolama sonrası %17,73 e kadar yükselmiştir. HP uygulamasında depolama süresince değerler %16,62 ile %17,5 arasındayken, sitrik asitin %16,62 ile %17,34 arasında olmuş, SH muamelesi görmüş fresh-cut üzümünün SÇKM değerleri ise %16,62 ile %17,86 olarak bulunmuştur (şekil 15) (Tablo 5). Bu sonuçlara bakılarak tüm sanitasyon uygulamalarında ve kontrolde ölçülen TSÇKM değerleri arasında bir farklılık görülmemiştir.

#### 4.3.2. Ağın Kırmızısı

Tablo 6. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince TSCKM (%)

Gün	AKHP	AKK	AKSA	AKSH
0	19,200	19,20	19,20	19,200
2	19,220	18,10	17,12	19,670
4	19,322	18,14	17,14	19,600
6	18,800	18,18	17,46	18,420
8	19,700	18,14	18,66	19,540
10	18,740	17,94	17,12	18,300



Şekil 16. Hidrojen peroksit (HP), sitrik (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TSÇKM değerleri

Yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzümünün muameleler öncesi toplam suda çözülebilir şeker miktarı % 19,2 iken on günlük depolama sonrası kontrol grubunda %17,94 e kadar düşmüştür. HP uygulamasında depolama süresince değerler %19,22 ile %18,74 arasındayken, SA %19,20 ile %17,12 arasında olmuş, SH muamelesi görmüş fresh-cut üzümünün TSÇKM değerleri ise %19,2 ile %18,3 olarak bulunmuştur (Şekil 16) (Tablo 6). Bu sonuçlara bakılarak tüm dezenfektan uygulamalarında ve kontrolde ölçülen TSÇKM değerleri arasında bir farklılık görülmemiştir.

Çeşit özellikleri yanında meyvelerin özellikle raf ömrü sürecinde su kaybının önemli olduğu düşünülmektedir. Su kaybının fazla olması TSÇKM’ nin artışına yol açmaktadır ve bu parametre meyvedeki SÇKM miktarıyla doğrudan bağlantılıdır (Kader 2002; Karaçalı 2012)

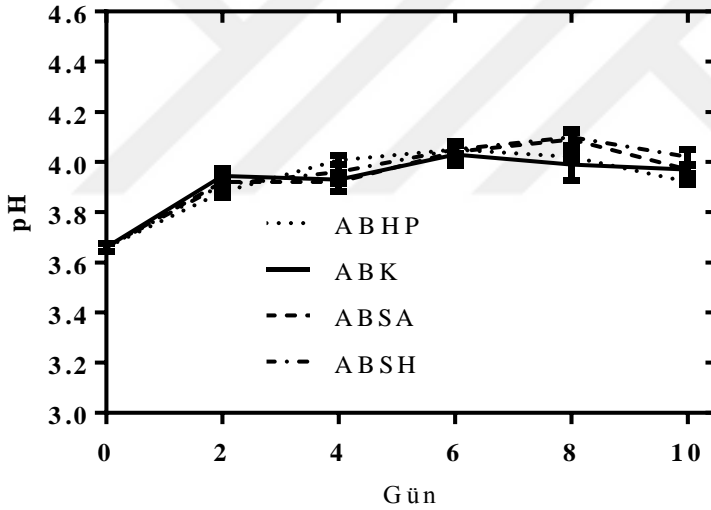


## 4.4. pH

### 4.4.1. Ağın Beyazı

Tablo 7. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince pH miktarları

Gün	ABHP	ABK	ABSA	ABSH
0	3,660	3,660	3,660	3,660
2	3,880	3,944	3,920	3,910
4	4,008	3,930	3,920	3,960
6	4,050	4,030	4,040	4,050
8	4,020	3,990	4,090	4,100
10	3,920	3,970	3,970	4,020



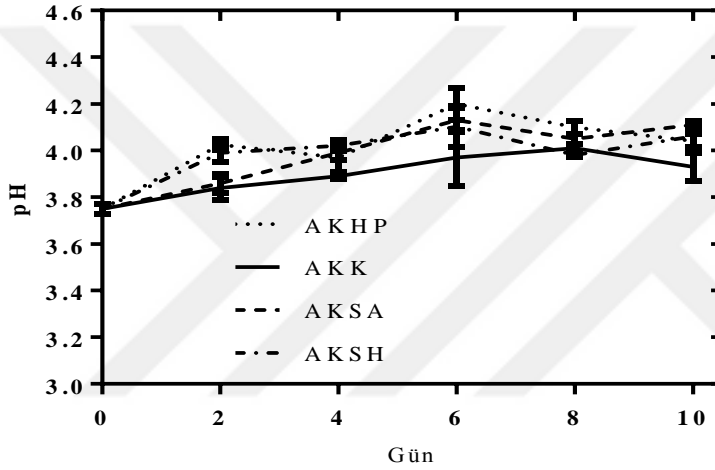
Şekil 17. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza süresince pH değerleri

Ambalaj kaplarında depolanan taze hazırlanmış 'Ağın Beyazı' üzümünün ilk pH değeri 3,66 olarak okunmuş kontrol grubunun pH, değeri 10. günde 3,99 a çıkmıştır. HP ve SA da benzer sonuçlar gözlenirken en fazla değişim SH uygulamasında gözlenmiş olup son günkü değeri 4,02 olarak okunmuştur (Şekil 17) (Tablo 7). Fakat her üç muamelede de istatistiksel olarak depolama boyunca farklılık gözlenmemiştir. Bu sonuçlarla dezenfaktan uygulamalarının pH üzerinde önemli bir etkisi olmadığı göstermiştir.

#### 4.4.2. Ağın Kırmızısı

Tablo 8. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince pH miktarları

Gün	AKHP	AKK	AKSA	AKSH
0	3,750	3,75	3,75	3,750
2	4,024	3,84	3,86	3,990
4	3,970	3,89	3,99	4,020
6	4,200	3,97	4,13	4,102
8	4,100	4,01	4,05	3,980
10	4,040	3,93	4,11	4,060



Şekil 18. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince pH değerleri

Ambalaj kaplarında depolanan taze hazırlanmış 'Ağın Kırmızısı' üzümünün pH değeri 3,75 iken Kontrol muamelesindeki taze hazırlanmış 'Ağın Kırmızısı' üzümündeki pH, değeri zamanla artmış 8 günde 4,01 a kadar çıkmış fakat depolamanın son gününde bir miktar düşüş yaşamış 3,93 e düşmüştür. HP, SA ve SH ise 6. güne kadar yükselmiş 10 günde ise birer miktar düşüşe geçerek sırasıyla 4,04, 4,06, 3,93 değerlerini almalarına rağmen istatistiksel anlamda depolama boyunca bir farklılık göstermemişlerdir (Şekil 18) (Tablo 8).

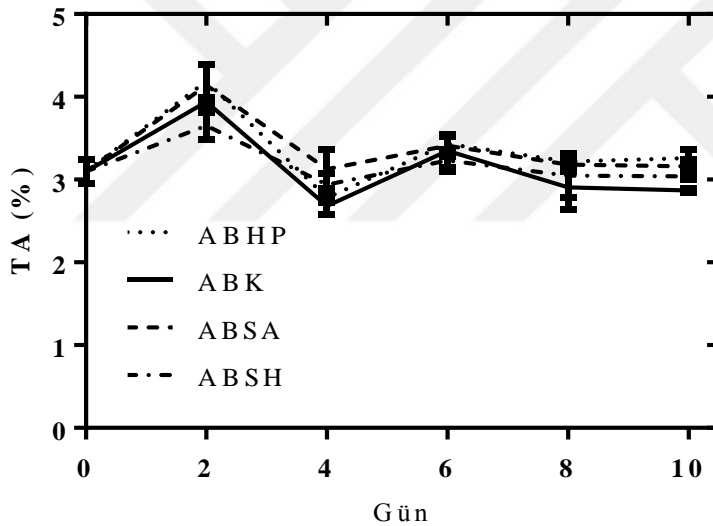
Depolama sonucunda üzüm tanelerinde istatistiksel olarak bir pH değişimine rastlanılmamıştır. Bu da kullanılan dezenfektan maddelerinin meyve biyokimyasal yapısına herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığını göstermektedir.

## 4.5. Titreedilebilir Asit

### 4.5.1. Ağın Beyazı

Tablo 9. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince TA değerleri (%)

Gün	ABHP	ABK	ABSA	ABSH
0	3,098	3,098	3,098	3,098
2	4,190	3,940	4,140	3,650
4	2,780	2,680	3,128	2,940
6	3,430	3,350	3,410	3,230
8	3,220	2,906	3,180	3,050
10	3,260	2,870	3,160	3,040



Şekil 19. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza süresince TA değerleri (%)

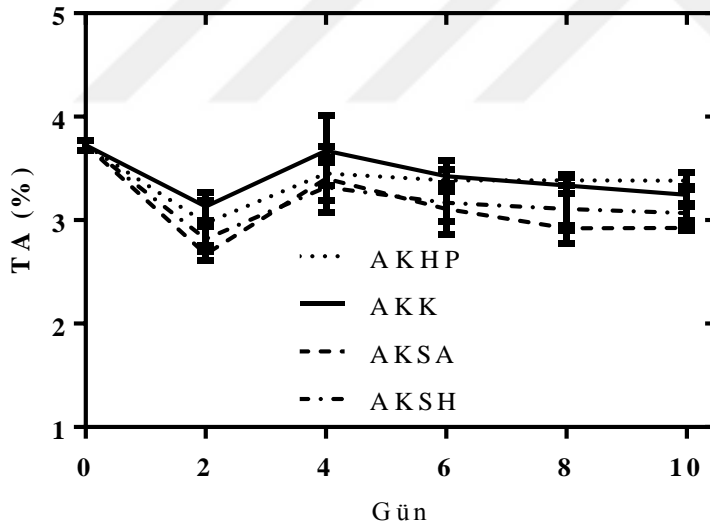
Taze kesimde hazırlanmış 'Ağın Beyazı' üzümünün muamele öncesi TA değeri %3,09 olarak ölçülürken 10 günlük depolamanın 2. gününde kontrol grubu dahil diğer 3 uygulamada belirli artışlar görülmüş olup kontrol; %3,94, HP; %4,19, SA;%4,14,ve SH değeri ise %3,65 olarak ölçülmüştür.4 günde belirli bir azalış görülmüş ve sırasıyla kontrol grubu; %2,68, HP; %2,78, SA; %3,12, ve SH değeri ise % 2,94 olarak bulunmuş; 6. günde belirli artışlarla 8. günde azalışlarla devam etmiştir. Depolamanın son gününde ise sıfırını

güne yakın sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 19) (Tablo 9). Elde ettiğimiz sonuçlara göre istatistiksel anlamda bu uygulamaların titre edilebilir asit oranında bir önem arz etmediği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.5.2. Ağın Kırmızısı

Tablo 10. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TA değerleri (%)

Gün	AKHP	AKK	AKSA	AKSH
0,	3,726	3,726	3,726	3,726
2	2,970	3,132	2,670	2,820
4	3,450	3,670	3,400	3,320
6	3,384	3,425	3,107	3,167
8	3,386	3,334	2,920	3,110
10	3,380	3,244	2,926	3,070



Şekil 20. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de muhafaza süresince TA. (%) değerleri

Taze kesimde hazırlanmış ‘Ağın Kırmızısı’ üzümünün muamele öncesi değeri % 3,72 olarak ölçülmüştür. Kontrol dahil diğer 3 uygulamada da titre edilebilir asit miktarında 2. günde azalış görülürken 4. günde depolama başlangıcındaki elde edilen değerler görülmüştür. Kontrolle beraber diğer üç sanitasyon uygulamalarında 6. günde bir düşüş

görülmüş bu düşüşü 8. ve 10. gündeki düşüşler takip etmiştir. Kontrol grubundaki TA değeri %2,87, HP; %3,26, SA; 3.26, SH; 3,04 olarak bulunmuş (Şekil 20) (Tablo 10) ve bu sonuçlarla istatistiksel anlamda bir fark görülmemiştir.

Meyvelerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle asitler; pektinlerin parçalanmasıyla ortaya çıkan kasyonlarla nötürleşmekte ve solunumda daha fazla kullanıldığından azalış meydana gelmektedir (Wills at al. 1998; Kader 2002; Karaçalı 2012). Bu çalışmada depolama sonunda bir azalmaya rastlanılmaması depolanan sıcaklığının (5°C) üzüm tanelerinin muhafazasında etkili bir sıcaklık olduğunu ortaya koymaktadır.

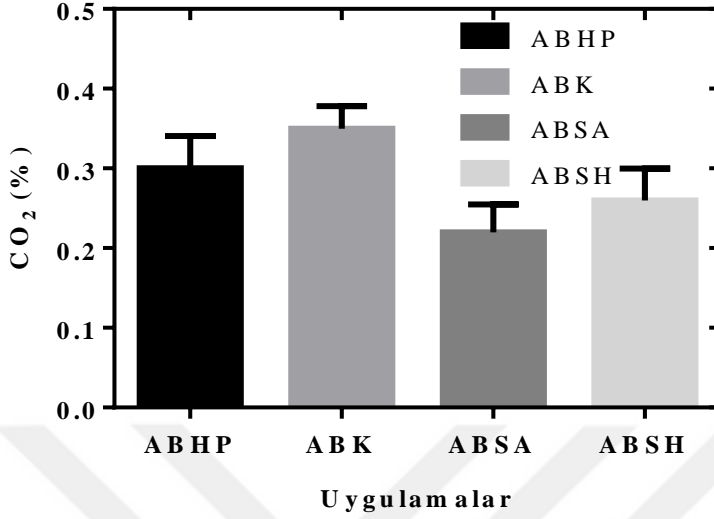
TA daha çok organik asitin konsantrasyonuyla alakalıdır. Depolama sırasında solunum işlemi sırasında organik asitin kullanılmasından dolayı azalan asit meyvede metabolik değişiklikleri meydana getirir (Echeverria ve Valich, 1989).

#### 4.6. CO<sub>2</sub>

Tablo 11. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4 °C'de 10. Gün ölçülen CO<sub>2</sub> değerleri ve istatistik değerleri (%)

AB	HP		K		SA		SH	
	0,3	0,0408	0,35	0,028	0,22	0,0347	0,26	0,04
AK	0,4	0,1	0,575	0,0478	0,34	0,04	0,35	0,064

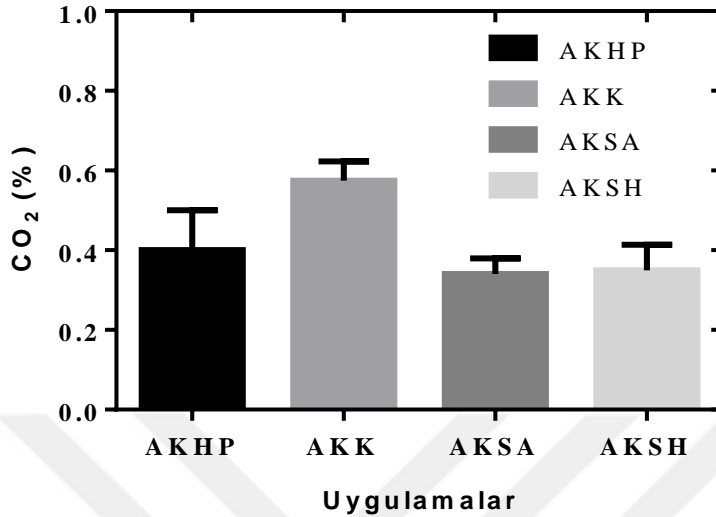
#### 4.6.1. Ağın Beyazı



Şekil 21. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4°C'de 10. Gün ölçülen CO<sub>2</sub> (%) değerleri

Yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzümde depolamanın son gününde kontrol grubunun CO<sub>2</sub> miktarı %0,35 dir. Bu değer 3 dezenfektan uygulamalarıyla karşılaştırıldığında, en yakın değerle %0,3 ile HP, %0,26 ile SH ve %0,22 ile SA gelmektedir. Muameleler arasında istatistiksel olarak SA ile muamele edilen taneler kontrol grubuna göre daha az CO<sub>2</sub> yüzdesi içermiştir (Şekil 21) (Tablo 11)

#### 4.6.2. Ağın Kırmızısı



Şekil 22. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de 10. Gün ölçülen CO<sub>2</sub> (%) değerleri

Depolamanın son gününde taze hazırlanmış 'Ağın Kırmızısı' üzümünün kontrol grubunun CO<sub>2</sub> miktarı %0,57 dir. Bu değer 3 dezenfektan uygulamalarıyla karşılaştırıldığında, en yakın değer ile %0,4 ile HP, %0,35 ile SH ve %0,34 ile SA gelmektedir. Kontrol grubunun bulunduğu paketlerde en yüksek CO<sub>2</sub> yüzdesine rastlanılmıştır (Şekil 22) (Tablo 11). Her iki üzüm çeşidinde de dezenfektan uygulamaları çok az CO<sub>2</sub> yüzdesinde bir azalmaya neden olmuştur. Bu azalmayı kontrol meyvelerinde mikrobiyolojik faaliyetlerin daha fazla olması ile açıklamak mümkündür.

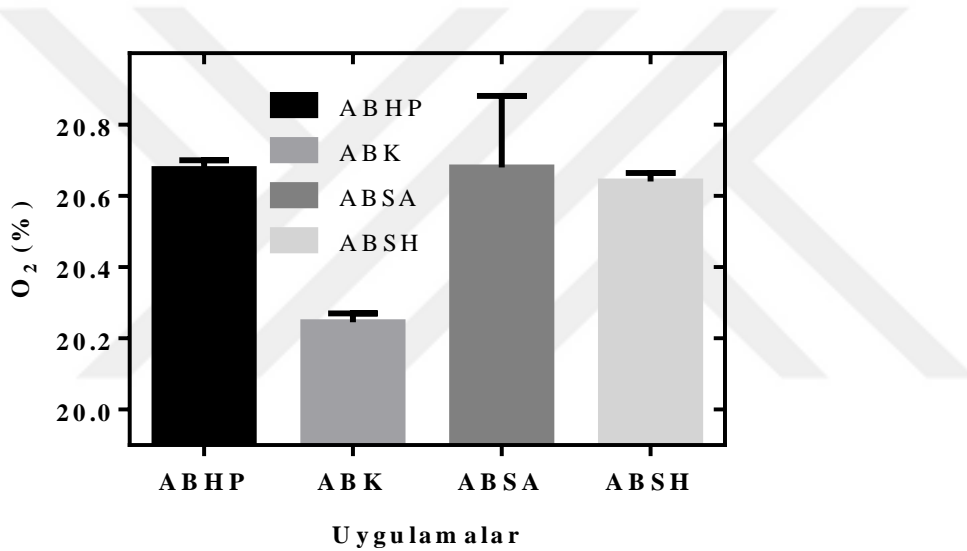
O<sub>2</sub>' nin düşük konsantrasyonu CO<sub>2</sub>'nin yüksek konsantrasyonları solunum miktarını azaltırken olgunlaşmayı geciktirmede yararlı olurken taze meyvelerin raf ömrünü artırmaktadır (Saltveit 1993). Taze hazırlanmış ürünler yüksek konsantrasyonlardaki CO<sub>2</sub>' ye difüzyon dirençleri az olduğu için herhangi bir işlem yapılmamış olan ürünlerden daha toleranslıdır (Kader et al. 1989).

#### 4.7. O<sub>2</sub>

Tablo 12. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı’ üzüm tanelerinin 4°C’de 10. Gün ölçülen O<sub>2</sub> (%) değerleri ve istatistik değerleri

	HP		K		SA		SH	
AB	20,675	0,025	20,245	0,025	20,68	0,2	20,64	0,0244
AK	20,3	0,0577	19,975	0,165	20,48	0,0577	20,375	0,131

##### 4.7.1. Ağın Beyazı

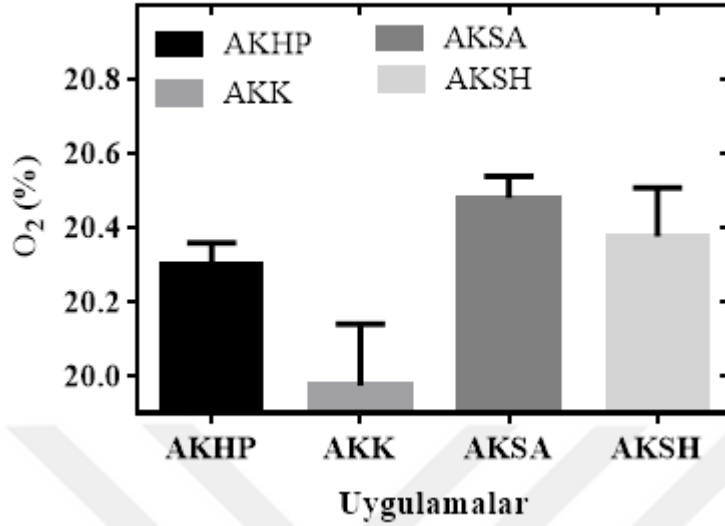


Şekil 23. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır ‘Ağın Beyazı’ üzüm tanelerinin 4°C’de 10. Gün ölçülen O<sub>2</sub> (%) değerleri

10 günlük depolama sonrasında taze kesilmiş ‘Ağın Beyazı’ üzümünün kontrol grubunun O<sub>2</sub> miktarı %20,24 ‘tür. Kontrolle kıyaslandığında SA uygulamasının O<sub>2</sub> değeri %20,68, HP uygulamasının %20,67, SH uygulamasının %20,64 olduğu görülmüş kontrol grubu meyvelerin bulunduğu paketlerde ise daha az O<sub>2</sub> yüzdesine rastlanılmıştır (Şekil 23) (Tablo 12).



#### 4.7.2. Ağın Kırmızısı



Şekil 24. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de 10. Gün ölçülen O<sub>2</sub> (%) değerleri

Depolama süresinin son günü taze hazırlanmış 'Ağın Kırmızı' üzümdeki kontrol grubunun O<sub>2</sub> değeri %19,97'dir. SA muamelesinin O<sub>2</sub> değeri %20,48, SH uygulamasının %20,3, HP uygulamasının da %20,3 olduğu görülmüş ve kontrolle karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda bir farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır (şekil 24) (Tablo 12)

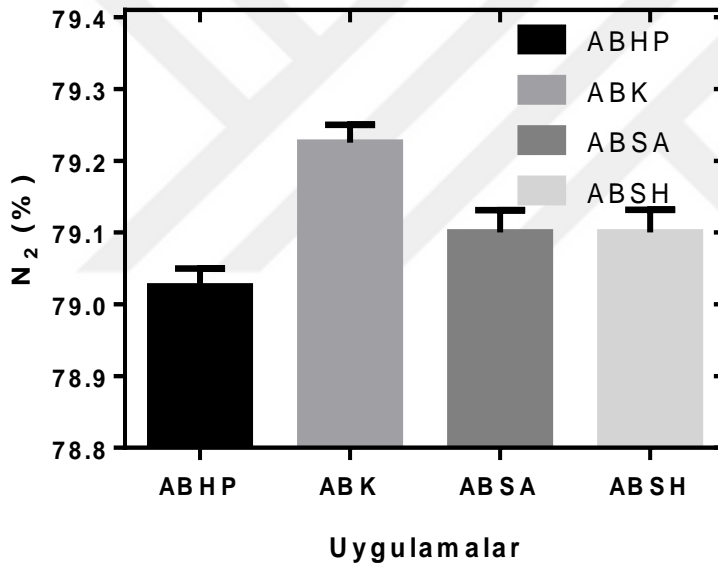
Her iki çeşitte de O<sub>2</sub> değerlerinin kontrol meyvelerinde az görülmesinin nedeni ortamdaki oksijenin mikroorganizmalar tarafından kullanılmasıdır.

#### 4.8. N<sub>2</sub>

Tablo 13. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de 10. Gün ölçülen N<sub>2</sub> (%) değerleri ve istatistik değerleri

	HP		K		SA		SH	
AB	79,025	0,025	79,225	0,025	79,10	0,031	79,10	0,0316
AK	79,3	0,0577	79,45	0,119	79,18	0,037	79,275	0,075

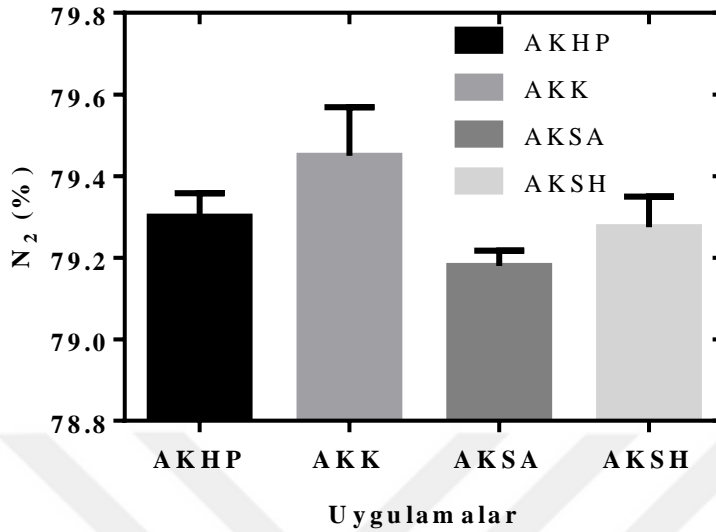
##### 4.8.1. Ağın Beyazı



Şekil 25. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4°C'de 4°C'de 10. Gün ölçülen N<sub>2</sub> (%)

10 günlük depolama sonrasında taze kesilmiş 'Ağın Beyazı' üzümünün kontrol grubunun N<sub>2</sub> miktarı %79,25'tir. Kontrolle kıyaslandığında HP uygulamasının N<sub>2</sub> değeri %79,25 SA uygulamasının ve SH uygulamasının da %79,10 olduğu bulunmuş olup istatistiksel anlamda kontrol meyvelerinde bir farklılığın olduğunu ifade etmektedir (Şekil 25) (Tablo 13).

#### 4.8.2. Ağın Kırmızısı



Şekil 26. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresince N<sub>2</sub> (%) değerleri

10 günlük depolama sonrasında taze kesilmiş 'Ağın Kırmızısı' üzümünün kontrol grubunun N<sub>2</sub> miktarı %79,45'tir. Kontrolle kıyaslandığında HP uygulamasının N<sub>2</sub> değeri %79,3 SA uygulamasının %79,18 ve SH uygulamasının da %79,27 olduğu bulunmuş olup istatistiksel anlamda bir farklılığın olduğunu göstermektedir (Şekil 26) (Tablo 13).

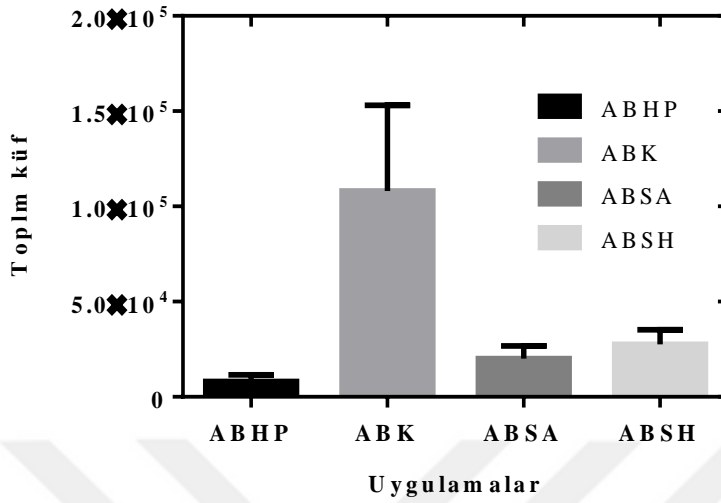
Her iki çeşitte kontrol grubunun bulunduğu meyvelerdeki yüksek N<sub>2</sub> değerine düşük O<sub>2</sub> miktarı sebep olduğu düşünülmektedir.

#### 4.9. Küf

Tablo 14. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı ve Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza sonuncu günündeki küf miktarları (koloni değerleri) (cfu.g<sup>-1</sup>)

	HP		K		SA		SH	
AB	8000,00	3605,00	108000,00	45000,0	20000,0	6700,	27666,00	7666,00
AK	133	33	5333	2333	666	176	50	30

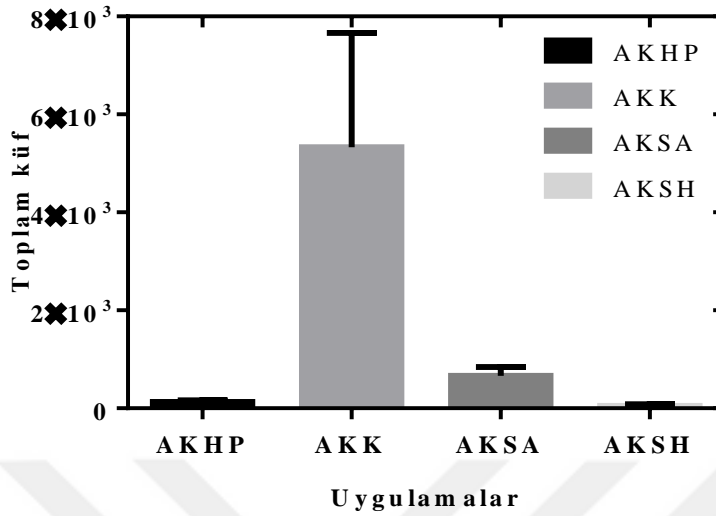
#### 4.9.1. Ağın Beyazı



Şekil 27. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresi sonunda Toplam Küf miktarı (koloni değerleri) (cfu.g<sup>-1</sup>)

Tüm uygulamalarda 10. günde küf sayımı yapılmış ve her uygulamada da küflere rastlanılmıştır. En fazla küf miktarı  $1,08 \times 10^5$  cfu.g<sup>-1</sup> ile kontrol tanelerinde gözlenmiş ve bunu sırası ile SH ile muamele edilen taneler  $2,76 \times 10^4$  cfu.g<sup>-1</sup>, SA ile muamele edilen taneler  $2,0 \times 10^4$  cfu.g<sup>-1</sup> ve HP ile muamele edilen taneler  $2,0 \times 10^3$  cfu.g<sup>-1</sup> izlemiştir. Yukarı şekilde de görüldüğü tüm sanitasyon uygulamaları çok etkin bir şekilde küf gelişmesini sınırlamıştır. En etkin uygulama HP olmuş bunu sırası ile SA ve SH devam etmiştir (Şekil 27) (Tablo 14).

#### 4.9.2. Ağın Kırmızısı



Şekil 28. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresi sonunda Toplam Küf miktarı (cfu.g<sup>-1</sup>)

Tüm uygulamalarda 10. günde küf sayımı yapılmış ve her uygulamada da küflere rastlanılmıştır. En fazla küf miktarı 5333 cfu.g<sup>-1</sup> ile kontrol tanelerinde gözlenmiş ve bunu sırası ile SA ile muamele edilen taneler 666 cfu.g<sup>-1</sup>, HP ile muamele edilen taneler 133 cfu.g<sup>-1</sup>, ve SH ile muamele edilen taneler 50 cfu.g<sup>-1</sup> izlemiştir.

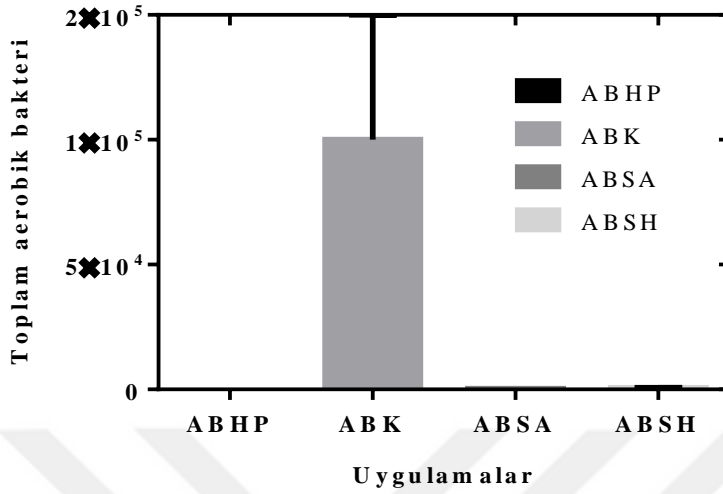
Yukarı şekilde de görüldüğü tüm sanitasyon uygulamaları her iki çeşitte çok etkin bir şekilde küf gelişmesini sınırlamıştır. En etkin uygulama SH olmuş bunu sırası ile HP ve SA devam ettirmiştir (Şekil 28) (Tablo 14).

#### 4.10. Bakteri

Tablo 15. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı ve Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4 °C'de 10. günde ölçülen toplam aerobik bakteri sayısı

	HP		K		SA		SH	
AB	0	0	100000	50000	333	33	666	56
AK	23333	8819	380000	41633	55333	22696	31000	2000

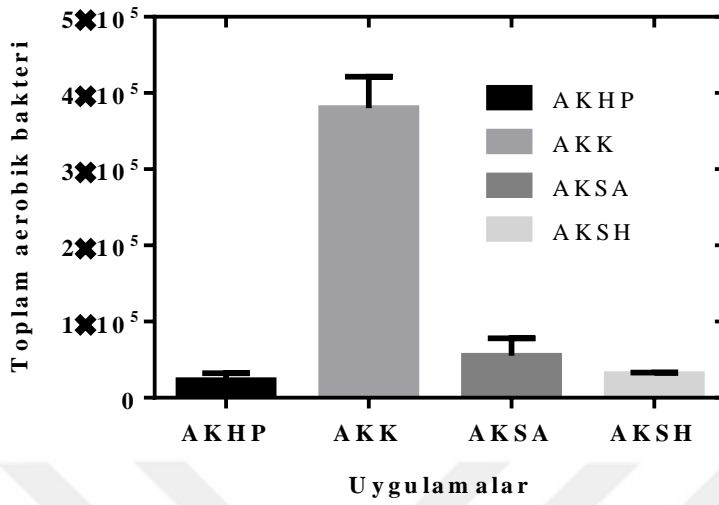
#### 4.10.1. Ağın Beyazı



Şekil 29. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Beyazı' üzüm tanelerinin 4°C'de muhafaza süresi sonunda Toplam Aerobik bakteri sayısı

Taze hazırlanmış 'Ağın Beyazı' üzüm çeşitinde kontrol grubunun toplam aerobik bakteri miktarı  $10^5$  iken, SH; 666, SA; 333, HP uygulamasında ise hiçbir bakteriye rastlanılmamıştır. Kontrolle karşılaştırıldığında en iyi sonucun HP uygulamasının olduğu; onu SA sonrada SH maruz kalmış üzüm gruplarının olduğu görülmüştür (Şekil 29) (Tablo 15).

#### 4.10.2. Ağın Kırmızısı



Şekil 30. Hidrojen peroksit (HP), sitrik asit (SA), sodyum hipoklorit asit (SH) solüsyonları ve su ile (kontrol) ile muamele edilmiş yemeye hazır 'Ağın Kırmızısı' üzüm tanelerinin 4 °C'de muhafaza süresi sonunda Toplam Aerobik bakteri sayısı

Taze hazırlanmış 'Ağın Kırmızısı' üzümde kontrol grubunun toplam bakteri miktarı  $38 \times 10^4$  iken, SA;  $55 \times 10^3$ , SH;  $31 \times 10^3$ , HP uygulamasında ise  $23 \times 10^3$  toplam aerobik bakteri sayısına ulaşılmıştır. Kontrolle karşılaştırıldığında en iyi sonucun HP uygulamasının olduğu onu SH, sonrada SA maruz kalmış üzüm gruplarının olduğu görülmüştür (Şekil 30) (Tablo 15).

Hidrojen peroksidin antimikrobiyal etkinliği; güçlü bir oksitleyici olmasından ileri gelmektedir. Hidrojen peroksit bakteriler, mayalar, küfler, virüsler ve bakteri sporlarına karşı etkilidir. Anaeroblar katalaz oluşturmamaları nedeniyle hidrojen perokside karşı daha duyarlıdır. Küfler diğer organizmalara göre hidrojen perokside daha dirençlidir (Russel at al. 1992). Her iki üzüm çeşidinde de mikrobiyal yük dezenfektan maddeleri ciddi bir şekilde azaltılabilmektedir. Bu dezenfektan maddelerinin etkinliği bir dizi çalışmalarla ortaya konulmuştur.

Sapers (1998) az işlem görmüş meyve ve sebze ürünlerinin raf ömrünü uzatmada ve mikrobiyal kalitesini geliştirmede HP' nin etkinliğini araştırmış ve HP buharı uygulamalarının kuru üzüm, kuru erik, ceviz ve şamfıstığının mikrobiyal yüklerinin azalmasında oldukça etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Tüketime hazır yemeklik mantarların raf ömrünü arttırmak için yapılan bir çalışmada HP ve SA bileşikleri ile yıkanan mantarlar, dilimlenip poşetlenerek 4°C’de 19 gün süre ile depolanmıştır. Depolama süresi sonunda uygulama yapılmış mantarların tümünde bakteri gelişiminin durduğu ve hidrojen peroksidin, sitrik asitten daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca uygulamalar ile mantarların duyuşsal niteliklerini kaybetmeden depolama süresinin %50 oranında arttığı belirlenmiştir (Brennan vd 2000).

Tüketime hazır kavunlarda, depolama sırasında aerobik mezofilik bakteri, maya ve fungusların neden olduğu hastalıklar tespit edilmiştir. Kavunlarda hastalık gelişimini önlemek için 5°C’de depolanan ürünlere, 5 gün süresince 97°C’de sıcak su uygulanmasının ardından 1 dakika %5’lik hidrojen peroksit püskürtüldüğünde hastalıkların çıkışının önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir (Ukuku vd 2004).

Yapılan çalışmada da görüldüğü üzere taze hazırlanmış meyvelerin yalnızca çeşme suyu ile yıkanması mikroorganizma yükünü azaltmada yetersiz kalmıştır. Endüstriyel ölçekte yapılan üretimlerde genellikle tercih edilen sodyum hipoklorit dezenfeksiyonu düşük konsantrasyonlarda kullanıldıklarında patojen bakterilerin elemine edilmesinde ya da sayılarının büyük ölçüde azalttığı görülmüştür.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yemeye hazır sofralık üzümler çok hızlı bozuldukları için raf ömürleri oldukça sınırlı olan bir ürün grubunu oluşturmaktadır. Üzüm tanelerinde, ağırlık kaybı, renk değişimi, yumuşama ve çürüme gibi olumsuz etkiler önemli kalite kayıplarını oluşturmaktadır. Bu kalite kayıplarını önlemek veya azaltmak için ürünler farklı hasat sonu işlemlere tabii tutulmakta olup bunlardan birini de dezenfektan uygulamaları oluşturmaktadır. Ham maddelerin (tüm meyve veya sebze) doğranma veya yemeye hazır hale getirilmeden önce yıkama suyuna ilave edilen dezenfektanlar insan sağlığına zarar verebilecek mikroorganizma gelişmesini sınırlandırabilmektedirler. Dezenfektanlar her şeyden önce insan sağlığını için risk oluşturmayacak; taze yemeye hazır meyve ve sebzelerin yapısının olumsuz yönde etkilemeyecek dozda kullanılmalıdır. Bu tez çalışmasıyla yemeye hazır üzüm tanelerinde kalite kayıplarını sınırlandırarak, bu ürünlerin raf ömürlerinin uzatılması amaçlanmıştır.

Ağırlık kaybı miktarını bulmak amacıyla üzüm tanelerinin bulunduğu kaplar 2 gün ara ile tartılarak değerler elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ağırlık kaybı oldukça sınırlı kalmış ve dezenfektan uygulamalarının bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Bu oldukça düşük ağırlık kaybının asıl nedeni kullanılan ambalajın niteliği ve depolama sıcaklığıdır.

Sertlik değerlerini gözlemek için üzüm tanelerinin bulunduğu kaplardan belirlenen aralıklarda alınan örneklerde ölçümler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tüm uygulamalardaki üzüm taneleri depolama boyunca bir yumuşama göstermiş ve dezenfektan uygulamaları tarafından etkilenmemiştir.

TSÇKM değerleri 2 günde bir kaplardan alınan üzümlerin suyu kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre TSÇKM değerleri çok az bir miktarda artış göstermiş ve dezenfektan uygulamaları tarafından etkilenmemiştir. TSÇKM' nin artışı üzüm tanelerinin az olsa ağırlık kaybına (su kaybı) uğramasından kaynaklanmıştır.

pH ve TA değerlerini gözlemleyebilmek için 2 gün ara ile paketler içerisinden alınan üzümlerin suları kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Elde edilen değerlerde depolama

boyunca çok hafif bir değişim görölse de değer bazına istatiksels olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışma bulguları dezenfektan maddelerinin ne pH nede TA üzerine belirgin bir etkinin olmadığını ortaya koymuştur.

CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> değişimleri 2 günde bir üzüm tanelerinin bulunduğu kaplarda ölçülmüştür. Elde edilen verilerde CO<sub>2</sub> arttığı ona bağlı olarakta O<sub>2</sub>'nin azaldığı ve N<sub>2</sub> değerlerinin değiştığı görölmektedir. Özellikle dezenfektan uygulamasının yapılmadığı kontrol meyvelerinin bulunduğu kaplarda CO<sub>2</sub> değeri yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi bu kaplardaki aerobik mikrobiyal faaliyetlerin daha yüksek olması ile açıklanabilmektedir.

Aerobik bakteri ve küf sayımları depolamanın sonuncu gününde ekimler yapılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çeşme suyu (kontrol grubu) ile yıkanan taze kesilmiş üzüm tanelerinin mikroorganizma yoğunluğunu azaltmada pek etkili olmadığı, fakat dezenfektan maddelerinin mikroorganizmaları büyük ölçüde elemine ettiği görölmüştür.

Çalışma ile elde edilen bulgular SA, HP ve SH' nin taze hazırlanmış üzüm tanelerinin raf ömrünü uzatmak için başarılı bir şekilde kullanılabilceğini net bir şekilde ortaya koymuştur. Özellikle SA bitkileri tarafından üretilen doğal bir ürün olma özelliğindedir. Bu sebeple belirtilen dozda ticari olarak yemeye hazır üzüm tanelerinin yıkanmasına rahatlıkla kullanılabilceği bu çalışma ile belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

Abadiasa, M., Alegreb, I., Usalla, J., Torresa, R., Viñasb, I., “Evaluation of Alternative Sanitizers to Chlorine Disinfection for Reducing Foodborne Pathogens in Fresh-Cut Apple”, *Postharvest Biology and Technology*, 59, 289–297, 2011

Allende, A., Mc Evoy, J, Tao, Y., Luo, Y., “Antimicrobial effect of acidified sodium chlorite, sodiumchlorite, sodium hypochlorite, and citric acid on *Escherichiacoli* O157:H7 and natural microflora of fresh-cut cilantro”, *Food Control* , 20 ,230–234, 2009

Anonim 2015, (<http://elazig23yemekleri.tr.gg/ELAZI%26%23286%3B--Ue-Z-Ue-M-Ue-.htm>), Erişim tarihi (09.07.2015)

Bermúdez-Aguirre, D., Barbosa-Cánovas, GV., “Disinfection of selected vegetables under nonthermal treatments: Chlorine, acid citric, ultraviolet light and ozone”, *Food Control*, 29, 82-90,2013

Birmpa, A., Sfika, V., Vantarakis, A., “Ultraviolet Light And Ultrasound As Non-Thermal Treatments For The inactivation of Microorganisms in Fresh Ready-To-Eat Foods”, *International Journal of Food Microbiology*, 167, 96–102, 2013

Brennan, M., Port, GL. Gormley, R., “Postharvest treatment with citric acid or hydrogen peroxide to extend the shelf life of fresh sliced mushrooms”, *Academic Pres.*, 33: 285-289, 2000

Calabrese, N., Cefola, M., Carito, A., Pace, B., Baruzzi F., Vanadia S., “Effects of Dipping Treatments on Quality of Fresh Cut Artichoke”, *CNR – Istituto Di Scienze Delle Produzioni Alimentari, Bari, Italy*, 2011

Carter, MQ., Chapman, MH., Gabler, F., Brand I,MT., “Effect of Sulfur Dioxide Fumigation on Survival of Foodborne Pathogens on Table Grapes Under Standard Storage Temperature”, *Food Microbiology*, 49, 189-196, 2015

Conte, A., Scrocco, C., Brescia, I., Speranza, B., Sinigaglia, M., Antonacci, D., Del Nobile, MA., La Notte, E., “Study of Quality Decay Kinetic of Minimally Processed Grape”, *Budapest, XXX<sup>Th</sup> World Congress of Vine and Wine, Cd Room*, 2007

Cost, C., Lucera, A., Conte, Matteo, A., Nobile, D., “Antimicrobial Treatments to Preserve Packaged Ready-to-Eat Table Grapes, Shelf Life Extension of Table Grapes”, *Food Technol. Biotechnol*, 51, (2): 301–307, 2013

Costa, C., Lucera, A., Conte, A., Mastromatteo M., Speranza B., Antonacci A., Del Nobile M.A., "Effects of passive and active modified atmosphere packaging conditions on ready-to-eatable grape", *Journal of Food Engineering*, 102, 115–121, 2011

Cristina, C., Annalisa, L., Amalia, CA., Francesco, C. Del Nobile, MA., "In vitro and in vivo application of active compounds with anti yeast activity to improve the shelf life of ready-to-eatable grape", *World J Microbiol Biotechnol*, 29, 1075–1084, 2013

Çelik, H., "Üzüm çeşit kataloğu", Sun Fidan A.S Mesleki Kitaplar Serisi:3., Genel Bağcılık. Ankara, 2006

Çelik, H., Agaoglu, YS., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoglu, G., Sun Fidan A.S Mesleki Kitaplar Serisi:1. Genel Bağcılık. Ankara, 1998

Çelikkol, I., Türkben C., "Effects of postharvest applications on berry quality, microbial population and morphological (epicuticular wax) deterioration of ready-to-eatable grapes", *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10, (3-4): 213-220, 2012

Del Caro, A., Piga, A., Vacca, V., Agabbio, M.. "Changes of Flavonoids, Vitamin C and Antioxidant Capacity in Minimally Processed Citrus Segments and Juices During Storage", *Food Chemistry*, 84, 99-105, 2004

Del Nobile MA., Conte, A., Scrocco C., Brescia, I., Speranza, B., Sinigaglia, M., Perniola, R., Antonacci, D., "A study on quality loss of minimally processed grapes as affected by film packaging", *Postharvest Biology and Technology*, 51, 21–26, 2009

Echeverria E, Valich J., "Enzymes of sugar and acid metabolism in stored Valencia organs.", *Jam Soc. Hort Sci.*, 114, 445–449, 1989

Feas, X., Pacheco, L., Iglesias, A., Estevinho, LM., "Use of Propolis in the Sanitization of Lettuce", *International Journal of Molecular Sciences*, 15, 12243-12257, 2014

Gopal, A., Coventry, J., Wan, J., Roginski, HR., Ajlouni, S., "Alternative disinfection techniques to extend the shelf life of minimally processed iceberg lettuce", *Food Microbiology*, 27, 210–219, 2010

Goyeneche, R., V. Agüero, M., Roura, S., Scala, K., "Application of citric acid and mild heat shock to minimally processed sliced radish: Color evaluation", *Postharvest Biology and Technology* 93, 106–113, 2014

Gyawali, R., Ibrahim, SA., "Natural products as antimicrobial agents", *Food Control*, 46, 412-429, 2014

Hinojosa, A., Silveira, AC., Ospina, MO., Char, C., Sáenz, C., Escalona, VH., "Safety of Ready-To-Eat Watercress Using Environmentally Friendly Sanitization Methods", *Journal of Food Quality*, 36, 66–76, 2013

Huang, Y., Chen, H., “Effect of organic acids, hydrogen peroxide and mild heat on inactivation of Escherichiacoli O157:H7 on baby spinach”, *Food Control*, 22, 1178-1183, 2011

Kader, A., Zagory, EL., Kerbel, EL., “Modified atmosphere packaging of fruit and vegetables”, *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 28, 1-30, 1989

Kader, A., “Postharvest Technology of Horticultural Crops”, University of California Agricultural and Natural Resources, Publication, 3311, USA, 2002.

Karaçalı, İ., “Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması”, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, Bornova-İzmir, 2012

Kim, IA., Oh, YA., Lee, H., Song, KB., Min, SC, “Grape berry coatings of lemongras soil-incorporating nanoemulsion”, *LWT – Food Science and Technology*, 58, 1-10, 2014

King, AD., Bolin HR., “Physiological and Microbiological Storage Stability of Minimally Processed Fruits and Vegetables”, *Food Technology*, 43:132-136, 1989

Kou, L. , Luo, Y. , Wu, D., Liu, X., “Effects of Mild Heat Treatment on Microbial Growth and Product Quality of Packaged Fresh-Cut Table Grapes”, *Journal of Food Science*, 72, 8, 2007

Kou, L., Liu, X., Huang, Y., Gao, W., Yan, X., “Effect of Heat Treatment On Protective Enzymes and Membrane Lipid Peroxidation of Lightly Processed ‘Red Globe’ Grape”, *Journal of Chinese Food Science and Technology*, 6, 111–115, 2006a

Kou, L., Liu, X., Zhang, C., Geng, X., “Effects of Respiratory Intensity and Storage Quality of Fresh-Cut ‘Kyoho’ Grape in Hot Water Treatment”, *Journal Food Fermentation Industry*, 32:143–146, 2006b.

López-Gálvez, F. ,Allende, A., Truchado, P., Martínez Sánchez, A., Tudela, J.A., Selma, MV., Gil, MI., “Suitability of aqueous chlorinedioxide versus sodium hypochlorite as an effective sanitizer for preserving quality of fresh-cut lettuce while avoiding by-product formation”, *Postharvest Biology and Technology*, 55, 53–60, 2010

Lopez-Galvez,F., Ragaert, P., Palermo, LA., Eriksson, M., Devlieghere, F., “Effect of new sanitizing formulations on quality of fresh-cut iceberg lettuce”, *Postharvest Biology and Technology*, 85, 102–108, 2013

Lucimara RA.; Benedito CB., Men DSM., De Souza F, Deborah DSG., Maria DFB., “Shelf Life of Minimally Processed Pineapples Treated with Ascorbic and Citric Acids”, June 28, 2012

Mattuz, BH., Miguel, ACA, Galati, VC., Nachtigal, JC.,”Effect of Stored Temperature in Minimally Processed Seedless Table Grapes”, *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - Sp*, 31,1, 044-052, Março, 2009

Mattiuz, B-H., Carolina, A., Mguel, A., Nacthigal, JC., Durigan, JF., Camargon, UA., "Procesamento Mínimo De Uvas De Mesa Sem Semente. Revista Brasileira De Fruticultura", Jaboticabal-Sp, 26(2): 226-229, 2004

Nogales-Delgado, S. Fernández-León, AM., DelgadoAdámez, J., Hernández Méndez, M.T., Bohoyo Gil, DB., "Effects of Several Sanitisers For Improving Quality Attributes of Minimally Processed *Fragaria Vesca* Strawberry", Czech Journal Food Science, 31, 1, 49–54, 2013

Pan, X., Nakano, H., "Effects of Chlorine-Based Antimicrobial Treatments on the Microbiological Qualities of Selected Leafy Vegetables and Wash Water", Food Science and Technology Research, 20 (4): 765-774, 2014

Pereira, GM., Kothe, CI., Machado, CC., Lopes, SM., Flôres, SH., R10s, AO., "Effect of Modified Atmosphere Applied to Minimally Processed Radicchio, (*Cichorium Íntybus* L.) Submitted to Different Sanitizing Treatments", Food Science and Technology, Campinas, 34(3): 513-521, July-Sept., 2014

Pizato, S., Cortez-Vega, WR. Souza, Jta, Prentice-Hernández, C., Borges, C.D., "Effects of Different Edible Coatings in Physical", Chemical and Microbiological Characteristics of Minimally Processed Peaches (*Prunus Persica* L. *Batsch*), Journal of Food Safety, 33, 30–39, 2013

Rico, D., Martin-Diana, AB., Barat, JM., Barry-Ryan, C., "Extending and Measuring the Quality of Fresh-Cut Fruit And Vegetables", A Review Trends in Food Science and Technology, 18:373-386, 2007

Rolle, RS., Chism, GM., "Physiological Consequence of Minimally Processed Fruits and Vegetables", Journal of Food Quality, 10:157-177, 1987

Sabir, F.K., Sabir, A., Kara, Z., "Effects of Modified Atmosphere Packing and Ethanol Treatment on Quality of Minimally Processed Table Grapes During Cold Storage", Bulgarian Journal of Agricultural Science, Agricultural Academy, 16(6):678-686, 2010

Sabir FK., Sabir, A., "Quality response of table grapes (*Vitis vinifera* L.) during cold storage to postharvest capstem excision and hot water treatments", International Journal of Food Science and Technology, 48, 999–1006, 2013

Saltveit, MEA., "Summary of CA and MA requirements and recommendations for the storage of harvested vegetables", Proceedings of the 6th National CA Conference, 800-818, Cornell University, Ithaca, NY, 1993

Sánchez-González, L., Pastor, C., Vargas, M., Chiralt, A., González Martínez, C., Cháfer, M., "Effect of hydroxy propylmethyl cellulose and chitosan coatings with and without bergamot essential oil on quality and safety of cold-stored grapes", Postharvest Biology and Technology, 60, 57–63, 2011

Sanchís E., Mateos M., Pérez-Gago MB., “Effect of maturity stage at processing and antioxidant treatments on the physico-chemical, sensory and nutritional quality of fresh-cut ‘RojoBrillante’ persimmon”, *Postharvest Biology and Technology*, 105, 34–44, 2015

Sapers, G., Simmons, G., “Hydrogen peroxide disinfection of minimally processed fruits and vegetables”, *Food Technol.*, 52, 48–52, 1998

Siroli, L., Patrignani F, Serrazanetti, D., Tabanelli, G., Montanari, G., Tappi, S., Rocculi P., Gardini F., Lanciotti R, “Efficacy of Natural Antimicrobials to Prolong the Shelf-Life of Minimally Processed Apples Packaged in Modified Atmosphere”, *Food Control*, 46, 403-411, 2014

Soliva-Fortuny, RC., Martin-Belloso, O., “New Advances In Extending the Shelf-Life of Fresh-Cut Fruits”, *Trends in Foods Science and Technology*, 14:341-353, 2003

Taiz L, Zeiger E. “Respiration and lipid metabolism”, In Brady EB, Donohoe L, editors. *Plant physiology*, Redwood City, Calif. Benjamin Cummings, 282–284, 1991

Ukuku, DO., Pilizota, V., Sapers, GM., “Effect of hot water and hydrogen peroxide treatments on survival of *Salmonella* and microbial quality of whole and fresh-cut cantaloupe”, *J. Food Protect*, 67: 432-437, 2004

Ulloa, JA., Aguilar-Pusian, JR., Rosas-Ulloa P., Galavi’z-Orti’z KM. Del C., Ulloa-Rangel BE., ”Effect of soaking conditions with citric acid, ascorbic acid and potassium sorbate on the physico chemical and microbiological quality of minimally processed jackfruit”, *Journal of Food.*, 8(3): 193–199, 2010

Waghmare, RB., Annapure, US., “Combined effect of chemical treatment and modified atmosphere packaging (MAP) on quality of fresh-cut papaya”, *Postharvest Biology and Technology*, 85, 147–153, 2013

Wills, R., Mc Glasson, B., Graham, D., Joyce, D., “Postharvest an introduction to the physiology&handling of fruit, vegetables&ornamentals”, 4th edition, UNSW Press. Sydney, Australia. 1998

Zhou, B., Luo, Y., Nou, X, Lyu, S., Wang, O., “Inactivation dynamics of *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichiacoli* O157:H7 in wash water during simulated chlorine depletion and replenishment processes”, *Food Microbiology*, 50, 88-96, 2015

## ÖZGEÇMİŞ

08.08.1988 yılında Elazığ'da doğdu. İlk öğrenimini Elazığ İsmet Paşa İlköğretim Okulu'nda tamamladı. Liseyi Elazığ Mehmet Akif Ersoy Süper Lisesi'nde tamamladıktan sonra Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde lisans eğitimini tamamladı. Ekim 2014 tarihinden itibaren Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.