

**BAZI ÖN UYGULAMALARIN ve MODİFİYE
ATMOSFERDE PAKETLEME (MAP)'NİN TAZE ve
TÜKETİME HAZIR (FRESH-CUT) ALPHONSE
LAVALLÉE ÜZÜM ÇEŞİDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Işıl ÇELİKKOL



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI ÖN UYGULAMALARIN ve MODİFİYE ATMOSFERDE PAKETLEME
(MAP)'NİN TAZE ve TÜKETİME HAZIR (FRESH-CUT) ALPHONSE
LAVALLÉE ÜZÜM ÇEŞİDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Işıl ÇELİKKOL

Prof. Dr. Cihat TÜRK BEN
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA-2011
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

İşıl ÇELİKKOL tarafından hazırlanan “Bazı Ön Uygulamaların ve Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP)’nin Taze ve Tüketime Hazır (Fresh-Cut) Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinin Kalitesi Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Cihat TÜRK BEN

Başkan	: Prof.Dr. Cihat TÜRK BEN Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	İmza
Üye	: Prof.Dr. M.Hakan ÖZER Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	İmza:
Üye	: Doç. Dr. Vildan UYLAŞER Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı	İmza:

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Kadri Arslan
Enstitü Müdürü
12/07/2011

Bilimsel Etik Bildirim Sayfası

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

12/07/2011

İmza

Işıl ÇELİKKOL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ÖN UYGULAMALARIN ve MODİFİYE ATMOSFER PAKETLEME (MAP)'NİN TAZE ve TÜKETİME HAZIR (FRESH-CUT) ALPHONSE LAVALLÉE ÜZÜM ÇEŞİDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Işıl ÇELİKKOL

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Cihat TÜRK BEN

Bu çalışmada, Bursa civarında yaygın olarak yetiştirilen Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin tüketime hazır ürün (fresh-cut)'a uygun olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, hasat edilen salkımlar 3–7 taneli çiltim olacak şekilde kesilerek, tüketime hazır (fresh-cut) hale getirilmiştir. Ürün üzerindeki mikroorganizma yükünü azaltmak ve pestisitlerden arındırmak için ise; üzüm çiltimlerine, 8 dakikalık sürelerle; sıcak su (45 °C) ve ClO₂ [chlorine dioxide (70 ppm)] ve kontrol olarak saf su uygulamaları yapılmıştır.

Hazırlanan örnekler 1 pasif (kontrol)ve 2 aktif olmak üzere 3 farklı modifiye atmosfer paketi (MAP) oluşturularak polipropilen kap içerisinde çift yönlü gerdirilmiş polipropilen (BOPP) film ile birlikte ambalajlanmıştır. 14 gün süreyle 4±1°C de muhafaza edilerek ürünün raf ömrü belirlenmeye çalışılmıştır. 0, 7 ve 14 gün aralıklarla alınan örneklerde; rutin analizler (ŞÇKM, pH, TA, toplam şeker, ağırlık kaybı, renk), MAP içerisindeki CO₂-O₂ değişimi, mikroorganizma sayısı ve duyu analizi değerleri incelenmiştir Bitkilerde yer alan ve antioksidan etkili fenolik maddelerin [FA, KA, *p*-KA, GA, EA, Kh] ve flavonoidlerin [Ku, M, Rh, Ek, Gk, EGk] belirlenmesinde sıvı kromatografisinden (LC-DAD); pestisit tayininde GC-ECD ve GC-NPD'den ve ayrıca mum tabakasının yüzey yapısının incelenmesinde taramalı (scanning) elektron mikroskopisi (SEM)'den yararlanılmıştır.

Sonuç olarak, 14 günlük muhafaza süresi ve uygulamalara bağlı olarak tane yüzeyinde mum kristallerinin eridiği, kutin tabakasının üzerine çöktüğü ve tane yüzeyinde düz satırlar oluştuğu gözlemlenmiştir. Sıcak su ve ClO₂ (chlorine dioxide) uygulamaları tane yüzeyindeki toplam mikroorganizma, fungus, bakteri popülasyonunda düşüşe neden olmuştur. Ayrıca denemenin MAP₃ ve ClO₂ uygulaması toplam mikroorganizma, fungus, bakteri popülasyonu açısından en iyi sonucu vermiştir. ClO₂ 'in MAP ile kombine edilerek uygulanmasının tüketime hazır (fresh-cut) Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde hasat sonrası görülen hastalıkların engellenmesinde etkili oldukları bulunmuştur. Ayrıca çalışmada, antioksidan etkili fenolik maddelerden; GA, KA, *p*-KA ve EA belirlenirken, K ve FA, flavonoidlerden; Ku, Ek, Gk, EGk ve Rh belirlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Modifiye atmosfer paketlenme (MAP), taze ve tüketime hazır ürün (fresh-cut), Alphonse Lavallée, sıvı kromatografisi-diode array dedektor (LC-DAD), taramalı [scanning] elektron mikroskop (SEM), fenolik bileşikler, yüzey mumu.

2011, ix+86 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF SOME DIFFERENT PRE-APPLICATIONS AND MODIFIED ATMOSPHERE PACKING (MAP) ON QUALITY OF FRESH-CUT TABLE GRAPE (*VITIS VINIFERA* L. CV. ALPHONSE LAVALLÉE)

Işıl ÇELİKKOL

Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof.Dr. Cihat TÜRK BEN

In this study, it is determined whether Alphonse Lavallée grape cultivar grown in Bursa region, suitable for fresh-cut process. Harvested grape bunches were cut for small clusters with 3-7 berries. In order to decrease microorganism population and to purify from the pesticides; hot water (45°C), ClO₂ [chlorine dioxide (70 ppm)] and distilled water (as control) treatments were applied for 8 minutes.

Minimally processed samples were packaged with biaxially oriented polypropylene (BOPP) film and polypropylene (PP) plate under three different (1 passive, 2 active) modified atmosphere conditions. Packed samples stored at 4±1°C for 14 days to define shelf-life. Samples were taken at 0, 7 and 14th days and changes in quality losses as defects, weight loss, soluble solids, titratable acidity, pH, CO₂-O₂ concentrations in the packages were recorded and microorganism population and sensory changes were investigated. Quantity changes in phenolic acids (ellagic acid, ferulic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, gallic acid) and flavanols (quercetin, epicatechin, epigallocatechin, rutin hidrat) were determined by LC-DAD (Liquid Chromatography Diode Array Detector). The pesticides were detected by GC-ECD and GC-NPD. In addition, surface wax structure was studied with SEM (Scan Electron Microscopy).

As a result, waxy crystal weakened, fell down on cuticle layer, and formed smooth surfaces on grape berries surface depending on the fourteen days storage period and applications. Hot water (45°C) and chlorine dioxide (70 ppm) treatments reduced the total number of microorganisms, fungi and bacteria populations on the surface of the berries. Chlorine dioxide and MAP₃ combination was the most effective treatment in reducing the total number of microorganisms, fungi and bacteria populations on the minimally processed Alphonse Lavallée grape cultivar. In addition, GA, KA, *p*-KA and EA can be detected as phenolic compounds however, K and FA, Ku, Ek, Gk, EGk and Rh not detected.

Key Words: Modified atmosphere packaging (MAP), minimally processed (fresh-cut) products, Alphonse Lavallee, liquid chromatography electrospray ionization mass spectrometry (LC-ESI), scanning electron microscopy (SEM), phenolic compounds, surface wax structure (epicuticular wax).

2011, ix+86 pages,

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Asmanın gen merkezi kabul edilen Anadolu çok eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir. Asmanın meyvesi olan üzüm, taze olarak (sofralık), kurutulmuş, şıralık, şaraplık ve sirke olarak değerlendirilir. Buna ilave olarak ülkemizin özellikle başta Güneydoğu olmak üzere, Ortadoğu ve Orta Güney tarım bölgelerinde yetiştirilen şıralık çeşitler (Kabarcık, Dökülgen, Dimrit gibi) büyük oranda pekmez, bulama, pestil, sucuk vb. geleneksel ürünlerin yapımında da değerlendirilir. Asma yaprağı ise Türk mutfağının vazgeçilmez bir lezzetidir.

Ancak, sofralık üzümün yılın belirli mevsimler dışında yeterli ve en iyi kalitede tüketiciye taze olarak sunulması üzümün muhafazasını gerektirmektedir. Şimdiye kadar çok sayıda çalışma, genellikle üzümün depolama aşamasında kalite kayıplarını azaltmaya yönelik olmuştur.

Son zamanlarda endüstrinin ve teknolojinin hızla gelişmesi, özellikle kadınların da iş hayatına girmesi ve mutfakta harcanan zamanın önemini anlaşılması, tüketicilerin bilinçlenmesi, doğal besleyici ve tüketime hazır gıdalara olan taleplerin artması, teknoloji ile birleşerek üretimi yapılan ve doğal halinin korunarak, kalitesinin belli bir süre muhafaza edildiği modifiye atmosfer paketlenme (MAP) tekniği kullanılarak tüketime hazır (Fresh-cut) ürünlerin ön plana çıkarılmasına ve bu alanda yapılan çalışmaların da hızla gelişerek artmasına sebep olmuştur.

Bugüne kadar üzerinde ayrıntılı bir çalışma yapılmamış olan bu konunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar geçen sürede; her zaman ve her konuda deneyim ve bilgi birikimlerinden yararlandığım değerli hocam Prof.Dr. Cihat TÜRK BEN'e sonsuz şükranlarımı sunarım. Çalışmam boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Doç. Dr. Ümran ERTÜK'e, Doç. Dr. Bülent AKBUDAK'a, Araş. Gör. Dr. Cevriye MERT'e, çalışmamın mikrobiyolojik analizlerini yapmamda yardımcı olan Araş. Gör. Canan VARDAR'a ve istatistik analizler konusunda yardımını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY'a teşekkürü borç bilirim.

Araştırmamda kullanılan polipropilen kapları temin eden ve MAP uygulamalarının gerçekleşmesini sağlayan Mahfel Gıda Sanayii'ne ve bu süreçte desteğini esirgemeyen Sayın Nurdan Parlar YAZCI'ya, LC-DOD çalışmalarımı gerçekleştirdiğim Tübitak Bursa Test ve Analiz Laboratuvarı çalışanlarına ve ayrıca, gerçekleştirdiğim bu çalışmaya maddi destek sağlayan Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Ayrıca, tezimin tüm aşamalarında göstermiş oldukları ilgi ve her türlü destekleriyle yanımda olduklarını hissettiren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Işıl ÇELİKKOL

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	i
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	viii
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Modifiye atmosferde paketlenme (MAP).....	3
2.2. Tüketime hazır ürünler (Fresh-cut).....	5
2.3. Sofralık üzümün modifiye atmosferde paketlenerek tüketime hazır ürün (Fresh-cut) olarak değerlendirilmesi.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Bitkisel materyal.....	19
3.1.2. Kimyasallar ve standartlar.....	21
3.1.2. Ambalaj materyali.....	21
3.2. Yöntem.....	22
3.2.1. Ön uygulamalar.....	22
3.2.2. Gaz kompozisyonu.....	24
3.2.3. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	25
3.2.3.1. Fiziksel analizler.....	25
3.2.3.2. Kimyasal analizler.....	26
3.2.4. Yüzey mumu morfolojisi.....	29
3.2.5. Mikroorganizma sayısı.....	29
3.2.6. Duyusal analiz.....	30
3.2.7. İstatistiksel analiz.....	31

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
4.1. Modifiye atmosfer paketler (MAP) içerisindeki gaz kompozisyonu	32
4.2. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulamalara bağlı olarak ürün kalitesinde meydana gelen değişimler	34
4.3. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulamalara bağlı olarak fenolik bileşiklerinin yapısında meydana gelen değişimler	41
4.4. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde belirlenen ilaç kalıntılarının (pestisit miktarlarının) uygulamalara bağlı olarak değişimi	50
4.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yüzey mumu morfolojisi ve uygulamalara bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik yapısında meydana gelen değişimler	51
4.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulamalara bağlı olarak mikroorganizma sayısında (cfu) meydana gelen değişimler	60
4.7. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulamalara bağlı olarak duysal değerlendirmesinde meydana gelen değişimler	68
4.8. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin renk indeksinde meydana gelen değişimler	70
5. SONUÇ	71
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ	86

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklamalar
GC	Gaz kromatografisi
GC/MS	Gaz kromatografisi/kütle spektrometresi
MAP	Modifiye atmosfer paket
PDA	Patates dekstroz agar
PDA-ANT	Patates dekstroz agar- antibiotik
TSA	Tryptone soya agar
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
TA	Titre edilebilir asit
SEM	Taramalı (scanning) elektron mikroskopisi
Kh	Kateşin hidrat
FA	Ferulik asit
KA	Kafeik asit
<i>p</i> -KA	<i>p</i> -Kumarik asit
GA	Gallik asit
EA	Ellagik asit
Ku	Kuersetin hidrat
Ek	Epikateşin,
Gk	Gallo kateşin
Egk	Epigallo kateşin
Rh	Rutin hidrat

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1.1.1. Alphonse Lavallée üzüm çeşidi	19
Şekil 3.2.1.2.Salkımların; 2-7 taneli çiltim şeklinde keskin ince uçlu bir makas yardımıyla kesilerek hazırlanması.....	20
Şekil 3.1.1.3. Taze tüketime hazırlanan 2-7 taneli çiltimler	20
Şekil 3.2.1.1 Ön uygulaması tamamlanan çiltimlerin kurutma kabinde kurutulması işlemi.....	22
Şekil 3.2.1.2. Polipropilen kaplara örneklerin konulması.....	23
Şekil 3.2.1.3. Modifiye atmosfer paketlemesi.....	23
Şekil 3.2.1.4. Örneklerin soğuk depoda muhafazası.....	24
Şekil 3.2.2.1. MAP'lar içerisindeki gaz kompozisyonlarının taşınabilir gaz analizörü ile belirlenmesi.....	24
Şekil 3.2.3.1. CIE L* a* b* renk düzlemi.....	26
Şekil 4.5.1. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulama öncesi (0.gün örneklerinde) uygulamalara bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik yapısında meydana gelen değişimler.....	53
Şekil 4.5.2. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 7.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP1 uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü.....	54
Şekil 4.5.3. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 7.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP2 uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü.....	55
Şekil 4.5.4. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 7.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP3 uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü.....	56
Şekil 4.5.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 14.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP1 uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü.....	57
Şekil 4.5.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 14.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP2 uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü.....	58
Şekil 4.5.7.. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 14.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP3 uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü.....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1.1. Sebze ve meyvelerin paketlenmesinde kullanılan bazı filmlerin geçirgenlik durumları	5
Çizelge 3.2.4.1. LC-DAD koşulları	27
Çizelge 3.2.4.2. Fenolik bileşiklerin alıkonma zamanları (tR) ve dalga boyları.	27
Çizelge 3.2.5.1. GC cihazı koşulları	28
Çizelge 3.2.8.1. Taze tüketime hazır üzümün duyu analizinde uygulanan sıralama testinde kullanılan puanlama formu örneği	31
Çizelge 4.1.1. MAP'ler içindeki gaz kompozisyonları (%).....	33
Çizelge 4.2.1. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde rutin analizlerin varyans analizi tablosu (karar ortalaması).....	34
Çizelge 4.2.2. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde rutin analizlerin MAP uygulamalarına göre değişimleri.....	34
Çizelge 4.2.3. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde rutin analizlerin ön uygulamalara (Su, Sıcak su, ClO ₂) göre değişimleri	35
Çizelge 4.2.4. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde rutin analizlerin muhafaza süresi (gün) uygulamalarına göre değişimleri	35
Çizelge 4.2.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde pH için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu	37
Çizelge 4.2.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde pH için MAPxMuhafaza süresi interaksyonu	37
Çizelge 4.2.7. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde pH için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu.....	38
Çizelge 4.2.8. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde toplam şeker için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu	39
Çizelge 4.2.9. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde toplam şeker için MAPx Muhafaza süresi interaksyonu	40
Çizelge 4.3.1. Fenolik bileşiklerin varyans analizi tablosu (karar ortalaması).	42
Çizelge 4.2.2. Fenolik bileşiklerin map uygulamalarına göre değişimleri	42
Çizelge 4.3.3. Fenolik bileşiklerin ön uygulamalara (su, sıcak su, ClO ₂) göre değişimleri.....	43
Çizelge 4.3.4. Muhafaza süresince fenolik bileşiklerin (gün) değişimleri.....	43
Çizelge 4.3.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde GA için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu (mg /kg)	43
Çizelge 4.3.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde GA için MAPxMuhafaza süresi interaksyonu (mg /kg)	44
Çizelge 4.3.7. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde GA için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu (mg /kg).....	45

Çizelge 4.3.8. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde KA için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu (mg /kg)	46
Çizelge 4.3.9. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde KA için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu(mg /kg).....	47
Çizelge 4.3.10. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde p-KA için MAP x Muhafaza süresi interaksyonu (mg /kg)	47
Çizelge 4.3.11. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde p-KA için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu (mg /kg).....	48
Çizelge 4.3.12. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde EA için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu (mg /kg)	49
Çizelge 4.3.13. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde EA için MAPxMuhafaza süresi interaksyonu (mg /kg)	49
Çizelge 4.3.14. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde EA için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu (mg /kg).....	61
Çizelge 4.6.1. Mikroorganizma sayısının varyans analizi tablosu(karaler ortalaması) .	61
Çizelge 4.6.2. Mikroorganizma Sayısının (cfu) MAP uygulamalarına göre değişimler	62
Çizelge 4.6.3. Mikroorganizma sayısının (cfu) ön uygulamalara(su, sıcak su, ClO ₂) göre değişimleri.....	62
Çizelge 4.6.4. Mikroorganizma sayısının (cfu) muhafaza süresi (gün)'ne göre değişimleri	63
Çizelge 4.6.5. PDA sayısı için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu	63
Çizelge 4.6.6. PDA sayısı için MAPxMuhafaza süresi interaksyonu	64
Çizelge 4.6.7. PDA sayısı için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu	64
Çizelge 4.6.8. PDA-ANT sayısı için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu.....	65
Çizelge 4.6.9. PDA-ANT sayısı için MAPxMuhafaza süres interaksyonu	65
Çizelge 4.6.10. PDA-ANT sayısı için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu	66
Çizelge 4.6.11. TSA sayısı için MAP x Muhafaza süres interaksyonu	66
Çizelge 4.6.12. TSA sayısı için Ön uygulamalar x Muhafaza süres interaksyonu	67

1. GİRİŞ

Günümüzde, teknolojinin gelişmesiyle tarımsal üretimde önemli artışlar yaşanmıştır. Bununla beraber küreselleşmenin etkisiyle, sebze ve meyvelerin dünyanın dört bir tarafına taşınması/ulaştırılması konusu önem kazanmıştır. Bu noktada ise dünya pazarında yer edinebilmenin ilk şartı ürünlerin daha uzun süre dayanıklılığının ve tazeliğinin korunması olarak karşımıza çıkmıştır. Bunun doğal bir sonucu olarak ise çeşitli muhafaza ve paketlenme yöntemleri ortaya çıkmış; yeni bir iş alanı oluşmuştur.

Sebze ve meyve gibi gerek taze gerekse işlem görmüş çabuk bozulan ürünlerin raf ömürleri atmosferik oksijenin varlığında; O₂'nin kimyasal etkisi, aerobik mikroorganizmaların gelişimi, zararlılar gibi faktörler nedeniyle kısıtlanmaktadır.

Bu faktörlerin herbiri tek başına veya birbiri ile bağlantılı olarak renk, tat ve kokuda değişiklikler meydana getirerek sebze ve meyvelerin kalitesinde bozulmaya neden olurlar.

Ürünlerin bozulması geciktirilerek taze olarak muhafaza edilmesinde en akılcı çözüm solunumu en aza indirmektir, bunun için de en etkin yol depo sıcaklığının düşürülmesidir. Ancak bazı ürünler düşük sıcaklık derecesinde soğukta zararlanmaları nedeniyle, bu ürünlerde istenen soğutma uygulanamamaktadır. Bu durumda depolanan ürünün, depolanma süresi kısalmaktadır. Bu nedenle, solunumun başka yollarla sınırlandırılması olanaklarından yararlanılması bir çözüm olarak görülmektedir ve MAP bu ihtiyacı karşılayan bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.

MAP tekniği çabuk bozulma eğiliminde olan ürünlerde dayanma süresini uzatmak, mikrobiyolojik gelişmeyi azaltmak ve enzimatik bozulmayı önlemek amacıyla, ambalaj içi gaz atmosferinin ürün tarafından değiştirilmesine olanak sağlanarak (pasif) ya da farklı gaz kombinasyonları paket içerisine verilerek (aktif), ürün yapısına uygun özellikteki ambalaj materyalleri ile ürünün ambalajlanması işlemidir.

Endüstrinin hızla gelişmesi, özellikle kadınların da iş hayatına girmesi ve mutfakta harcanan zamanın öneminin anlaşılması, tüketicilerin bilinçlenmesi, doğal besleyici ve tüketime hazır gıdalara olan taleplerin artması, teknoloji ile birleşerek üretimi yapılan ve

doğal halinin korunarak, kalitesinin uzun süre muhafaza edildiği ürünleri ön plana çıkarmıştır. Bunlardan biri de “ Tüketime Hazır (Fresh-cut) ” ürünlerdir.

Tüketime hazır ürünler, meyve veya sebzelerin yenilemeyen kısımlarının uzaklaştırılarak, gerekli ise bazı ön işlemler uygulandıktan sonra uygun ambalaj materyali ile ambalajlanıp, kalitenin uzun süre korunabildiği, doğrudan ya da dolaylı olarak tüketime hazır ürünlerdir.

Minimal işlem uygulanmış ürünler koruyucu tabakadan yoksun oldukları için çabuk bozulma eğilimi gösterirler. Bu yüzden, kaliteyi korumak için; mikroorganizma yükünü azaltıcı ve enzimatik esmerleşmeyi ve bozulmayı önleyici ajanlar, modifiye atmosfer, düşük sıcaklıklar ve keskin kesme aletleri kullanılması uygundur. Olgunluk derecesi de bozulma sürecinde son derece önemlidir.

Şimdiye kadar tüketime hazır ürünler, meyve veya sebzelerile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Üzümlerle ilgili olarak yapılan çalışmaların çoğu üzümlerin hasattan itibaren depolama aşamasındaki kalite kayıplarını azaltmaya yönelik olmuştur. Son zamanlarda, taze kesilmiş ve taze hazırlanmış ürünlere sofralık üzümlerde katılmıştır. Sofralık üzümler bu tür işleme tekniklerine; özellikle taze tüketime uygun/hazır ürün işleme tekniğine çok uygundur. Tanelerde meyve sapının ve meyve tutacı (torus)'nın uzaklaştırılması ile işlem tamamlanmaktadır. Ancak, sofralık üzümlerin tüketime hazır ürün (Fresh-cut) olarak değerlendirilmesi ile ilgili çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Mattiuz ve ark. 2004; Kou ve ark. 2009; Kou ve ark. 2007; Kou ve ark. 2006 a, b; Conte ve ark. 2007).

Bu amaçla; yöremizde yaygın olarak yetiştirilen ve sofralık olarak tüketilen Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin tüketime hazır ürüne uygun olup olmadığı, yapılacak bazı ön uygulamalar ve farklı MAP uygulamaları ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen bilimsel veriler ile de literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Modifiye Atmosferde Paketleme (MAP)

Yaş meyve ve sebzelerin uzun süre tazeliklerini kaybetmeden soğukta muhafazaları konusunda uygulanan yöntemlerden MAP tekniği son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır. MAP tekniği; bazı gazların ortamdan uzaklaştırılması veya ilavesi sonucu ürünleri çevreleyen atmosferik bileşimin havadan farklı olmasını ifade eder. Ürün çevresinde modifiye atmosfer, geçirgenlik dereceleri farklı olan çeşitli ambalaj materyalleri ve polimerik filmlerle sağlanmaktadır. MAP, solunum ve geçirimin aynı zamanda olduğu dinamik sistemler bütünüdür.

MAP tekniği çabuk bozulma eğiliminde olan ürünlerde dayanma süresini uzatmak, mikrobiyolojik gelişmeyi azaltmak ve enzimatik bozulmayı önlemek amacıyla, ambalaj içi gaz atmosferinin değiştirilerek O₂ oranı azaltılıp değişik konsantrasyonlarda CO₂ ve N₂ gazlarının oranı artırılarak, veya ürünün yapmış olduğu solunum sonucu ortamdaki atmosferin kendisi tarafından değiştirilerek O₂ oranı azaltılıp, CO₂ oranı artırılarak ürün yapısına uygun özellikteki ambalaj materyalleri ile ürünün ambalajlanması işlemidir (Philips, 1996; Demirdöven ve ark., 2006). MAP ile ürünün raf ömrünün uzatılması hedeflenir (Zagory ve Kader 1988; Kader ve ark. 1989; Swiderski ve ark. 1997; Zanderighi 2001; Lamikanra 2002).

MAP, paketlenen ürünlerin raf ömrünün uzaması, kaliteli ve albenisi yüksek ürün sağlaması, porsiyon olanağı sunması vb. avantajların yanında maliyeti artırması, her ürün için ayrı gaz konsantrasyonu gerektirmesi gibi dezavantajlara da sahiptir (Kader ve ark. 1989; Sivertsvik ve ark. 2002; Anonim 2007).

Paket içerisine gaz verilmeden, istenen ortamın sebze veya meyvenin solunumu sonucunda kendiliğinden oluşması şeklinde gerçekleşen MAP, “pasif modifiye atmosfer” olarak adlandırılırken, ambalaj içerisindeki ortamın ürünün özelliklerine uygun olarak çeşitli gaz veya gaz kombinasyonları ile doldurularak solunumun kontrol altına alınması işlemi “aktif modifiye atmosfer” olarak tanımlanır (Zagory ve Kader 1989; Romero ve ark. 2003; Das 2004).

MAP’de kullanılan 3 tip gaz; O₂, N₂ ve CO₂’dir. Çoğu meyve-sebze için bu gazların iki veya üç farklı kombinasyonu ürün ihtiyacına göre seçilerek kullanılır. Bakteri ve fungusların gelişimini engellemesi, protein yapısı ve enzim aktivitesi üzerine etki etmesi ve mikroorganizma faaliyetlerini sınırlandırması açısından MAP de en önemli gaz CO₂’dir (Hotchkiss 1988; Farber 1991).

Yüksek CO₂ düzeyi, ürünlerde kalite kayıplarına (renk, tat bozulması, ambalajda bombaj oluşumu vb.) neden olmakta ve bunun yanında artan CO₂ miktarı aneorobik mikroorganizmaların gelişimine uygun ortam sağlamaktadır (Xiong 1999; Sivertsvik ve ark. 2002; Anonim 2007).

MAP de oksidasyonu önlemek amacıyla tatsız bir gaz olan azot gazı, O₂ ile yer değiştirmek suretiyle doldurma gazı olarak kullanılmaktadır (Farber 1991; Sivertsvik ve ark. 2002; Anonim 2007).

MAP içerisinde oranı en az olan gaz O₂’dir. O₂’nin azlığı aerobik mikroorganizmaların gelişimini sınırlandırmaktadır. Meyve ve sebzelerin paketlenmesinde önerilen oran % 1–5 O₂ arasındadır (Day 1993; Anonim 2007).

Alphonse Lavallée ve Razaki üzüm çeşitlerinde kontrollü atmosfer koşullarında muhafazanın araştırıldığı çalışmada, değişik CO₂ ve O₂ oranları [0:21 (kontrol), 5:2, 10:3, 8:5 ve 6:6] kullanılarak, muhafaza süresince üzümlerde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişim izlenmiştir. 5:2 oranının her iki üzüm çeşidinde de en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir. Bunu, 8:5 oranı takip ederken diğer uygulamaların da kontrol grubuna göre muhafaza süresini belirgin şekilde (yaklaşık 100 gün) arttırdığı rapor edilmiştir. Sonuç olarak, kontrollü atmosfer koşullarında depolamanın kalite kayıplarını azaltarak muhafaza süresini uzattığı belirtilmiştir (Eriş ve ark., 1993).

MAP de ortamın gaz oranı kadar önemli olan diğer bir öge de ambalaj materyalidir. Meyve ve sebzelerin paketlenmesi kullanılacak ambalajın / filmin, gaz, nem ve ışık geçirgenliği paket içi ortam üzerine etkili olduğundan ürünün kalitesine de doğrudan etki etmektedir (Day 1993; Lee ve ark. 1996).

Ürünlerin paketlenmesinde kullanılan çeşitli filmlerin geçirgenlikleri Heiss (1980)'e göre çizelge 2.1.1. de verilmiştir.

Çizelge 2.1.1. Sebze ve meyvelerin paketlenmesinde kullanılan bazı filmlerin geçirgenlik durumları (Heiss 1980).

Plastik filmler (25 µm)	Su buharı geçirgenliği (g/ m ² .gün) 37°C, % 0–85 bağıl nem koşullarında	O ₂ geçirgenliği (cm ³ /m ² .gün. atm) 23°C de	CO ₂ geçirgenliği (cm ³ /m ² .gün. atm) 23°C de
BOPP	4 – 6	2000 – 2500	7500 – 8500
HDPE	10	600 – 2000	8000 – 10000
LDPE	20	6000 – 7000	30000 – 35000
PVC	30 – 40	150 – 350	450 – 1000
PS	70 – 240	4500 – 6000	21000 – 35000

BOPP: çift yönlü gerdilmiş polipropilen, HDPE: yüksek yoğunluklu polietilen, LDPE: alçak yoğunluklu polietilen, PVC: polivinilklorür, PS: polistiren

Günümüzde, sofralık üzümün depolanmaları sırasında MAP'den yaygın olarak yararlanılmaktadır. MAP'in sofralık üzümde; su kaybına engel olma, metabolik aktiviteyi azaltma kahverengileşmeyi geciktirme ve rengi koruma, solunum hızını azaltma, mikrobiyal yoğunluğu düşürme ve üşüme zararı simptomlarını azaltma gibi faydalı etkileri bulunmaktadır (Romero ve ark. 2003).

2.2. Tüketime Hazır Ürünler

Tüketime hazır ürünler, meyve veya sebzelerin yenilemeyen kısımlarının uzaklaştırılarak, gerekliyse bazı ön işlemler uygulandıktan (yıkama, kesme, doğrama vb). sonra sadece fiziksel olarak değişime uğrayan, bu değişimden sonra da uygun ambalaj materyali ile ambalajlanıp, kalitenin uzun süre korunabildiği, doğrudan ya da dolaylı olarak tüketime hazır ürünlerdir (Zagory ve Kader, 1988; Wiley 1994; Garret 1997; Artés ve ark. 2007; Olivas ve Barbosa-Canovas 2005).

Meyve ve sebzelere minimal işlem uygulanırken ürünün besin değerlerinden ödün vermeden tazeliğinin korunmasının yanında ürünün raf ömrünü uzatarak tüketilebilirliğini artırmak da amaçlanır (Ahvenainen 2000 a, b).

Endüstrinin ve teknolojinin hızla gelişmesi, özellikle kadınların da iş hayatına girmesi ve mutfakta harcanan zamanın öneminin anlaşılması, tüketicilerin bilinçlenmesi, doğal besleyici ve tüketime hazır gıdalara olan taleplerin artması, teknoloji ile birleşerek üretimi yapılan ve doğal halinin korunarak, kalitesinin uzun süre muhafaza edildiği ürünleri ön plana çıkarmış ve bu alanda yapılan çalışmaların da hızla gelişerek artmasına sebep olmuştur.

Taze tüketime hazır ürünlerin hazırlanma aşaması, meyve ve sebzelerde bazı fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklere (solunum ve etilen üretim miktarında artma, fenol metabolizmasının ve enzim aktivitelerinin hızlanması vb.) neden olabilmektedir (Rolle ve Chism 1987; King ve Bolin, 1989).

Tüketime hazır meyve ve sebzelerin kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada; sıcaklık, nem, atmosfer durumu ve temizleme, arındırma işlemlerinin ürüne uygun olarak yapılması gerektiği ve solunum miktarını düşürmek için düşük oksijen ve yüksek karbondioksit oranı kullanarak depolama süresinin uzatılabileceği tespit edilmiştir (Watada ve ark. 1996).

Meyve ve sebzelere minimal işlem uygulanırken ürünün besin değerlerinden ödün vermeden tazeliğinin korunmasının yanında ürünün raf ömrünü uzatarak tüketilebilirliğini artırmak da amaçlanır (Ahvenainen 2000 a, b).

Kolay hazırlanması ve tüketilmesi nedeniyle zamandan sağladığı kazanç yanında, minimal işlem görmüş meyve ve sebzelerdeki vitamin, fenolik bileşik gibi antioksidant madde içeriğinin bozulmadan taze ürünlerdeki gibi korunabilmesi bu tür ürünlere olan talebi her geçen gün artırmaktadır. Antioksidant maddelerin kanseri, diyabetiği, kalp ve damar hastalıklarıyla sinirsel hastalıkları da azalttığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır (Kaur ve Kapoor, 2001; Del Caro ve ark. 2004).

Bugüne kadar yapılan çalışmalar genellikle taze ürünlerin hazırlanması ve muhafazası sırasında meydana gelen kalite kayıplarını azaltmaya yönelik olmuştur. Bu kapsamda yıkama, temizleme- arıtma, soğuk havada muhafaza, modifiye atmosfer paketleme (aktif/pasif), sıcak su uygulaması, klor vb. uygulamalar, doğal maddelerle ürünün kaplanması en çok uygulanan işlemlerdir (Soliva-Fortuny ve Martin-Belloso 2003; Rico ve ark. 2007).

Minimal işlem görmüş ürünlerde yıkama ve arındırma işlemi dezenfekte edilmiş su ile yapılabilmekte ve bu işlemle mikroorganizma yükünün azaltılması, raf ömrünün uzatılması ve ürün tüketiciye buluşana kadar geçen süreçte üründe esmerleşme, renk, koku, tat vb. değişiminin engellenmesi amaçlanmaktadır. Buradaki dezenfeksiyon, klor, iyot, ozon, hidrojen peroksit, UV ışın vb. ile gerçekleştirilebilmektedir. Ancak en çok kullanım alanı bulan, kuvvetli oksitleme özelliği ve elde edilme kolaylığı nedeniyle klorun çeşitli formlarıdır (sıvı klor, hipoklorit, klor gazı vb.) ve taze tüketime hazır ürünlerin hazırlanmasında güvenilir kullanım dozu 50–200 ppm arasındadır (Ohlsson 1994; Clark ve ark. 1996; Suslow 1997; Beuchat 2000; Francis ve O’Beirne 2002; Baur ve ark. 2004).

Tüketime hazır ürünler koruyucu tabakadan yoksun oldukları için çabuk bozulma eğilimi gösterirler. Bu yüzden, kaliteyi korumak için; enzimatik esmerleşmeyi ve bozulmayı önleyici ajanlar, düşük sıcaklıklar, keskin kesme aletleri ve modifiye atmosferde paketleme tekniği kullanılmaktadır (Artés ve ark. 2007).

2.3. Sofralık Üzümlerin Modifiye Atmosferde Paketlenerek Tüketime Hazır Ürün (Fresh-cut) Olarak Değerlendirilmesi

Sofralık üzümlerin işlenmesinde çok farklı yöntemler vardır. Taze üzümün, diğer yaş meyve ve sebzelerde olduğu gibi tüketiciye sunuş şekli farklılık göstermektedir. Hasattan sonra da üzümlerde bozulma ve çürümeye, özellikle *Botrytis cinerea* Pers.’e karşı, depolanmaları sırasında; basınçla sıkıştırılmış kükürt dioksit gazı, gibi kimyasal maddeler günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Üzümlerin hasattan sonra çürüme ve bozulmalarının önlenmesi yanında su kaybına engel olma, metabolik aktiviteyi azaltma kahverengileşmeyi geciktirme ve rengi koruma, solunum hızını azaltma, mikrobiyal yoğunluğu düşürme ve üşüme zararı simptomlarını azaltma için farklı uygulamalara başvurulmaktadır. Sofralık üzümlere hasattan sonra uygulanan kimyasal maddelerden biri de hidrojen peroksit (H_2O_2)'dir. Hidrojen peroksit, mikroorganizmaları öldüren etkili bir maddedir. Çoğu ticari ürünlerin yüzey sterilizasyonunda başarı ile uygulanmaktadır. Bu nedenle, yüzey enfeksiyonlarının kontrolünde geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Desrosier ve Desrosier 1977; Wang ve Toledo 1986).

Birçok Avrupa ülkesinde hidrojen peroksit aseptik dolum tekniğinde ambalaj sterilantı olarak öteden beri kullanılmaktadır (Cemeroğlu 1990). Hidrojen peroksit hiçbir zararlı kalıntı bırakmadan ısı işlem ve zaman içerisinde O_2 ve H_2O 'ya parçalandığından güvenli olarak kullanılabilen bir bileşiktir (Forney ve ark. 1991). Ayrıca, *Botrytis cinerea* Pers. sporlarının yaşama kabiliyetlerini azaltarak sofralık üzümlerin hasattan sonra bozulmalarını önlemek bakımından iyi bir etkiye sahiptir (Forney ve ark. 1991; Eriş ve ark. 1994).

Üzerinde hâlâ çalışmaların sürdürüldüğü diğer bir kimyasal madde uygulaması da asetaldehitir. Asetaldehit hemen hemen her meyvede bulunan doğal bir aroma maddesidir. Genelde iz miktarlarda olgunlaşma süresince meyvede akümüle olur. Buna rağmen bozulmadaki rolü açık değildir. Fungusit ve insektisit etkisi nedeniyle de asetaldehit buharlarının uygulandığı bilinmektedir. (Pesis ve Avissar 1988; Pesis ve Marinansky 1993). Gerek içsel gerekse dıştan uygulanan asetaldehitin meyvelerin hasat sonu fizyolojileri üzerine önemli etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir.

Üzümlerin hasattan sonra çürüme ve bozulmalarının önlenmesi için kullanılan bu kimyasal maddelere ilaveten asetik asit uygulamaları da önem kazanmıştır. Asetik asit, gıda endüstrisinde en çok kullanılan organik asitlerden birisidir. Aynı zamanda anti mikrobiyal bir asit olan asetik asidin dünyada çeşitli ülkelerin ilgili yasalarında yer alan ve kullanılmasında hiçbir sakınca olmaması nedeniyle değişik kullanım alanları bulmaktadır. (Moyle ve ark. 1996).

Son zamanlarda, ozon (Shimizu ve ark. 1982; Sarig ve ark. 1997), klor (Cl_2) (Zoffoli ve ark. 1999), etanol (CH_3CH_2OH) (Lurie ve ark. 2006; Pinto ve ark. 2006), karvakrol ($C_{10}H_{13}.OH$) (Martinez-Romero ve ark. 2007) ve chitosan (Meng ve ark. 2008) uygulamalarının da sofralık üzümün hasattan sonra bozulmalarını kontrol etmek amacıyla yaygın olarak kullanıldıkları yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur.

Bu uygulamalara ilave olarak, sıcaklık uygulamaları ve UV-C gibi bazı uygulamalar ile soğukta depolama (muhafaza), kontrollü atmosfer (KA) ve modifiye atmosfer (MA) koşullarında muhafaza da yer almaktadır.

Muhafaza öncesi sıcaklık uygulaması, ürünlerin bozulma ve çürümeye karşı dayanıklılıklarının artırılmasında oldukça etkilidir. Bu uygulama patojenleri doğrudan etkileyebilmekte veya ürünün dayanıklılık mekanizmasını arttırmaktadır (Couey 1989; Lurie 1998). Nitekim $52.5^{\circ}C$ ve $55.0^{\circ}C$ sıcak buhar uygulaması Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde etkili olmuştur (Lydakıs ve Aked 2003). Karabulut ve ark. (2004). Thompson Seedless, Crimson Seedless üzümleriyle yaptıkları çalışmada $55-60^{\circ}C$ 'deki suya daldırmanın *Botrytis cinerea* Pers.'den kaynaklanan çürümeleri azalttığını belirlemişlerdir. Ancak, sofralık üzümlere sıcaklık uygulaması konusunda fazla bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Hasat sonrası bozulma ve çürümenin kontrolü için alternatif yöntemler arasında Ultraviolet-C ışığı (UV-C 190–280 nm dalga boyu) uygulamasının ürünlerde dayanıklılığı artırdığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Özellikle UV-C ışığının üzümlerde *Botrytis cinerea* Pers.'ya karşı dayanımı teşvik ettiği belirlenmiştir (Nigro ve ark. 1998). UV-C uygulanan ürünlerde fenilalanin amonyum liyaz (PAL) ve peroksidaz enzimlerinin aktiviteleri artmakta veya 6-methoxymellen gibi bazı fitoaleksinler birikmektedir (Yıldız ve ark. 1997). Bu sayede ürünler bazı çürüklük patojenlerine karşı kendilerini savunabilmektedirler. UV-C uygulaması ticari amaçlı olarak günümüzde henüz kullanılmamaktadır. Fakat ilerisi için ümitvar görünmektedir.

Artan tüketici talepleri ve yapılan çalışmalar doğrultusunda, tüketime hazır (taze kesilmiş, minimal işlem görmüş) ürünlere her geçen gün yenileri katılmaktadır. Sofralık üzüm çeşitlerinin taze işleme/hazırlama tekniklerinin uygulanabilmesi için gereken özelliklere sahip olması; araştırmacıları bu kapsamda araştırmalar yapmaya zorlamaktadır.

Yapılan çalışmalarda, koyu renkli üzüm tanelerinin taze hazırlama işleme tekniğine beyaz renkli olanlardan daha uygun olduğu rapor edilmiştir (Mattiuz ve ark. 2004). Tane sapı ve torusun uzaklaştırılması nedeni ile ortaya çıkan çürüme ve kalite kayıpları en önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Kou ve ark. 2006 a, b). Özellikle çürümeyi engellemek ve en aza indirmek için klorür, etanol ve sıcak su uygulamaları etkili bulunmuştur (Conte ve ark. 2007). Kou ve ark. (2006 a, b) üzüm tanelerini 45 °C sıcak su ile 8 dakika muamele etmişler ve 14 gün düşük sıcaklıkta depolamışlar ve sıcak su uygulamasının tane rengi, tekstürü ve tadı üzerine herhangi olumsuz bir etkisi olmaksızın çürüme oranını azalttığını bulmuşlardır.

Kou ve ark. (2007) nın, minimal işlem uygulanmış sofralık üzümlerde sıcak su uygulamasının üzüm kalitesi ve mikrobiyal gelişme üzerine etkisini araştırdıkları bu çalışmada; birinci gruptaki üzüm tanelerinin sapı elle koparılmak suretiyle taneden uzaklaştırılmış, ikinci gruptakilerde ise dane üzerinde 1–2 mm sap kalacak şekilde kesilmiştir. Sapsız ve 1–2 mm saplı üzüm taneleri, 100 mg/L sodyum hipoklorit çözeltisi içerisine 1 dakika süre ile batırıldıktan sonra iki farklı sıcaklık uygulamasına tabi tutulmuştur (45 °C sıcaklıdaki su içerisinde 8 dakika veya 55 °C'lik bir fırında 5 dakika süre ile bekletilmiştir). Üzümlerin sıcaklığı oda sıcaklığına geldikten sonra, üzüm taneleri sert plastik kaplara yerleştirilip üzerleri gaz geçirgenliğine sahip plastik film ile kapatılmıştır. Kalite ve bozulma durumları depolama boyunca kayıt edilmiştir. Sonuçlar, kap içerisindeki O₂ ve etilen (C₂H₄) oranlarında önemli derecede azalış olduğunu göstermiştir. Sıcak su uygulamasının, kontrol ve sıcak hava uygulamasına göre daha az mikrobiyal gelişmeye neden olduğu tespit edilmiştir. Üzüm tanelerinin yapısı, rengi ve görünüşü sıcak su, sıcak hava ve sapın tamamen uzaklaştırılması uygulamalarından etkilenmemiştir. 1–2 mm üzüm sapı bırakılan üzümlerin en yüksek kaliteye sahip olduğu ve mikroorganizma gelişiminin de en düşük seviyede kaldığı kaydedilmiştir.

Karabulut ve ark. (2004) ‘Crimson Seedless’, ‘Flame Seedless’ ve ‘Thompson Seedless’ sofralık üzüm çeşitleri üzerinde etanol ve sıcak su uygulamalarını *Botrytis cinerea* gelişimini kontrol altına almak için denemişlerdir. Doğal olarak gri küf ile bulaşık olan yeni hasat edilmiş üzümler 24°C de 30 sn süre ile %30’luk etanol çözeltisine batırılmış ve 1°C de 35 günlük depolama sonucunda bozulma miktarında yaklaşık %50 azalma olduğu gözlenmiştir. Buna ek olarak, 3 dakika süresince 30, 40, 50°C de %10’luk etanol çözeltisiyle muamele edilen üzümlerde, 1°C de 30 günlük depolama sonucundaki bozulma miktarları sırasıyla 20.7, 6.7, 0.1 tane/kg olurken su uygulamasında elde edilen değerler sırasıyla 35.9, 17.6, 1.7 tane/kg olarak kaydedilmiştir. Uygulamaların tane görünüşünde, sertliğinde, tazeliğinde, esmerleşmesinde, tat ve aromasında, ağırlık kaybında, renginde herhangi bir olumsuz etkisine rastlanmamıştır.

Gabler ve ark. (2005), hasat sonrası sıcak su ve etanol uygulamalarının sofralık üzüm çeşitlerinde kurşuni küf gelişimi, kalite ve etanol içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, taneler kontrol ve uygulama (25°C ve 50°C de 1 dak. süreyle %35’lik etanol veya su uygulaması) grupları olarak ayrılmış; 0.5°C de 1 ay ve 25°C de 2 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda tanelerdeki gri küf oluşum miktarı kontrol, 25°C %35’lik etanol, 50°C de %35’lik etanol uygulamaları için sırasıyla 78,7; 26,2 ve 3,4 tane/kg olarak tespit edilmiştir. Uygulamalar, tanelerin görünüşünde, epikutikular mum yapısında ve görünüşünde değişikliğe neden olmazken, tanelerde hafif renk değişikliği olduğu not edilmiştir. Ayrıca en yüksek kalıntı miktarı 90 saniye süreyle 50°C de %35’lik etanol uygulamasında (377µg/kg etanol ve 13,3 µg/kg asetaldehit) bulunmuştur.

Del Nobile ve ark. (2008), minimal işlem görmüş üzümelerde hasat sonrası uygulamaların ve film geçirgenliğinin kalite ve bozulma üzerine etkilerini araştırmışlardır. Etanol, klorlu su ve sıcak su mikrobiyal gelişimi azaltmak amacıyla test edilmiştir. Uygulama gören üzümler geri dönüşümlü 2 farklı polyester film (tek katlı-18 µm kalınlığında ve çok katlı -alüminyum folyo ile lamine edilmiş- 25µm kalınlığında) ile paketlenmiş; O₂ ve CO₂ geçirgenlik durumları araştırılmıştır. 5°C’de 30 gün süresince depolanan üzümelerde mikroorganizma gelişimi ve bozulma oranı ile ürün görünüşünde meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; etanol, mikroorganizma gelişimini paket içerisindeki üzümün solunumuna ve ürünün görünüşüne etki etmeden engelleyerek en başarılı ve en etkili uygulama olarak kabul edilmiştir. Buna ek olarak, araştırılan 2 farklı filmde de istatistiksel olarak önemli herhangi bir farklılığa rastlanılmamıştır.

Taze hazırlanmış üzümelerde kullanılan ambalajlar ile etanol, klor ve sıcak su uygulamalarının tane çürümesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; 4°C’de 28 gün süresince yapılan depolama sırasında, paket içerisinde O₂ ve CO₂ oranları ve çürümeye neden olan mikroorganizmaların (toplam aerobik, laktik asit, maya ve mantarlar) sayıları kayıt edilmiştir. Araştırılan uygulamalar içerisinde etanol, solunumu ve görünümü etkilemeksizin mikroorganizma gelişmesini en çok engelleyen uygulama olarak tespit edilmiştir. Kullanılan dört ambalaj tipi arasında ise istatistiksel olarak önemli herhangi bir fark bulunmamıştır (Conte ve ark. 2007).

Chervin ve ark. (2005), ‘Chasselas’ sofralık üzüm çeşidi ile çalışmış ve etanol buharının *Botrytis cinerea* Pers. gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. 2 ml.kg⁻¹ doz etanol uygulamasının SO₂ uygulaması kadar etkili olduğunu not etmişlerdir. Etanol uygulamasının üzümelerde tat ve aroma üzerine olumsuz etkisi saptanmamıştır. Çalışma sonucunda etanol buharı uygulamasının, SO₂ uygulamasına alternatif yeni bir yöntem olabileceğini rapor etmişlerdir.

Lichter ve ark. (2002), etanol uygulamasının üzüm çürümesi üzerine etkisini araştırmak için ‘Thompson Seedless’ ve ‘Zeiny’ sofralık üzüm çeşitleri ile çalışmışlardır. Üzümler tanelendikten sonra %70’lik etanol ile 5 saniye süresince muamele edilmiştir.

Uygulamanın yapıldığı örneklerde özellikle *Botrytis cinerea* Pers. gelişmesinde %40'lara varan azalma gözlenmiş ve buna ek olarak; uygulamanın, üzümlerin görünüşü, sertliği, duyuşal değeri gibi kalite ölçütlerinde herhangi bir olumsuz etkiye neden olmadığı da yapılan analizler neticesinde kayıt edilmiştir.

'Jingxiu' sofralık üzüm çeşidi ile yapılan bir çalışmada chitosan püskürtmesi ve kaplaması uygulanmış ve sonra üzümler 0°C ve 20°C'de depolanarak, uygulamaların ağırlık kaybı ve çürüme üzerine etkileri araştırılmış ve hem kaplama hem de püskürtmenin ağırlık kaybı ve çürüme yüzdesini azalttığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda chitosan uygulamasının üzüm muhafazasında kullanılabileceği Meng ve ark. (2008) tarafından rapor edilmiştir.

'Crimson seedless' üzüm çeşidi ile yapılan bir çalışmada fungusit kullanımına alternatif olarak eugenol, timol ve mentol (0.5ml) uygulamalarının kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla üzümler eugenol, timol ve mentol ile muamele edilmiş ve daha sonra plastik kaplar içerisine konularak 1°C'de 35 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Yapılan analizlerde paket içerisindeki mantar, maya ve bakteri gelişiminin önemli ölçüde engellendiği rapor edilmiştir. Ayrıca, bu uygulamaların ağırlık kaybı, renk değişimi ve tane sertliği üzerine pozitif yönde etkileri olduğu belirlenmiştir (Valverde ve ark. 2005 a).

Valero ve ark. (2006), aktif paketlenme uygulamasını geliştirmek amacıyla sofralık üzümleri paketlenmeden önce eugenol veya timol ile muamele etmişler ve 56 gün süreyle modifiye atmosfer koşullarında depolamışlardır. Depolama sonunda kontrol grubu duyuşal kalite ölçütleri, besinsel ve fonksiyonel değeri bakımından düşüş göstermiştir. Uygulama grubunda ise bu kayıpların önemli ölçüde azaldığı gözlenmiştir. Buna ek olarak, mikrobiyal bozulmasında çok düşük düzeylerde kaldığı tespit edilmiş ve bu basit uygulamanın üzüm muhafazasında kaliteyi korumak amacıyla kullanılabileceği rapor edilmiştir.

Nigro ve ark. (2006), 19 değişik inorganik ve organik tuzun (soyum klorür, sodyum format, kalsiyum nitrat, sodyum fosfat monobaz, sodyum nitrat, kalsiyum klorür, amonyum klorür, sodyum asetat, potasyum klorür, potasyum fosfat dibaz, amonyum sülfat, amonyum fosfat dibaz, sodyum bikarbonat, sodyum slika, potasyum karbonat, soyum karbonat ve amonyum bikarbonat) üzümde *Botrytis cinerea* Pers. gelişiminin sınırlandırabilmek için yaptıkları çalışmada; sadece kalsiyum klorür, potasyum karbonat, sodyum karbonat ve sodyum bikarbonatın kurşuni küf gelişimini sınırlandırma üzerine etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Belirtilen tuzların *Botrytis cinerea* Pers. gelişimini sınırlandırma nedeni olarak pH'i ve poligalakturonaz aktivitesinin engellenmesini göstermişlerdir.

Mattiuz ve ark. (2004)'nın yaptığı bir çalışmada, 'BRS Morena' ve 'Selection 8' çekirdeksiz sofralık üzüm çeşitleri kullanılmış, üzümler sodyum hipoklorit çözeltisi (300 mg CIL⁻¹) içerisine 5 dakika süre ile batırılıp, 12°C'de 12 saat bekletilmiş, daha sonra klorlu su (20 mL⁻¹) ile durulanmış ve taneler kurutulduktan sonra polietilen tereplate kaplar içerisine konulmuştur. Taze tüketime hazır ürünler olarak işlenen üzümler 2,5 ± 1 °C'de ve % 88 bağıl nemde 36 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Rutin analizler olarak, ağırlık kaybı, aroma ve koku değişimi, toplam suda erir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik miktarları ölçülerek değerlendirilmiştir. Muhafaza süresi sonunda ağırlık değişimlerinin her iki sofralık üzüm çeşidinde de %0.16'nın altında kaldığı not edilmiştir. 'BRS Morena' çeşidinin tat, koku, renk değerleri bakımından 'Selection 8' çeşidine göre daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiş ve 'BRS Morena' çeşidi 33 gün, 'Selection 8' çeşidi ise 24 gün süre ile ticari kalitede muhafaza edilebilmiştir.

El-Ansary ve Okamoto (2006), sofralık üzüm çeşidi (Alexandria misketi) ile yaptıkları çalışmada hasat sonrasında tüketime hazır ürün olarak salkım, 2–7 taneli çiltim, sapsız tane kesimlerinin üzümde kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla örnekleri 3 uygulama grubuna ayırmışlardır; (1) kesim olmadan, tüm salkım şeklinde (kontrol), (2) 2–7 taneli çiltim ve (3) sapsız taneler. Üzümler amaca uygun olarak paketlenmiş ve 25°C de 6 gün süreyle depolanmıştır. Çalışma sonucunda sapları tamamen uzaklaştırılmış olan üzüm tanelerinin en iyi yenilebilirlik ve görsellik değerlerine sahip olduğu, bu değerler bakımından ikinci sırada salkımların geldiği gözlenmiştir.

Sonuç olarak, daha ileri çalışmalar ve düşük sıcaklık depolamalarıyla sofralık üzüm çeşitlerinin de taze tüketime hazır ürünler olarak değerlendirilebileceğini rapor etmişlerdir.

Akkaya (2009), orta mevsim sofralık üzüm çeşitlerinin taze hazırlanmış ürünler olarak değerlendirilebilirliğini araştırdığı çalışmada, 13 çeşit ve 4 tip ile deneme kurmuştur. Üzüm tanelerini saplarından ayırmış ve PET kaplar ile ambalajlayarak 4 °C'de 10 gün süreyle muhafaza etmiştir. Paketlenen üzümler kalite kayıpları, ağırlık kaybı, toplam suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asit miktarındaki değişimler muhafaza süresince takip edilmiştir. Bu takip ve değerlendirmeler sonucunda, 13 çeşit ve 4 tip arasından 'Big Perlon', 'Hatun Parmağı' ve 'Ribol' sofralık üzüm çeşitlerinin taze kesme işlemine en uygun çeşitler olduğu rapor edilmiştir.

Penicillium digitatum ve *Geotrichum citri-aurantii* mikroorganizmalarının gelişimini sınırlandırmaya yönelik yapılan bir çalışmada 10 ppm O₃ içeren suya üzümler 20 dakika süre ile muamele edilmiş ve etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, ozonunun söz konusu mikroorganizmalar üzerine etkisinin düzensiz olduğu, üzüm sapında küçük yaralara ve renk değişikliklerine neden olduğu tespit edilmiştir (Smilanick ve ark. 2002).

Del Nobile ve ark. (2009), taze işlem görmüş üzümlerde film ile paketlemenin kalite kayıpları üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla beş farklı film [çok katlı (naylon kaplamalı ve poliolefin katlı)-NP, polipropilen film-OPP, 3 farklı geridonüşümlü polyester film- NVT-100, NVT-50, NVT-35] denenmiştir. Paket içerisindeki O₂ ve CO₂ konsantrasyonları, duyu kalite faktörleri, mikroorganizma gelişimine bağlı bozulma oranı araştırılmıştır. Tüm paketleme filmlerinin 35 günlük depolama süresi sonunda başarılı olduğu saptanmıştır. En iyi sonuçlar NP ve NVT-100 de elde edilmiştir.

Aktif ve pasif modifiye atmosfer paketleme koşullarının tüketime hazır sofralık üzüm çeşitlerinde kalite kayıpları üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada değişik kalınlıklara sahip (20, 40, 80 lm) üç farklı polipropilen film kullanılarak aktif ve pasif modifiye atmosfer paketleme yapılmıştır. Kontrol olarak ise üzümler paketlenmeden muhafaza edilmiştir. 5°C’de depolama süresince paket içerisindeki gaz konsantrasyonu, ağırlık kaybı, mikrobiyel gelişim ve duyu analizlerin takibi yapılmıştır. Çalışma sonucunda tüm paketlenmiş üzümlerde bozulmanın büyük ölçüde engellendiği görülmüştür. Paketlenmemiş üzümlerle paketlenmiş olanlar karşılaştırıldığında paketlenmiş olanların raf ömrünün belirgin şekilde daha uzun olduğu tespit edilmiştir. En iyi sonuçlar 70 günlük muhafaza süresiyle en kalın film ile kaplanmış ve pasif modifiye atmosfer paketleme yapılmış üzümlerden elde edilmiştir (Costa ve ark 2011).

Martinez-Romero ve ark. (2003), modifiye atmosfer paketlemenin sofralık üzüm kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada 2 farklı paketleme (gözenekli ve gözeneksiz polipropilen film) materyali kullanmışlar ve paketlenen üzümleri 1°C’de 53 gün süreyle muhafaza etmişlerdir. Gözeneksiz polipropilen film kullanılan paketler en yüksek CO₂ ve en düşük O₂ içeriği ile birlikte düşük ağırlık kaybı ve yüksek tane sıklığı/sertliğine sahip olmuştur. Üzüm tane rengi bakımından her iki filmde aynı etkiyi göstermiştir. Duyusal analizler (sululuk, tatlılık, sertlik vb.) bakımından da gözeneksiz film kaplanan paketler en yüksek değerlere 18 günlük depolama süresince sahip olurken, üzümler 53 günlük muhafaza periyodunda ticari görünüşlerini kaybetmemiş ve kötü koku oluşumuna rastlanmamıştır.

Al-Bachir (1999), ‘Balad’ ve ‘Helwani’ sofralık üzüm çeşitlerinin depolanmasında gama ışınlarının etkisini araştırdığı çalışmasında; her iki üzüm çeşidinden de birer grubu 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5 kGy gama ışını ile muamele etmiş, ikinci grupları ışına maruz bırakmamıştır. Işın uygulaması görmüş ve görmemiş üzümler 1°C’de 4 hafta süre ile depolanmıştır. Ağırlık kaybı, bozulma ve toplam kayıp değerleri iki günde bir kayıt edilmiştir. Işınlama uygulamasının kalite kayıplarını azalttığı gözlenmiştir. Özellikle, ‘Helwani’ için 0.5 ve 1.0 kGy gama ışını; ‘Baladi’ için 1.5 ve 2.0 kGy gama ışını uygulamalarının depolama ömrünü %50 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

SO₂ uygulamasına bir alternatif olarak CO₂ ve O₂ muamelelerinin 'Red Globe' üzüm çeşidinde çürümeyi engelleyebilme olanaklarını araştırılmış; üzümler 5, 10, 15, ve 25 kPa CO₂ ve 3, 6 ve 12 kPa O₂ ile muamele edilmiştir.. Üzümler 1°C'de 8 hafta depolandıktan sonra 20°C'de 3 gün bekletilmiş (raf ömrü) ve 10 kPa CO₂ ile 3, 6 ve 12 kPa O₂ kombinasyonlarının en iyi sonuçları verdiği tespit edilmiş, çürüme ve kalite kayıplarının en düşük seviyelerde kaldığı gözlenmiştir (Crisosto ve ark. 2002).

Valverde ve ark. (2005 b), *Aleo vera* jel kaplamasını "Crimson seedless" üzüm çeşidine uygulamışlar ve ağırlık kaybı, sap kararması ve çürüme oranlarını araştırmışlardır. *Aleo vera* jel kaplamasının ağırlık kaybını, sap kararmasını ve çürüme yüzdesini azalttığını tespit etmişlerdir. Bu uygulamanın üzümlerin muhafaza süresini de kontrole kıyasla önemli ölçüde (uygulama; 1°C'de 35 gün, kontrol; 1 °C'de 7 gün) uzattığı rapor edilmiştir. Tat ve aromada negatif bir etkisinin olmadığı bilinen *Aleo vera* jel kaplamasının mikroorganizma gelişmesini önemli ölçüde sınırlandırdığı da yapılan araştırmalarda tespit edilmiş, sonuç olarak bu uygulamanın üzümlerde muhafaza süresini uzatma amacıyla kullanılabileceği yapılan çalışmada belirtilmiştir.

Zoffoli ve ark. (1999) modifiye atmosferde paketlenen sofralık üzümlerde klorin gaz jeneratörlerinin *Botrytis cinerea* Pers. gelişiminin engellenmesine yönelik olarak yaptıkları araştırmada Flame Seedless, Thompson Seedless ve Ribier sofralık üzüm çeşitleri ile çalışmışlardır. *Botrytis cinerea* Pers. inoküle edilmiş üzümlerde klorin gazı (Cl₂) uygulanmış ve 0°C'de 25 günlük muhafaza sonucunda *Botrytis* bozulmasının azaldığı görülmüştür. Ticari olarak hasat edilen ve doğal olarak bulaşık olan üzümlerde ise bozulmanın çok daha düşük seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Klorin gazının herhangi bir negatif etkisine rastlanılmamıştır. Bu uygulamanın SO₂ uygulamasına alternatif olarak değerlendirilebileceği rapor edilmiştir.

Artés-Hernandez ve ark. (2006) yaptıkları bir araştırmada, Supreior Seedless sofralık üzüm çeşidini 0°C’de 7 gün ve bunu takiben 8°C’de 4 gün, 20°C’de 2 gün süreyle modifiye atmosfer paketleme uygulayarak depolamışlardır. Modifiye atmosfer paketlemede 2 farklı polipropilen film (PP-30 mikro gözenekli ve OPP) kullanılmış ve kontrol olarak makro gözeneklere sahip polipropilen film tercih edilmiştir. PP-30 en düşük O₂ ve en yüksek CO₂ konsantrasyonuna ulaşmıştır. Kontrol grubunda bulunan üzümler en yüksek bozulma oranını göstermiş ve en fazla ağırlık kaybına sahip olmuştur. Raf ömrü sonunda kontrol grubundaki üzümler ticari niteliklerini yitirirken diğer iki grupta da önemli kalite kayıpları görülmemiştir. Toplam şeker miktarında çok hafif bir düşüş kaydedilirken, toplam organik asit içeriği hasattakine yakın olarak korunmuştur. Bunun yanında fenolik bileşikler olarak; flavan-3-ol, hidrokşisinamik asit türevleri ve flavnollerde ise sadece çok küçük bir azalma tespit edilmiştir. Sonuç olarak, modifiye atmosfer paketleme uygulanan üzümlerin, kalite ve içerik bakımından hasattaki değerlere çok yakın değerler vererek tazeliğini koruduğu rapor edilmiştir.

Lurie ve ark. (2006) sofralık üzümlerin muhafazasında bozulmaları kontrol altına almak amacıyla modifiye atmosfer paketleme ortamında etanol uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, Superior ve Thompson Seedless sofralık üzüm çeşitleri kullanılmış ve etanol uygulaması 3 farklı şekilde gerçekleştirilmiştir; (1) üzümler %50 etanol çözeltisi içerisine 10 saniye süre ile batırılıp sonra hava ile kurutulmuştur, (2) paket içerisine 4 veya 8 ml etanol/kg içeren fitil yerleştirilmiştir, (3) 4 veya 8 mL etanol/kg içeren kağıtlar üzümlerin üzerine konularak paketleme yapılmıştır. 6-8 hafta boyunca 0°C’de depolanan üzümler daha sonra 3 gün süreyle 20°C’de tutulmuştur. Tüm uygulamaların SO₂ pedlere göre daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Kağıt uygulamasının üzümlerde esmerleşmeye neden olduğu görülmüştür. Ayrıca, uygulamaların hiçbiri tat üzerine olumsuz etki yapmamıştır. Sonuç olarak, farklı etanol uygulamalarının SO₂ pedlere alternatif olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyal

Alphonse Lavallée üzüm çeşidine (Şekil 3.1.1.1) ait salkımlar 10/09/ 2009 da Bursa Çağrısan köyünden hasat edildi. Salkımlar plastik kasalara yerleştirildi ve derhal ön işlemler için Bahçe Bitkileri Bölümü Soğuk Muhafaza Araştırma ve Uygulama Ünitesi Laboratuvarı'na taşındı. Bir örnek sağlam salkımlar seçildi. Salkımlar; 2–7 taneli çiltim şeklinde keskin ince uçlu bir makas yardımıyla kesilerek fresh-cut'a hazırlandı (Şekil 3.1.1.2 ve Şekil 3.1.1.3).



Şekil 3.1.1 1. Alphonse Lavallée üzüm çeşidi



Şekil 3.1.1.2. Salkımların; 2–7 taneli çiltim şeklinde keskin ince uçlu bir makas yardımıyla kesilerek hazırlanması



Şekil 3.1.1.3. Taze tüketime hazırlanan 2–7 taneli çiltimler

Üzerinde çalışılan üzüm çeşidinin daha iyi tanınabilmesi için bazı önemli özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Alphonse Lavallée: Avrupanın kaliteli sofralık üzüm çeşitlerinden biridir. Asmaları orta kuvvette ve çok verimlidir. Salkımları orta irilikte, kısa konik ve belirgin olarak kanatlı olup seyrek ile sık tenelidir. Taneleri yuvarlakça çok iri, siyaha yakın mor renkte, normal çekirdeklidir. Tadı çok iyi, şekerli, hafif şarap kokuludur. Orta erkenci bir çeşittir (Oraman 1959).

3.1.2. Kimyasallar ve Standartlar

Örneklerde tayin edilecek olan ve aşağıda belirtilen fenoliklere ait standartlardan; K[(+)-kateşin (C-1251)], Ek[Epikateşin (E1753)], Gk[Gallo kateşin (G6657)], EGk [Epigallo kateşin (08108)], Rh [rutin hidrat (R5143)], Ku [kuersetin (337951)], GA [gallik asit (G7384)] Sigma-Aldrich (St. Louis, USA); KA [kafeik asit (822029)], *p*-KA [*p*-kumarik asit (800237)], FA [ferulik asit (822070)] Merck (Damstadt, Germany), EA [ellagik asit (45140)] temin edilmiştir. Tüm standart çözeltilerin hazırlandığı analitik saflıklıdaki metanol ve hidroklorik asit ile HPLC'e uygun formik asit ve asetonyril de Merck (Darmstadt, Germany) temin edilmiştir.

3.1.3. Ambalaj Materyali

Hasat edilen üzümler gerekli işlemlerden geçtikten sonra polipropilen kap içerisinde çift yönlü gerdirilmiş polipropilen (BOPP) film ile birlikte, her kapta 700 gr ürün olacak şekilde ambalajlanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Ön Uygulamalar

Tüketime hazır ürün olarak hazırlanan örneklere (a) Saf su (Kontrol); (b) Sıcak su uygulaması (45° C); (c) Kimyasal uygulama [Stok çözelti, üretici firma (Amgal Chemical Products 1982 Ltd., Ness-Ziyona, İsrail)'nın önerileri doğrultusunda sabit klor'un açığa çıkartılması için sodyum klorit (NaClO_2), sitrik asit ile etkin hale getirilerek ClO_2 hazırlandı (9:1,v/v)], olmak üzere 8 dakika süre ile 3 farklı ön uygulama yapıldı. Ön uygulaması tamamlanan örnekler kurutma kâğıtlarının serili olduğu kurutma kabine yerleştirilerek (Şekil 3.2.1.1) 22° C sıcaklık ve 0.25 m/sn hızda 30 dakika süre ile kurutulmuştur.



Şekil 3.2.1.1. Ön uygulaması tamamlanan çiltimlerin kurutma kabinde kurutulması işlemi

Kurutulan örnekler 275x175x40 mm boyutlarındaki polipropilen (PP) kaplara; her kapta yaklaşık 700 g. ürün olacak şekilde tartılarak konulmuştur (Şekil 3.2.1.2) Daha sonra bu kaplar modifiye atmosfer paketlenmesi yapılmak üzere Mahfel Gıda Sanayii Gıda Paketleme Birimine taşınmıştır. 42 µ gözenek çapına sahip BOPP (çift yönlü gerdirilmiş polipropilen) film ile modifiye atmosfer paketlenmesi; 1 pasif [MAP_1 =Kontrol (% 0.03 CO_2 :%21 O_2)] ve 2 aktif [MAP_2 (%20.4 CO_2 :%2.5 O_2), MAP_3 (%16.5 CO_2 :%2.2 O_2)] olmak üzere üç farklı ortam oluşturularak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2.1.3). Örnekler 21 gün boyunca 4 ± 1 °C sıcaklıktaki soğuk depoda muhafaza edilmiştir (Şekil 3.2.1.4).



Şekil 3.2.1.2. Polipropilen kaplara örneklerin konulması



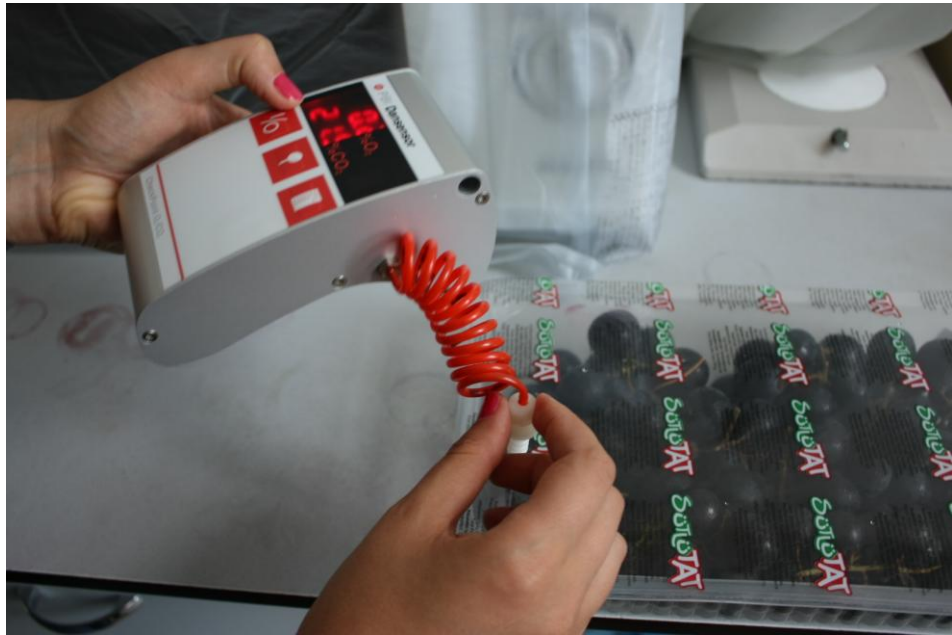
Şekil 3.2.1.3. Modifiye atmosfer paketlenmesi



Şekil 3.2.1.4. Örneklerin soğuk depoda muhafazası

3.2.2. Gaz Kompozisyonu

0. gün, 1, 7, 14 ve 21 gün aralıklarla alınan örneklerde muhafaza süresince, oluşturulan 1 pasif ve 2 aktif MAP içerisindeki O_2 (%) ve CO_2 (%) değerleri taşınabilir gaz analizörü (PBI- Dansensor A/S, Danimarka) ile ölçülmüştür (Şekil 3.2.2.1).



Şekil 3.2.2.1. MAP'lar içerisindeki gaz kompozisyonlarının taşınabilir gaz analizörü ile belirlenmesi

Denemeye alınan Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde ilki hasat zamanı olmak üzere (0. gün) birer hafta ara ile örnekler alınarak hem epikutikular mum tabakasının yapısı hem de ürün kalitesindeki değişimler izlenmiştir. Bu amaçla kullanılan ölçüm ve analizlere ilişkin yöntemler aşağıda verilmiştir.

3.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.3.1. Fiziksel Analizler

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM): Örnekler laboratuarda el presi yardımıyla sıkılarak ve elde edilen meyve sırasındaki SÇKM Abbe refraktometresi kullanılarak % olarak belirlenmiştir.

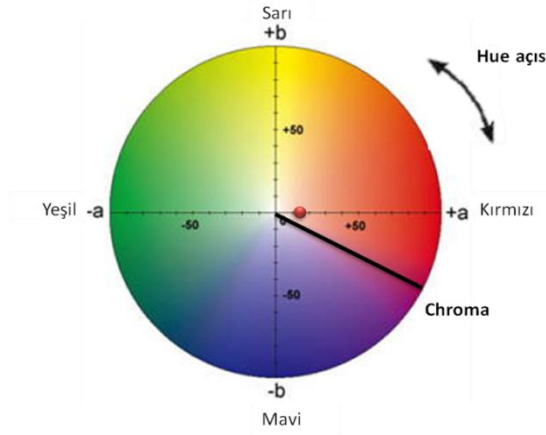
pH: Örneklerden elde edilen meyve sıralarının pH'sı 20° C'de cam elektrodlu digital pH metre (WTW 300i, Weilheim, Germany) kullanılarak belirlenmiştir.

Ağırlık Kaybı: 700 g olarak tartılıp paketlenen örnekler 0., 7., 14. ve 21. günlerde yeniden tartılarak ağırlık kaybı % olarak belirtilmiştir.

Renk: Örneklerde renk ölçümü Minolta CR 300 (San Diego, CA, USA) marka renk ölçer ile L*, a*, b* renk düzleminde ölçülmüştür (Şekil 3.2.2.1). Hue açısı⁽¹⁾ (renk tonu) ve Chroma⁽²⁾ değerleri (renk yoğunluğu) hesaplanarak Carreño ve ark. (1995) tarafından tanımlanan renk indeksine (CIRG) dönüştürülmüştür. Her tekerrürde 3 adet üzüm tanesi kullanılmış ve her üzüm tanesinin 3 farklı bölgesinde ölçüm yapılmıştır.

⁽¹⁾ $H^{\circ} = \arctan(b^*/a^*)$

⁽²⁾ $C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{0.5}$



Şekil 3.2.3.1. CIE L* a* b* renk düzlemi

3.2.3.1. Kimyasal Analizler

Titre edilebilir asit (TA): Belli miktarlardaki meyve şıraları pH metre yardımı ile 0.1 N NaOH çözeltisi ile titrasyona dayalı olarak belirlenen TA; tartarik asit cinsinden mg/100 mL olarak ifade edilmiştir.

Toplam şeker: meyve şıralarının toplam şeker miktarı “Lane Eynon” metodu ile g/100 mL olarak belirlenmiştir (Horwitz 1975; Anonim 1983; Cemeroğlu 1992; Cemeroğlu 2007).

Fenolik Bileşiklerin Ekstraksiyonu ve Tayini:

Metanol ekstraksiyonu; Häkkinen ve ark.(1999) tarafından belirlenmiş olan metod üzerinde bazı modifikasyonlar yapılarak uygulanmıştır. Yaklaşık 5 g örnek tartılarak, üzerine 80 mg askorbik asit ilave edilmiş, 40 mL metanol ve 10 ml 6M HCl asit ile azot gazı atmosferinden geçirilerek karanlıkta oda sıcaklığında 16 saat süreyle manyatik karıştırıcıda ekstrakte edilmiştir. Süre sonunda ekstrakt süzülerek ışık geçirmeyen şişelere alınmış, şişelerin kapakları sıkıca kapatılmış ve parafilm ile kaplanmıştır. Ekstrakt, cihaza verilmeden önce azot gazı altında yaklaşık 3,5 ml kalana kadar uçurulmuş, daha sonra 0.45 µm kalınlığındaki filtreden süzülerek viallere alındıktan sonra LC-DAD ile analiz yapılmıştır.

LC çalışma koşulları: Analiz; Shimadzu LC-10 A cihazında, 250/4 mm boyutunda 5 mikrometre iç çaplı Nucleodur C18 kolonda 0,9 ml/dak akışla 250–280–320 nm dalga boylarında gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak % 0,05’lik formik asit ve metanol kullanılmış olup, çalışma gradient şartlarda aşağıdaki program uygulanarak yürütülmüştür (Çizelge 3.2.4.1).

Çizelge 3.2.4.1. LC-DAD koşulları.

Zaman (min.)	Program
0,01	%95 formik asit
50,00	%50 formik asit
55,00	%100 formik asit ,
57,00	%100 formik asit
60,00	%5 formik asit
65,00	%5 formik asit

Pikler, (+)-kateşin, Epikateşin, Gallo kateşin, Epigallo kateşin, rutin hidrat, kuersetin, gallik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, ellagik asit standartlarının geliş zamanlarına ve spektrumlarına göre karşılaştırmalı olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2.4.2).

Çizelge 3.2.4.2. Fenolik bileşiklerin alıkonma zamanı (t_R) ve Dalga boyları.

Fenolik bileşikler	t _R (min)	Dalga boyu (nm)
Galik asit	8.08	280
Kafeik asit	28.05	320
<i>p</i> -Kumarik asit	38.60	320
Ellagik asit	50.01	250
(+)-Kateşin	23.63	280
Ferulik asit	41.24	320
Kuersetin	59.97	320
Epikateşin	30.95	280
Gallo kateşin	13.79	250
Epigallo kateşin	22.48	250
Rutin hidrat	47.78	250

Pestisit Analizi:

TÜBİTAK-BUTAL (Bursa Test ve Analiz Laboratuvarı)'de yürütülen pestisit analizlerinde GC-ECD ve GC-NPD detektörlerinden yararlanılmıştır. Örnekler Küçük parçalara ayrılarak homojenize edilmiştir. Ekstraksiyon için 10 gram numune 50 ml'lik santrifüj tüpüne konulmuştur. İçerisine 1,5 gram NaHCO₃ ve 15 gram Na₂SO₄ katılmıştır. 20 ml etil asetat (EtOAC) ekledi. Santrifüj cihazında 3500 rpm'de 10 dakika karıştırılmıştır. Ekstrattan 10 ml alınıp, 15 ml'lik santrifüj tüpüne konulup, içerisine 0,5 gram Pirimer Sekonder Amin (PSA) ve 1,5 gram MgSO₄ katılmıştır. 45 saniye vorteks cihazında karıştırılmıştır. Tekrar santrifüj cihazında 3500 rpm'de 5 dakika karıştırıldıktan sonra hazırlanan bu numune GC cihazına enjekte edilmiştir. GC cihazı şartları Çizelge 3.2.5.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.5.1. GC cihazı koşulları.

Parametre	GC-NPD Cihazı için	GC-ECD Cihazı için
Numune Miktarı	2 µl	1 µl
Inlet	Sıcaklık: 250°C, Basınç: 5,3465 Septum: 3 ml/dk, Splitless	Sıcaklık: 250°C, Basınç: 9,93 He: 48 ml/dk, Splitless
Kolon	HP-5 kapiler kolon 30 x 320 µm x 0,25 µm	HP-5 kapiler kolon 30 x 320 µm x 0,25 µm
Fırın	Başlangıç: 50°C'de 1 dk, 25°C/dk 100°C'de 0 dk, 5 °C/dk 300°C'de 5 dk	Başlangıç: 60°C'de 0,5 dk, 20°C/dk 1400°C'de 0 dk, 11°C/dk 280°C'de 23 dk
Detektör	Sıcaklık: 300°C, H ₂ akışı: 3ml/dk, Hava akışı: 60 ml/dk, He akışı: 10 ml/dk	Sıcaklık: 320°C, N ₂ akışı: 30 ml/dk

3.2.4. Yüzey Mumu Morfolojisi

Taramalı (Scanning) Elektron Mikroskopisi (SEM): Mum tabakasının yüzey yapısını incelemede; U.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü Mikroskopi Laboratuvarı'nda bulunan taramalı (scanning) elektron mikroskop (SEM) kullanılmıştır. Epikütikular mumun ince yapısının bozulmasını önlemek için, örnekler fiksatif çözeltileri kullanılmaksızın bir aspiratörün basınçlı hava çekişinde oda sıcaklığında (22–24°C) birkaç saat süre ile tutulmuştur. Örnekler incelemeye hazırlanıncaya kadar içerisinde silika jel bulunan desikatöre konulmuştur.

Örneklerden keskin bir büstiri ile sadece yüzey kısmından çok ince bir kabuk dokusu alınıp, üzerinde stiker bulunan özel tutucular üzerine (stab) yerleştirilerek belli bir süre CO₂ ile tam kuruması sağlanmıştır. Örneklerin hazırlığından sonra, materyalin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskopta iyi bir görüntü elde edebilmek için staplar, Bal-tc SCO–005 cihazında 150 saniye süre ile altın palladium ile kaplanıp mikroskobik incelemeye hazırlanmıştır. Kaplanan örnkler Carl Zeiss EVO 40 taramalı elektron mikroskobunda 10.00 – 20.00 kV de mum tabakasının açık ve ayrıntılı görünüşü incelenmiştir.

3.2.5. Mikroorganizma Sayısı

Mikroorganizma sayısını belirlemek için U.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Anabilim Dalı Mikrobiyoloji Laboratuvarı'ndan yararlanılmıştır.

Mikroorganizma sayısını belirlemek için, Karabulut ve ark. (2009)da kullanılan yöntem takip edilmiştir. Buna göre; tesadüfî olarak 10 adet üzüm tanesi alınmış ve alınan taneler steril kilitli poşetlere konulmuş ve üzerine 100 mL steril saf su ilave edilerek otomatik dairesel çalkalayıcıda 200 rpm hızda 15 dakika süre ile çalkalanmıştır. Bu işlemde elde edilen sudan örnek alınarak uygun seyreltmeler yapılmış ve her bir seyreltmeden 50 µl alınıp çeşitli besi yerlerine aktarılmıştır.

Uygulama yapılmış tanelerde mikroorganizma populasyonlarındaki değişimin gözlenmesinde toplam mikroorganizma için Patates Dekstroz Agar (PDA, Difco), fungus için Patates Dekstroz Agar + 0,1 g/l Streptomycin sulfatı (PDA-ANT, Fluka) ve bakteri için Tryptone Soya Agar + 0,2 g/l Actidione (TSA, Biolab, Fluka) besi yerleri kullanılmıştır. Besi yerleri otoklavda 121°C’de 15 dakika süre ile sterilize edilmiş ve sterilizasyonun ardından 60°C’ye soğutulmuştur. Soğutulmuş bazı besi yerlerine antibiyotik ilave edilmesinden sonra tüm besi yerleri petri kaplarına 10’ar ml olacak şekilde dağıtılmıştır.

Tanedeki toplam mikroorganizma, fungus, bakteri sayılarındaki değişimin belirlenmesi amacıyla bakteri için kullanılan besi yerleri 2, fungus ve toplam mikroorganizma için kullanılan besi yerleri 4 gün süre ile 25°C’deki inkübatörde bekletilmiş ve gelişen koloniler sayılmıştır. Daha sonra seyreltme oranları dikkate alınarak örneklerdeki mikroorganizma sayısı kob/g olarak hesaplanmıştır. Tane yüzeyindeki mikroorganizma populasyonunu izlemek üzere yürütülen denemeler 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup her tekerrürde 3’er petri kullanılmıştır.

3.2.6. Duyusal Analiz

Genellikle minimal işlem görmüş ürünlerin duyusal analizinde kullanılan bir metod olan “sıralama testi” uygulanmıştır. Test uygulanırken Kou ve ark. (2007)’nin çalışmasında yürüttüğü prosedürde bazı modifikasyonlar yapılarak takip edilmiştir. Buna uygun olarak 5’i kadın, 5’i erkek olmak üzere 10 panelist seçilmiş ve üzümler her test kabında 3-5 üzüm olacak şekilde panelistlere değerlendirme için, analiz günlerinde, sunulmuştur. Değerlendirmeler yapılırken her kategori için 0–100 arasında puan verilmiştir. 0 çok kötü, 25 kötü, 50 iyice, 75 iyi ve 100 çok iyi olarak değerlendirilmiştir. Kategoriler görünüş, tat ve koku olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2.8.1). Üzümlerin görünüş, tat ve koku durumlarının ortalaması jüri kanaatlerine göre “iyi” den “iyice” puan sınırlarına düştüğü zaman muhafazaya son verilmiştir.

Çizelge 3.2.8.1. Taze tüketime hazır üzümün duyu analizinde uygulanan sıralama testinde kullanılan puanlama formu örneği.

Puan Cetveli	Görünüş		Tat		Koku	
	Puan	Örnek kodu	Puan	Örnek kodu	Puan	Örnek kodu
Çok Kötü	0		0		0	
Kötü	25		25		25	
İyice	50		50		50	
İyi	75		75		75	
Çok iyi	100		100		100	

3.2.7. İstatistiksel Analiz

Deneme üç tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Sonuçlar, istatistiksel JMP yazılım paketi sürüm 7,0 (SAS Institute Inc NC, 27513) kullanılarak varyans tek yönlü analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Uygulamaların önemi F-testi ile 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde tespit edildi. F-korumalı en küçük önemli fark (LSD) 0,05 olasılık düzeyinde Steel ve Torrie (1980) göre hesaplanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Sofralık üzüm üretimi ülkemiz bağcılığında bilindiği gibi oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Tüketime hazır ürünler, kısa süreli muhafaza çalışmaları özelliğindedir. Ancak, yertleştirilen sofralık üzüm çeşitlerinin tüketime hazır ürünler ile ilgili henüz ayrıntılı çalışmalar yapılmamıştır. Yapılan bazı araştırmalar ise sınırlı sayıda olup, bunlar da doğrudan üzüm çeşitlerinin tüketime hazır ürünlere yönelik değildir. Oysa ki, bağcılık yapılan ülkelerde sofralık üzümlerin tüketime hazır ürün olarak değerlendirilmesi ile ilgili çok az sayıda da olsa çeşitli araştırmalarla belirlenmiştir (Mattiuz ve ark., 2004; Kou ve ark., 2006 a; Conte ve ark., 2007).

21 gün 4 ± 1 °C sıcaklıktaki soğuk depoda muhafaza edilen üzüm örnekleri, 21. günde yeme kalitesi bakımından ekonomik değerlerini kaybettiklerinden denemeye son verilmiş ve değerlendirilmeye alınmamıştır.

4.1. Modifiye Atmosfer Paketler (MAP) İçerisindeki Gaz Kompozisyonu

Denemenin 1. gününde MAP₁ (% 0,03 CO₂: % 21 O₂), MAP₂ (% 20,4 CO₂: %2,5 O₂) ve MAP₃ (%16,5 CO₂:%2,2 O₂) uygulamalarında kullanılan gaz kompozisyonları belirlenmiştir. Buna göre, her üç MAP içerisinden elde edilen gaz kompozisyonlarında genel olarak 7. günde belirlenen O₂ (%) değerinde azalma, CO₂(%) değerinde ise artma tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında çok farklılık olmamakla birlikte; muhafaza süresi ilerledikçe, tüm MAP'ler içerisinden elde edilen gaz kompozisyonlarından CO₂ çok yüksek ve O₂ ise yok denilecek seviyelere ulaşmıştır (Çizelge 4.1.1).

Ortamda belirlenen bu değerler aerobik bakteri ve funguslar için öldürücü etkiye sahiptir. Yapılan denemede MAP ile kombine edilerek uygulanan su, sıcak su ve ClO₂ ön uygulamaları meyve yüzeyindeki mikroorganizma sayısını azalttığı da belirlenmiştir. (Çizelge 4.5.2, 4.5.3, 4.5.3, 4.5.6, 4.5.8 ve 4.5.11).

Hotchkiss (1988) ve Farber (1991)'de bakteri ve fungusların gelişimini engellemesi, protein yapısı ve enzim aktivitesi üzerine etki etmesi ve mikroorganizma faaliyetlerini sınırlandırması açısından modifiye atmosfer paketlemede en önemli gazın CO₂ olduğunu belirtmektedirler. MAP içerisinde oranı en az olan gaz O₂'dir. O₂'nin azlığı aerobik mikroorganizmaların gelişimini sınırlandırmaktadır. Meyve ve sebzelerin paketlenmesinde önerilen oran % 1–5 O₂ arasındadır (Day 1993; Anonim 2007).

Denemenin 14. gününde O₂ 'nin % 0 ve CO₂'nin % 45,5-53,0 değerlerine ulaşması sonucunda azda olsa tat bozulmaya başlamış, belirgin bir ekşime hissedilmiştir. Bu nedenle, duysal analiz sonucunda panalistlerden 50-75 puan almıştır.

Yüksek CO₂ düzeyi, ürünlerde kalite kayıplarına (renk, tat bozulması, ambalajda bombaj oluşumu vb.) neden olmakta ve bunun yanında artan CO₂ miktarı aneorobik mikroorganizmaların gelişimine uygun ortam sağlamaktadır (Xiong 1999; Sivertsvik ve ark. 2002; Romero ve ark. 2003; Artés-Hernández ve ark. 2006; Anonim 2007).

Çizelge 4.1.1. MAP'ler içindeki gaz kompozisyonları (%)

Uygulamalar	0. gün		1. gün		7. gün		14. gün	
	CO ₂	O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂	O ₂
MAP ₁								
Su	0,03	21	0,03	21	37,4	0	46,5	0
Sıcak su	0,03	21	0,03	21	35,0	0	45,5	0
ClO ₂	0,03	21	0,03	21	39,6	0	45,9	0
MAP ₂								
Su	0,03	21	20,4	2,5	43,1	0	53,0	0
Sıcak su	0,03	21	20,4	2,5	44,4	0	52,3	0
ClO ₂	0,03	21	20,4	2,5	41,5	0	52,4	0
MAP ₂								
Su	0,03	21	16,5	2,2	38,7	0	46,8	0
Sıcak su	0,03	21	16,5	2,2	38,8	0	47,0	0
ClO ₂	0,03	21	16,5	2,2	41,3	0	52,0	0

4.2. Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinin Uygulamalara Bağlı Olarak Ürün Kalitesinde Meydana Gelen Değişimler

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde deneme süresince, uygulamalara bağlı olarak ürün kalitesindeki değişimleri belirlemek için yapılan rutin analizlerin varyans analizi tablosu (karaler ortalaması) Çizelge 4.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde şçkm, ph, TA, toplam şeker ve ağırlık kaybı analizlerin varyans analizi tablosu (karaler ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	SD	Özellikler				
		SÇKM (%)	pH	TA (mg/100 ml)	Toplam Şeker (g/100 ml)	Ağırlık Kaybı (%)
MAP	2	0.74	0.02*	0.00	1.01	0.00
Ön uygulamalar	2	0.06	0.01*	0.00	0.38	0.00
Muh. S.	3	1.44*	0.19*	0.00	14.31*	0.00
MAPxUyg.	4	0.23	0.01*	0.00	1.57*	0.00
MAPxMuh. S.	6	0.42	0.01*	0.00	2.16*	0.00
Uyg. xMuh. S.	6	0.15	0.01*	0.00	0.53	0.00
MAPxUyg. xMuh. S.	12	0.25	0.00	0.00	0.99	0.00
Deneysel Hata	72	0.26	0.0023	0.00016	0.62	0.00

Çizelge 4.2.2. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde şçkm, ph, TA, toplam şeker ve ağırlık kaybı analizlerin MAP uygulamalarına göre değişimleri.

MAP	SÇKM (%)	pH	TA (mg/100 ml)	Toplam Şeker (g/100 ml)	Ağırlık Kaybı (%)
MAP ₁	16.97	3.68 a	0.54	15.61	0.00
MAP ₂	16.97	3.68 a	0.53	15.38	0.00
MAP ₃	17.23	3.63 b	0.54	15.70	0.00
LSD (%5)	ÖD	0.01	ÖD	ÖD	ÖD

Çizelge 4.2.3. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde rutin analizlerin ön uygulamalara (su, sıcak su, ClO₂) göre değişimleri.

Ön uygulamalar	SÇKM (%)	pH	TA (mg/100 ml)	Toplam Şeker (g/100 ml)	Ağırlık Kaybı (%)
Su	17.01	3.64 b	0.54	15.50	0.00
Sıcak su	17.07	3.68 a	0.53	15.68	0.00
ClO ₂	17.08	3.67 ab	0.54	15.51	0.00
LSD (%5)	ÖD	0.01	ÖD	ÖD	ÖD

Çizelge 4.2.4. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde rutin analizlerin muhafaza süresine (gün) göre değişimleri.

Muh. Süresi (gün)	SÇKM (%)	pH	TA (mg/100 ml)	Toplam Şeker (g/100 ml)	Ağırlık Kaybı (%)
0	16.73 b	3.60 c	0.53	15.20 c	0.00
1	17.11 a	3.59 c	0.54	15.87 b	0.00
7	17.28 a	3.70 b	0.53	16.42 a	0.00
14	17.11 a	3.76 a	0.54	14.76 d	0.00
LSD (%5)	0.27	0.02	ÖD	0.42	ÖD

SÇKM için varyans analizi tablosunda görüldüğü gibi MAP uygulamaları, ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂) arasında SÇKM açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.2.2 ve 4.2.3). Muhafaza süresinde ise %1 olasılık düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır (Çizelge 4.2.1). Muhafaza süresinin 0. gününde SÇKM değeri % 16.73 iken 1., 7. ve 14. günlerde % 17.11-% 17.28 değerlerine ulaşmıştır. Bu artış muhafaza süresi sonuna kadar değişmemiştir.

Çelik ve Fidan (1978) ile Fidan ve ark. (1979 a ve b) üzüm muhafazası ile ilgili olarak yaptıkları çalışmalarda üzümlerin SÇKM'inde muhafazanın ilk günlerinde bir artışın görüldüğünü ve daha sonra hasattaki değerine ulaştığını bildirerek bunun nedeninin; tane sapı ve salkım iskeletinden oluşan su kaybının bir sonucu olduğunu ileri sürmektedirler.

Diğer yandan, Saunders ve ark. (1981), Fry üzüm çeşidinde SÇKM'nin önce arttığını ve daha sonra azaldığını, Southland çeşidinde ise azaldığını belirtmişlerdir. Takeda ve ark. (1983), Muscadine, Ağaoglu ve ark. (1988)' da Müşküle üzüm çeşidinin muhafazası sırasında SÇKM'de bir değişim olmadığını bildirmişlerdir.

Görüldüğü gibi, çeşitlere göre araştırmalar arası farklılık gösteren SÇKM'deki değişimin çeşit özelliğinden, farklı uygulamalardan ve farklı ambalaj şekillerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Ancak, üzümlerin klimakterik özellik göstermediği, fakat hasattan sonra da yaşamlarını sürdüren canlı organizmalar oldukları unutulmamalıdır. Üzümler hasattan sonraki yaşam süresince de solunum yaparak bünyelerindeki, başta karbonhidratlar olmak üzere besin maddelerini harcarlar (Dokuzoğuz 1976; Debney ve ark. 1980). Bu nedenle, SÇKM'deki değişim tane yapısında çok yavaş oluşan kimyasal değişimlerin bir sonucu da olabilir.

pH için varyans analizi tablosuna göre MAP uygulaması, ön uygulamalar ve muhafaza Süresi, %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.1). MAP₁ ve MAP₂ uygulamalarında pH 3.68 olarak belirlenirken MAP₃ uygulamasında pH 3.63'e düşmüştür (Çizelge, 4.2.2). Muhafaza Süresi ilerledikçe pH'nın giderek arttığı gözlenmiştir (Çizelge, 4.2.4).

Ayrıca, MAPxÖn uygulamalar, MAPxMuhafaza Süresi ve Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonları da %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2.1). MAP₁ ve ön uygulamalar interaksyonunda pH değerleri değişmemiştir. MAP₂, su ön uygulamasına göre; sıcak su ve ClO₂ ön uygulamalarında pH'nın önemli derecede arttığı gözlenmiştir. MAP₃' de ise yine MAP₂'e benzer sonuç ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2.5).

Çizelge 4.2.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde pH için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu.

MAP Ön uygulamalar	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Ön uygulamalar ort.
Su	3.69 ab	3.65 c	3.61 d	3.65 b
Sıcak su	3.69 ab	3.69 ab	3.66 bc	3.68 a
ClO ₂	3.66 bc	3.71 a	3.64 cd	3.67 ab
MAP ort.	3.68 a	3.68 a	3.64 b	

Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinde 0. günde MAP uygulamalarında muhafaza süresi açısından pH'da önemli farklılık olmadığı halde muhafaza süresi ilerledikçe MAP uygulamaları arasında belirgin farklılıklar ortaya çıkmıştır. Genelde her bir muhafaza süresinde MAP₁ ve MAP₂ arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. MAP₃' de ise pH azalmıştır (Çizelge 4.2.6).

Çizelge 4.2.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde pH için MAP x Muhafaza süresi interaksyonu.

MAP Muhafaza süresi	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza Süresi ort.
0	3.60 de	3.60 de	3.60 de	3.60 c
1	3.58 de	3.62 d	3.56 e	3.59 c
7	3.73 b	3.71 bc	3.67 c	3.71 b
14	3.80 a	3.79 a	3.70 bc	3.77 a
MAP ort.	3.68 a	3.68 a	3.64 b	

Çizelge 4.2.7 incelendiğinde, 0. ve 1. günlerde ön uygulamalar arasında muhafaza süresi açısından pH değerlerinde fark yok iken 7. ve 14. günlerde pH değerlerinin ön uygulamalara göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. 7. ve 14. günlerde sıcak su ve ClO₂ ön uygulamalarında su ön uygulamasına göre daha yüksek pH değeri oluşturduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2.7. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde pH için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonu.

Ön uygulamalar Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza Süresi ort.
0	3.60 e	3.60 e	3.60 e	3.60 c
1	3.60 e	3.58 e	3.58 e	3.59 c
7	3.65 d	3.75 bc	3.72 c	3.71 b
14	3.72 c	3.79 a	3.77 ab	3.77 a
Ön uygulamalar ort.	3.65 b	3.68 a	3.67 ab	

Türkben (1990) yaptığı çalışmada pH değerlerinin muhafaza süresince arttığını belirtmektedir. Nitekim Saunders ve ark. (1981)'da 4 hafta süreyle muhafaza ettikleri Shoutland üzüm çeşidinde pH'nın 3,0'dan 3,18'e, Fray üzüm çeşidinde ise 3,5'den 3,6'ya kadar arttığını belirlemişlerdir. Çelik ve Fidan (1981)'da Müşküle ve hamburg Misketi ile yapmış oldukları bir çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlardır. Türkben ve Eriş (1990), Türkben ve Destici (1998)' de muhafaza ettikleri üzüm çeşitlerinde muhafaza süresi açısından benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Ancak, MAP, ön uygulamalar ve muhafaza süresi arasında interaksiyon çıkmasının nedeni; 0. günde alınan örneklerde hiçbir uygulama yapılmaması olarak düşünülebilir.

TA için varyans analiz tablosuna göre (Çizelge 4.1); MAP uygulaması, ön uygulamalar, muhafaza süresi, MAPxÖn uygulamalar, MAPxMuhafaza süresi ve Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonlarında önemli bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.2.1). TA, tüm uygulamalarda 0.53–0.54 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde TA muhafaza süresince azaldığı görülmüştür (Türkben ve Eriş 1990, Ağaoğlu ve ark. 1988, Çelik ve Fidan 1978. Aynı şekilde, üzümlerdeki asit değişimini inceleyen Rao ve Pandey (1976), Pusa Seedless üzüm çeşidinde uzun süreli depolamanın sonuna doğru tartarik asit içeriğinin, diğer organik maddelere dönüşümü nedeniyle azaldığını bildirerek bu azalmanın önemli düzeyde olmadığını belirtmişlerdir. Uematsu ve Yagisawa (1980) ile Takeda ve ark. (1983)'nın yapmış oldukları benzer çalışmalarda, TA'nın muhafaza süresince değişmediği belirlenmiştir.

Bu durumun çeşit özelliğinden veya muhafaza süresinin kısa tutulmasından ileri geldiği düşünülebilir. Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular Valero ve ark. (2006)'nın yapmış oldukları çalışmadaki bulgularıyla uyumaktadır.

Toplam şeker için Çizelge 4.2.1 varyans analizi tablosunda görüldüğü gibi MAP uygulamaları, ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂) arasında toplam şeker açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Muhafaza süresi ile MAPxÖn uygulamalar, MAPxMuhafaza süresi interaksyonları açısından ise %1 olasılık düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır (Çizelge 4.2.1). Muhafaza süresinin 0. gününde toplam şeker 15.20 g/100 ml iken ilk günlerde çok az miktarda artmış, ancak muhafaza süresinin 14. gününde 14.76 g/100 ml'ye düşmüştür (Çizelge 4.2.4).

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde toplam şeker için MAPxÖn uygulamalar interaksiyon tablosu incelendiğinde ön uygulamalar açısından MAP₁ ve MAP₂ arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. MAP₃ ve sıcak su ön uygulamasında ise toplam şeker en yüksek değeri vermiştir (Çizelge 4.2.8).

Çizelge 4.2.8. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde toplam şeker için MAPxÖn uygulamalar interaksiyonu.

MAP / Ön uygulamalar	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Ön uygulamalar ort.
Su	15.79 ab	15.49 b	15.22 b	15.50 a
Sıcak su	15.57 b	15.27 b	16.22 a	15.69 a
ClO ₂	15.46 b	15.39 b	15.69 ab	15.51 a
MAP ort.	15.61 a	15.38 a	15.71 a	

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde, tüm MAP uygulamalarında 0. günde 15.21 g/100 ml olarak belirlenen toplam şeker muhafaza süresi ilerledikçe önce artmış ve 14. günde ise azalmıştır (Çizelge 4.2.9).

Çizelge 4.2.9. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde toplam şeker için MAPx Muhafaza süresi interaksyonu.

MAP Muhafaza süresi	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza süresi ort.
0	15.21 b	15.21 b	15.21 b	15.21 c
1	15.48 b	16.26 a	15.88 ab	15.87 b
7	16.50 a	16.24 a	15.52 a	16.42 a
14	15.25 b	13.83 c	15.23 b	14.77 d
MAP ort.	15.61 a	15.38 a	15.71 a	

Muhafaza süresinin toplam şeker miktarı oluşturduğu değişimler genelde uygulamalara göre değişmekle beraber muhafaza süresince bir azalma eğilimi göstermiştir. Takeda ve ark. (1983), muskadin üzümünün muhafazası esnasında şeker miktarında bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Nabiev ve Velieva (1987) ise soğukta muhafaza ettikleri Karaburnu ve Tebrizi üzüm çeşitlerinde glikoz ve fruktozun korunduğunu, erken hasat edilen üzümlerde ise azaldığını belirtmişlerdir. Bu nedenle, çeşitlere göre farklılık gösteren toplam şeker miktarındaki azalmanın çeşit özelliğinden, farklı muhafaza koşullarından ve uygulamalardan kaynaklandığı düşünülebilir. Ancak, daha önce de belirtildiği gibi üzümler klimakterik özellik göstermeyen ve hasattan sonra yaşamlarını sürdüren canlı organizmalardır; böylece hasattan sonraki yaşam süresince de solunum yaparak bünyelerindeki karbonhidratları harcamaları doğaldır.

Ağırlık için Çizelge 4.2.1 varyans analizi tablosunda görüldüğü gibi MAP uygulamaları, ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂), Muhafaza süresi ve bunların interaksyonları arasında da istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır. Her polipropilen kaba 700 g. olarak tartılan örnekler 14 günlük muhafaza süresi sonunda da aynı ağırlıkta kalmışlardır. Halbuki hasattan sonra üzümlerin muhafazası sırasında solunum hızlarına bağlı olarak tane sapı ve salkım iskeletinden belli oranda su kaybedeceği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Rao ve ark. 1977; Çelik ve Fidan 1978; Medhi ve Singh 1982; Ağaoğlu ve ark. 1988; Türkben ve Eriş 1990). Üzüm tanelerinin nem kaybetmesi ürün ile muhafaza ortamı arasındaki buhar basıncı farkındandır. Üzüm tanelerinde nem oranı oldukça yüksektir ve muhafaza ortamı da aynı oranda nem içermez.

Bu farktan dolayı tanelerden, tane sapı ve salkım iskeletinden nem kaybı beklenen bir sonuçtur. Ayrıca ortamdaki hava hareketi uygun hızda olmazsa ağırlık kaybı daha da artacaktır. Nitekim Mattiuz ve ark. (2004) ‘BRS Morena’ ve ‘Selection 8’ çekirdeksiz sofralık üzüm çeşitlerini sodyum hipoklorit çözeltisi içerisinde 5 dakika süre ile batırıp, 12°C’de 12 saat bekletilmiş, daha sonra klorlu su ile durulanmış ve taneler kurutulduktan sonra polietilen tetraplate kaplar içerisinde koymuşlardır. Taze tüketime hazır ürünler olarak işlenen üzümler $2,5 \pm 1$ °C’de ve % 88 bağıl nemde 36 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda ağırlık değişimlerinin her iki sofralık üzüm çeşidinde de %0.16’nın altında kaldığı not etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada ağırlığın 14 gün süresince değişmemesinin nedeni; MAP uygulamaları, ön uygulamalar ve özellikle muhafaza süresinin kısa olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

4.3. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulamalara bağlı olarak fenolik bileşiklerinin yapısında meydana gelen değişimler

Son yıllarda sağlıklı beslenmeye bağlı olarak fonksiyonel gıdalarda bulunan ve özellikle antioksidan özellik gösteren bileşikler hakkındaki yapılan bilimsel araştırmalar gittikçe önem kazanmaktadır. Bitkilerde yer alan ve antioksidan etkili fenolik maddelerin [FA, KA, *p*-KA, GA, EA, K], flavonoidlerin [Ku, M, Rh, Ek, Gk, EGk] belirlenmesinde sıvı kromatografisi (LC-DAD) yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada, antioksidan etkili fenolik maddelerden; GA, KA, *p*-KA ve EA belirlenirken, K ve FA, flavonoidlerden; Ku, Ek, Gk, EGk, M, Rh belirlenememiştir (Çizelge 4.3.1).

Çizelge 4.3.1. Fenolik bileşiklerin varyans analizi tablosu (karaler ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	SD	Özellikler										
		GA	KA	p-KA	EA	KFA	Ku	Ek	Gk	EGk	Rh	
MAP	2	9.24*	32.29	14.92	2.44	y	y	y	y	y	y	y
Ön Uygulamalar	2	33.2	136.33*	160.53*	2.43	y	y	y	y	y	y	y
Muh. Sür.	3	43.93*	490.12*	774.82*	9.17*	y	y	y	y	y	y	y
MAP+Uyg.	4	8.70*	94.78*	30.29	2.29*	y	y	y	y	y	y	y
MAP+Muh. S.	6	28.62*	87.20	36.15*	2.75*	y	y	y	y	y	y	y
Uyg.+Muh. S.	6	24.90*	421.20*	129.12*	1.97*	y	y	y	y	y	y	y
MAP+Uyg+Muh.S	12	18.55*	75.08	10.82	1.92*	y	y	y	y	y	y	y
Deneysel Hata	72	2.87*	663.86	15.87	0.87	y	y	y	y	y	y	y
		0.23										

y: belirlenemedi.

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde deneme süresince, uygulamalara bağlı olarak fenolik bileşiklerin değişimlerini belirlemek için yapılan analizlerin varyans analizi tablosu (karaler ortalaması) Çizelge 4.3.1’de verilmiştir.

GA miktarı açısından, MAP uygulamaları, ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂), muhafaza süresi ve bunların interaksyonları arasında da %1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.3.1). GA miktarı MAP₁ uygulamasında 7.67 mg /kg, MAP₂ uygulamasında 6.98 mg /kg ve MAP₃ uygulamasında 6.68 mg /kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3.2). Ön uygulamalara göre ise GA miktarı, sıcak su uygulamasında en yüksek değeri verirken (8.22 mg /kg) su ve ClO₂ uygulamalarında değişmemiştir (Çizelge 4.3.3). Görülüyor ki sıcak su uygulaması GA miktarını artırmıştır. Muhafaza Süresi incelendiğinde ise üzümler hasat edildiğinde 5.67 mg /kg olan GA miktarı ilk bir haftalık sürede atmış ve 14. günde tekrar bir düşüş göstermiştir (Çizelge 4.3.4).

Çizelge 4.3.2. Fenolik bileşiklerin MAP uygulamalarına göre değişimleri.

MAP	GA mg /kg	KA mg /kg	p-KA mg /kg	EA mg /kg
MAP ₁	7.67 a	9.65 a	16.04 a	2.84 a
MAP ₂	6.98 ab	8.52a	16.74 a	2.72 ab
MAP ₃	6.68 b	9.71 a	17.33 a	2.35 b
LSD (%5)	0.79	1.42	1.86	0.43

Çizelge 4.3.3. Fenolik bileşiklerin ön uygulamalara (su, sıcak su, ClO₂) göre değişimleri.

Ön Uygulamalar	GA mg /kg	KA mg /kg	p-KA mg /kg	EA mg /kg
Su	6.61 b	7.72 b	14.40 b	2.79 a
Sıcak su	8.22 a	10.29 a	17.19 a	2.79 a
ClO ₂	6.50 b	9.87 a	18.54 a	2.34 b
LSD (%5)	0.79	1.42	1.86	0.43

Çizelge 4.3.4. Muhafaza süresince (gün) Fenolik bileşiklerin değişimleri.

Muh.S. (gün)	GA mg /kg	KA mg /kg	p-KA mg /kg	EA mg /kg
0	5.67 c	10.20 b	13.98 b	1.85 c
1	7.21 b	8.40 c	13.38 b	2.56 b
7	8.75 a	6.42 d	14.76 b	3.17 a
14	6.80 b	12.17 a	24.71 a	2.97 ab
LSD (%5)	0.91	1.64	2.15	0.51

MAP₁xÖn uygulamalar interaksyonunda, GA miktarı, sıcak su ön uygulamasının tüm MAP uygulamalarında en yüksek değeri vermiştir. Su ve sıcak su ön uygulamalarında MAP₁, MAP₂ ve MAP₃ 'de ve ClO₂ ön uygulamasında MAP₁ ve MAP₂ 'de GA miktarı değişmezken MAP₃ 'de en düşük olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.3.5).

Çizelge 4.3.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde GA için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu (mg /kg).

MAP \ Ön uygulamalar	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Ön uygulamalar ort.
Su	6.32 de	6.61 cd	6.91 bcd	6.61 b
Sıcak su	8.90 a	7.76 abc	8.00 ab	8.22 a
ClO ₂	7.78 abc	6.58 cd	5.13 e	6.50 b
MAP ort.	7.67 a	6.98 ab	6.68 b	

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde MAP₁ ve MAP₃ uygulamalarında GA miktarı 0. günden hemen sonra artmış ve 14. günde azalmıştır. MAP₂ uygulamasında ise GA miktarı önce azalmış ve daha sonra artmıştır. 14 günlük muhafaza süresi sonunda MAP₃ GA en düşük değere ulaşmıştır (Çizelge 4.3.6).

Çizelge 4.3.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde GA için MAP_x Muhafaza süresi interaksyonu (mg /kg).

MAP Muhafaza süresi	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza süresi ort.
0	5.78 d	5.61 d	5.61 d	5.67 c
1	10.08 a	5.03 d	6.54 cd	7.21 b
7	7.38 c	9.35 ab	9.53 ab	8.75 a
14	7.42 c	7.95 bc	5.03 d	6.80 b
MAP ort.	7.67 a	6.98 ab	6.68 b	

Çizelge 4.3.7 incelendiğinde, su ön uygulamasının 0. 1. ve 7. günlerinde muhafaza süresi açısından GA miktarında fark yok iken 14. günde arttığı görülmüştür. Sıcak su ön uygulamasında GA miktarı 0. günden itibaren 1. ve 7. günlerde giderek artmış 14. günde ise düşmüştür. ClO₂ ön uygulaması incelendiğinde ise GA miktarı 0. ve 1. günde değişmemiş 7. günde artmış ve 14. günde tekrar düşerek başlangıç değerine ulaşmıştır.

Çizelge 4.3.7. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde GA için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu (mg /kg).

Ön uygulamalar Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza süresi ort.
0	5.61 ef	5.61 ef	5.78 ef	5.67 c
1	6.81 de	9.62 b	5.21 f	7.21 b
7	6.26 def	11.27 a	8.72 bc	8.75 a
14	7.78 cd	6.36 def	6.26 def	6.80 b
Ön uygulamalar ort.	6.61 b	8.22 a	6.50 b	

KA miktarı açısından, ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂), muhafaza süresi, MAPxÖn uygulamalar, Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonları %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.1).

Su ön uygulamasında KA miktarı 7.72 mg /kg ile en düşük değer olarak belirlenirken, sıcak su (10.29 mg /kg) ve ClO₂ (9.87 mg /kg) ön uygulamalarında KA miktarı en yüksek değer olarak belirlenmiştir. Sıcak su ve ClO₂ ön uygulamaları arasında istatistiki olarak da farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.3.3).

Muhafaza Süresi incelendiğinde ise KA miktarı 0. günden itibaren 1. ve 7. günlerde giderek düşmüş ve 14. günde artarak en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.3.4).

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde, MAPxÖn uygulamalar interaksyonunda KA miktarı incelendiğinde; KA miktarıda GA miktarı gibi, sıcak su ön uygulamasının tüm MAP uygulamalarında en yüksek değeri verirken ClO₂ ön uygulamasının MAP₁ ve MAP₂ uygulamalarında da benzer sonuçlar vermiştir. Ayrıca MAP₁, MAP₂ ve MAP₃ 'de; su ve sıcak su ön uygulamalarının KA miktarını etkilemediği belirlenmiştir. Buna karşılık MAP₁ ve MAP₃ 'de; ClO₂ ön uygulamasında KA miktarının MAP₂ 'den daha yüksek olarak bulunmuştur. (Çizelge 4.3.8).

Çizelge 4.3.8. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde KA için MAPxÖn uygulamalar interaksyonu (mg /kg).

MAP \ Ön uygulamalar	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Ön uygulamalar ort.
Su	7.79 cd	7.02 d	8.36 bcd	7.72 b
Sıcak su	9.36 abcd	10.82 ab	10.70 ab	10.29 a
ClO ₂	11.80 a	7.72 cd	10.08 abc	9.87 a
MAP ort.	9 .65 a	8.52 a	9.71 a	

Çizelge 4.3.9 incelendiğinde, su ön uygulamasının 0. gününde 9.96 mg /kg olan KA miktarı düşmüş ve 14. güne kadar istatistiki olarak aynı değerini korumuştur. KA miktarı sıcak su ve ClO₂ ön uygulamalarının 0. gününden itibaren düşmüş ve 14. günde artarak en yüksek değere ulaşmıştır.

Çizelge 4.3.9. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde KA için Ön uygulamalar xMuhafaza süresi interaksiyonu (mg /kg).

Ön uygulamalar Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza süresi ort.
0	9.96 b	9.96 b	10.67 b	10.20 b
1	8.57 bcd	6.92 cde	9.70 bc	8.40 c
7	6.02 de	8.02 bcde	5.21 e	6.42 d
14	6.36 de	16.27 a	13.88 a	12.17 a
Ön uygulamalar ort.	7.72 b	10.29 a	9.87 a	

p-KA miktarı açısından, ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂), muhafaza süresi, MAPxMuhafaza süresi, Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonları %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.1).

Su ön uygulamasında *p*-KA miktarı 14.40 mg /kg ile en düşük değer olarak belirlenirken, sıcak su (17.19 mg /kg) ve ClO₂ (18.54 mg /kg) ön uygulamalarında *p*-KA miktarı en yüksek değer olarak belirlenmiştir. Sıcak su ve ClO₂ ön uygulamaları arasında istatistiki olarak da farklılık görülmemiştir(Çizelge 4.3.3).

Muhafaza süresi incelendiğinde ise *p*-KA miktarının 0. 1. ve 7. günlerde istatistiki olarak değişmediği belirlenmiştir. Buna karşılık giderek düşmüş ve 14. günde artarak en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.3.4).

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde, MAPxMuhafaza süresi interaksiyonunda *p*-KA miktarı, MAP₁ uygulamasında 0. ve 1. günlerde değişmemiştir. 7. günden itibaren artarak 14. günde en yüksek değere ulaşmıştır. MAP₂ ve MAP₃ uygulamalarında ise 0., 1. ve 7. günlerde *p*-KA miktarı değişmemiş ve MAP₁ uygulamasında olduğu gibi 14. günde en yüksek değere ulaşmıştır. *p*-KA miktarı MAP₃ uygulamasının 14. günü 27.94 mg /kg ile diğer MAP uygulamalarından daha yüksek değer olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3.10).

Çizelge 4.3.10. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde *p*-KA için MAPx Muhafaza süresi interaksiyonu (mg /kg).

MAP Muhafaza süresi	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza süresi ort.
0	14.37 cd	13.79 cd	13.79 cd	13.98 b
1	11.71 d	13.78 cd	14.65 cd	13.38 b
7	15.95 c	15.38 cd	12.94 cd	14.76 b
14	22.15 b	24.03 b	27.94 a	24.71 a
MAP ort.	16.04 a	16.74 a	17.33 a	

Çizelge 4.3.11 incelendiğinde, su ön uygulamasında *p*-KA miktarı muhafaza süresi istatistiki olarak farklılık göstermemiştir. Sıcak su ve ClO₂ ön uygulamalarının 0., 1. ve 7. günlerinde ise *p*-KA miktarı değişmezken 14. günde artarak en yüksek değere ulaşmıştır. 0., 1. ve 7. günlerde ön uygulamalar arasında fark görülmemiştir. Ancak 14. günde su ön uygulamasında *p*-KA miktarı 15.95 mg/kg, sıcak su ve ClO₂ ön uygulamalarında sırasıyla 28.00 mg /kg ve 30.17 mg /kg olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.3.11. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde *p*-KA için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonu(mg /kg).

Ön uygulamalar Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza süresi ort.
0	13.79 bc	13.79 bc	14.37 bc	13.98 b
1	14.04 bc	12.09 c	14.00 bc	13.38 b
7	13.80 bc	14.87 bc	15.60 bc	14.76 b
14	15.95 b	28.00 a	30.17 a	24.71 a
Ön uygulamalar ort.	14.40 b	17.19 a	18.54 a	

EA miktarı açısından, muhafaza süresi, MAPxÖn uygulamalar MAPxMuhafaza süresi, Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonları %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3.1). Buna göre EA miktarı muhafaza süresince artış göstermiştir. (Çizelge 4.3.4).

MAPxÖn uygulamalar interaksiyonunda EA miktarı, MAP₁ uygulamasında ön uygulamalar arasında farklılık görülmemiştir. MAP₂ , su ön uygulamasında EA miktarı 3.38 mg /kg olarak belirlenirken sıcak su ve ClO₂ ön uygulamalarında sırasıyla 2.49 mg /kg ve 2.30 mg /kg olarak belirlenmiştir. MAP₃ 'de ise su ve ClO₂ ön uygulamalarında EA miktarı istatistiki olarak aynı sınırlar içerisinde kalırken [2.10 mg /kg ve 2.04 mg /kg sıcak su ön uygulamasında 2.90 mg /kg olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.3.12).

Çizelge 4.3.12. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde EA için MAPxÖn uygulamalar interaksiyonu (mg /kg).

MAP Ön uygulamalar	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Ön uygulamalar ort.
Su	2.88 ab	3.38 a	2.10 c	2.79 a
Sıcak su	2.98 ab	2.49 bc	2.90 ab	2.79 a
CIO ₂	2.68 abc	2.30 bc	2.04 c	2.34 b
MAP ort.	2.84 a	2.72 ab	2.35 b	

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde EA MAPxÖn uygulamalar interaksiyon tablosu incelendiğinde MAP₁ 'de EA miktarı 0. günden itibaren artmış tır. Ancak 1., 7. ve 14. günlerde değişmemiştir. MAP₂ ve MAP₃'de ise EA miktarı 0. ve 1. günlerde aynı miktarda kalırken, 7. ve 14. günlerde aynı miktarlara yükselmiştir (Çizelge 4.3.13)

Çizelge 4.3.13. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde EA için MAPxMuhafaza süresi İnteraksiyonu (mg /kg).

MAP Muhafaza süresi	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza süresi ort.
0	1.91 de	1.83 e	1.83 e	1.85 c
1	3.51 ab	2.11 de	2.06 de	2.56 b
7	2.70 bcd	3.72 a	3.10 abc	3.17 a
14	3.26 abc	3.25 abc	2.40 cde	2.97 ab
MAP ort.	2.84 a	2.72 ab	2.35 b	

Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonu incelendiğinde, en düşük EA miktarı su ve sıcak su ön uygulamalarının 0. gününde belirlenmiştir. 1., 7. ve 14. günlerde ise en yüksek EA miktarı elde edilmiştir. Buna karşılık CIO₂ ön uygulamasında EA miktarı 0. ve 1. günlerde en düşük miktarı vermiştir. 7. ve 14. günlerde ise su ve sıcak su ön uygulamalarında olduğu gibi en yüksek EA miktarı elde edilmiştir (Çizelge 4.3.14).

Çizelge 4.3.14. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde EA için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonu (mg /kg).

Ön uygulamalar Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza süresi ort.
0	1.83 bc	1.83 bc	1.91 bc	1.85 c
1	2.80 a	3.28 a	1.60 c	2.56 b
7	3.29 a	3.40 a	2.83 a	3.17 a
14	3.23 a	2.66 ab	3.02 a	2.97 ab
Ön uygulamalar ort.	2.79 a	2.79 a	2.34 b	

Sofralık üzümün muhafazası ile ilgili olarak fenolik bileşiklerin belirlenmesi konusunda fazla bir çalışmaya rastlanmamıştır. Nitekim Artés-Hernandez ve ark. (2006) Supreior Seedless sofralık üzüm çeşidi ile yaptıkları bir araştırmada, başlıca fenolik bileşikler olarak; flavan-3-ol, hidroksisinamik asit türevleri ve flavnollerini tespit etmişlerdir. Muhafaza süresi sonunda bu fenolik bileşiklerde çok küçük bir azalma olduğunu da belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmada ise incelenen fenolik bileşikler MAP ve ön uygulamalara bağlı olarak farklılıklar göstermiştir.

4.4. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde belirlenen ilaç kalıntılarının (pestisit miktarlarının) uygulamalara bağlı olarak belirlenmesi

Tüketime hazır ürün olarak değerlendirilen sofralık üzümde ilaç kalıntıları (pestisit miktarları) önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle, örneklerin pestisit analizleri TÜBİTAK-BUTAL (Bursa Test ve Analiz Laboratuvarı)'de yürütülmüş olup, GC-ECD ve GC-NPD detektörlerinden yararlanılmıştır.

Üzüm örneklerinde, tüm uygulamalarda belirlenen chlorpyrifos ethyl 41.66 µg/kg-263.66 µg/kg, iprodione 41.66 µg/kg-282.66 µg/kg arasında belirlenmiştir. Ancak bu değerler T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün web sayfasında, pestisit MRL listesinde belirtilmiştir. Belirlenen değerler; gerek A B ülkeleri ihracatında, gerek Rusya Federasyonu ihracatında ve gerekse ürünün iç piyasada değerlendirilmesinde yasal sınırların altında kaldığı için (limit değer chlorpyrifos ethyl 0,5 mg/kg, iprodione 10 mg/kg) istatistiki olarak değerlendirmeye alınmamıştır.

4.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yüzey mumu morfolojisi ve uygulamalara bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik yapısında meydana gelen değişimler

Hasat olumuna gelmiş Alphonse Lavallée, üzüm çeşidinin tanelerinde epikutikular mum kristallerinin yapısına dair taramalı (scanning) elektron mikroskop tespitleri Şekil 4.5.1'de verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde tanelerde yüzey mumu yapısını meydana getiren kristallerin, düzensiz sıralanmış bağımsız plakacıklardan oluştuğu ve bu plakacıkların yüzeye dik ve birbirine paralel sıralandığı görülmektedir. Ayrıca, plakacıklar daha düz bir yüzeye sonlanmaktadır.

Üzümlerde yüzey mumunu meydana getiren kristallerin genel olarak, bağımsız ve ince zar görünümlü plakacıklar şeklinde olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. İncelenen üzüm çeşitlerinin yüzey mumu morfolojisi bakımından elde edilen bulgular, daha önce farklı üzüm çeşitleri (*Vitis vinifera* L.) ile çalışmış olan Casado ve Heredia (1999), Comménil ve ark. (1997), Ensikat ve ark. (2006) ile Türkben ve ark.(2009)'nın bulgularını teyit etmektedir.

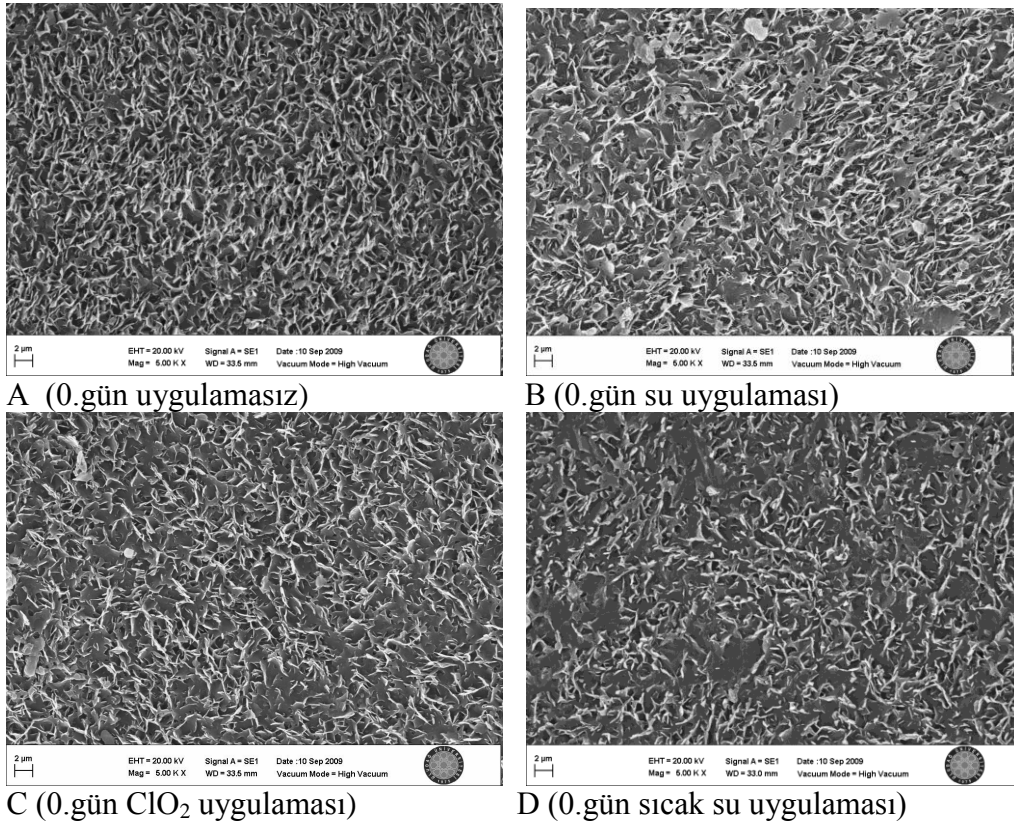
Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin yüzey mum yapısında uygulamalara ve 14 günlük muhafaza süresine bağlı olarak meydana gelen değişimler incelendiğinde; yüzey mum yapısının 0.gün sıcak su uygulamasıyla bozulmaya başladığı belirlenmiştir (Şekil 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6, 4.5.7). Bozulmalar önce plakacıkların dik ve belirgin yapılarını yitirerek, gevşek ve yumuşak bir görünüm alması şeklinde baş göstermiştir.

İlerleyen zaman içerisinde yüzey mum yapısını meydana getiren kristallerin çok az da olsa eridiği ve plakacıkların birleşmeye başladıkları ClO₂ ön uygulaması ile MAP uygulamalarında gözlenmiştir. Özellikle sıcak su ön uygulaması ile MAP uygulamalarında kristallerin eridiği, kutin tabakasının üzerine çöktüğü ve meyve yüzeyinde düz satırlar oluşturduğu gözlenmiştir. Bu bozulmaların başlama süreçleri ve şiddeti, uygulamalara ve 14 günlük muhafaza süresine bağlı olarak değişmiştir. Bozulma süreci sıcak su uygulaması ve MAP uygulamalarının ilk gününde başlamış ve bu süreç yüzey mumu yapısını meydana getiren kristall plakacıkların, gevşeyerek dik ve belirgin yapılarını yitirmeleri ile devam etmiştir. (Şekil 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6, 4.5.7).

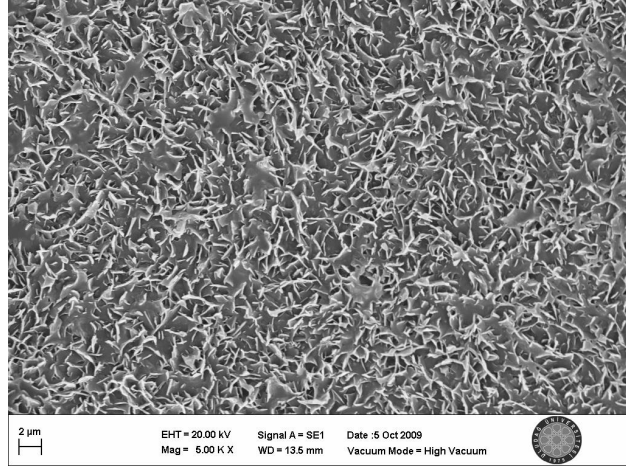
Üzümlerde epikutikular mumların morfolojisi bakımından çeşitler arası farklılıklar muhafaza süresi açısından şimdiye değin değerlendirilmemiştir. Bununla birlikte Comménil ve ark. (1997) üzüm meyvesinde yüzey mumunun morfolojisi ve kimyasal kompozisyonunun, Gabler ve ark. (2003) ise miktarının fungal enfeksiyonlar, özellikle de *Botrytis cinerea*'nın gelişimi bakımından önemli olduğunu bildirmektedir. Türkben ve ark. (2009) da yaptıkları çalışmalarında; meyvelerde yüzey mumunun morfolojik yapısı kimyasal kompozisyonuna bağlı olarak değiştiğini; üzümelerde yüzey mumunun dominant bileşenin triterpenler olduğunu, yüzey mumunun kalitesinin, bir başka deyişle morfolojik ve kimyasal niteliklerinin mum miktarından daha önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Muhafaza edilen ürünlerde su kaybının azaltılması, solunum hızının kontrolü ve patojen organizmalardan sakınmak açısından yüzey mumlarının özellikle kalitatif niteliklerinin korunması önem taşımaktadır. Morfolojik yapıları ve kimyasal kompozisyonlarına bağlı olarak mum kristalleri, fungal patojenlere, böceklere ve birçok çevresel faktöre karşı koruyucu görev yaptığı gibi, dışsal koşullardan da etkilenmektedir.

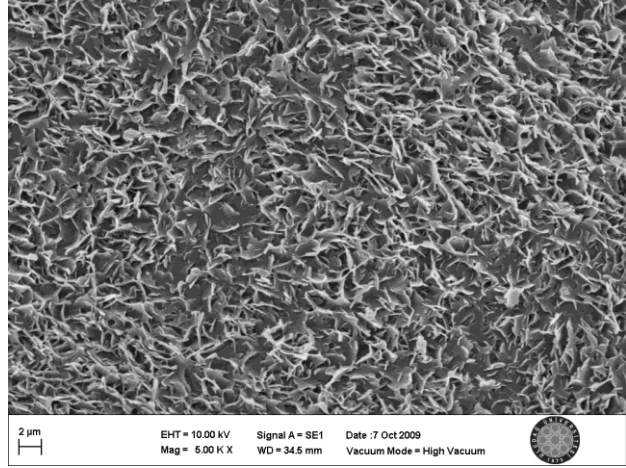
Nitekim meyve yüzeyinde hidrofobik bir yüzey oluşturarak, suyun uzaklaşmasını temin eder. Bu yüzey aynı zamanda lotus etkisi olarak da adlandırılan, kendini temizleme özelliğine sahiptir. Bu fonksiyonları sayesinde mum kristalleri meyve yüzeylerinin kuru kalmasını sağlar ve kontamine olan partiküllerin yüzeye yapışmasını engellerler (Koch ve ark. 2004; Türkben 2007). Dolayısı ile fungus sporlarının kontaminasyonu ve hastalıkların gelişmesi bakımından konukçu tane yüzeyinin epikutikular mum yükü, morfolojisi ve kimyasal kompozisyonu önemli faktörlerdir.



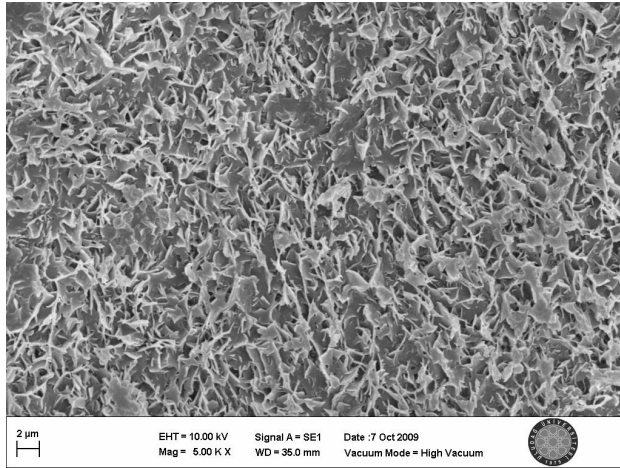
Şekil 4.5.1. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulama öncesi (0.gün örneklerinde) uygulamalara bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik yapısında meydana gelen değişimler



A (su uygulaması +MAP₁)

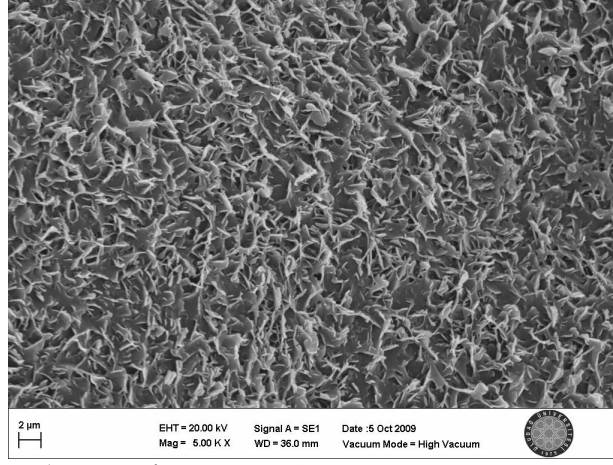


B (ClO₂ uygulaması +MAP₁)

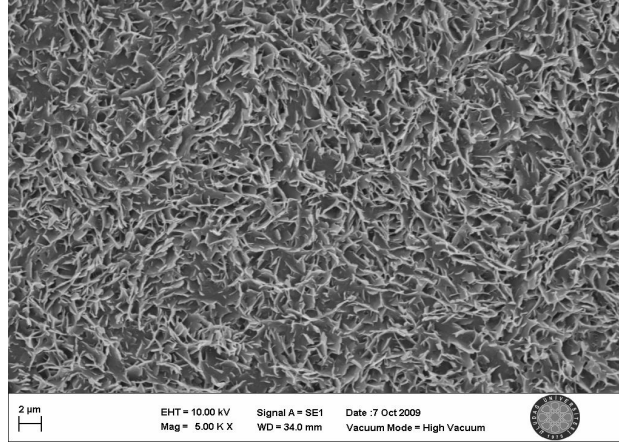


C (sıcak su uygulaması +MAP₁)

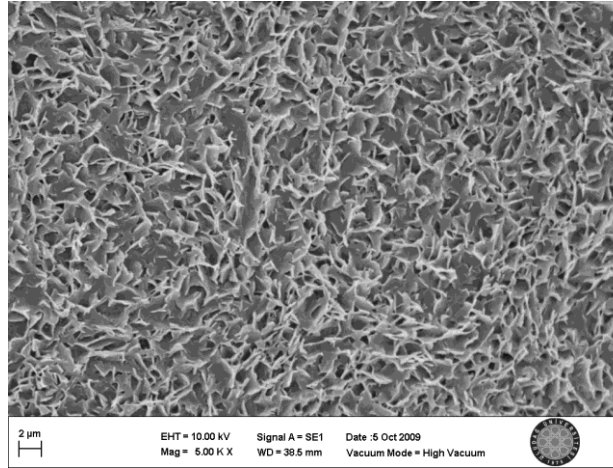
Şekil 4.5.2. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 7.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP₁ uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü



A (su uygulaması +MAP₂)

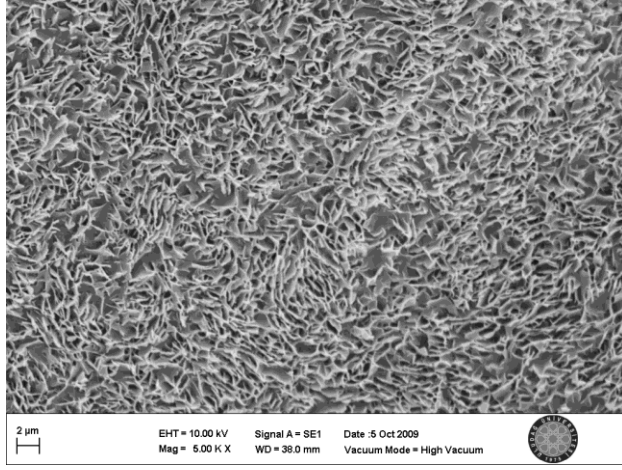


B (ClO₂ uygulaması +MAP₂)

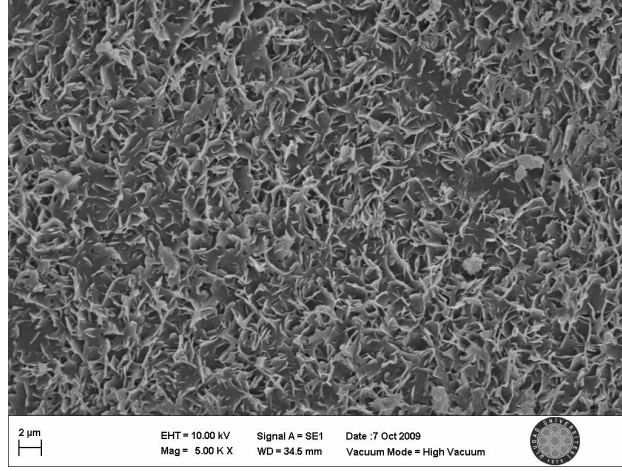


C (sıcak su uygulaması +MAP₂)

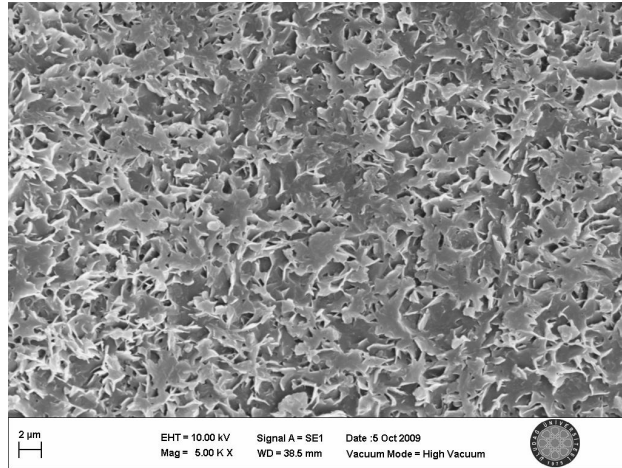
Şekil 4.5.3. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 7.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP₂ uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü



A (su uygulaması +MAP3)

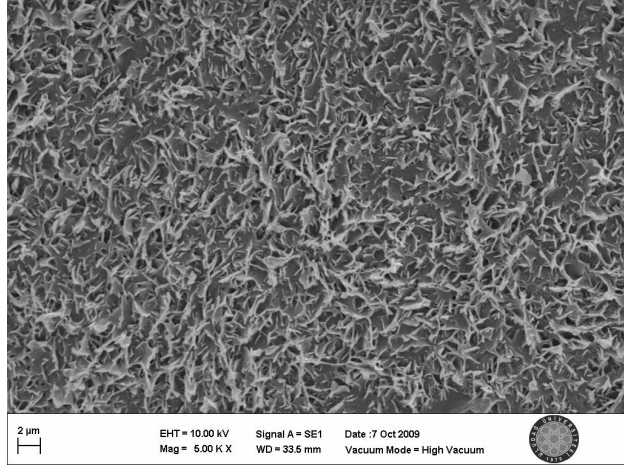


B (ClO₂ uygulaması +MAP3)

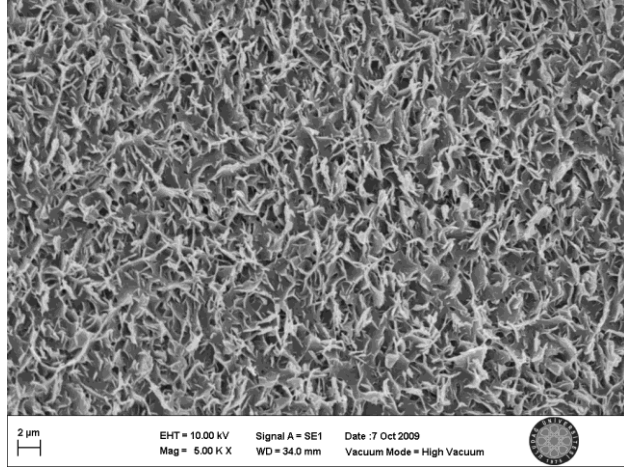


C (sıcak su uygulaması +MAP3)

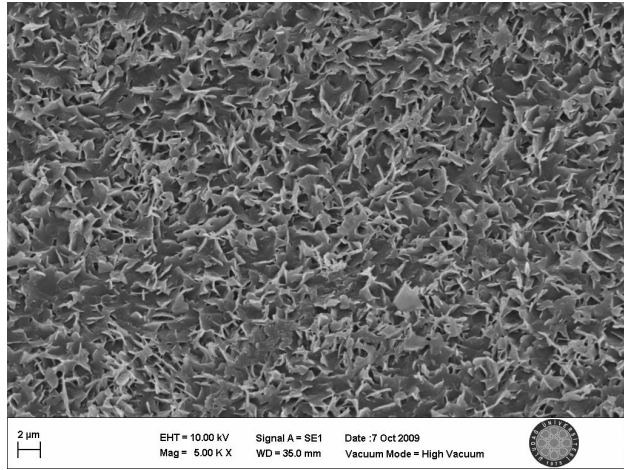
Şekil 4.5.4. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 7.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP₃ uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü



A (su uygulaması +MAP₁)

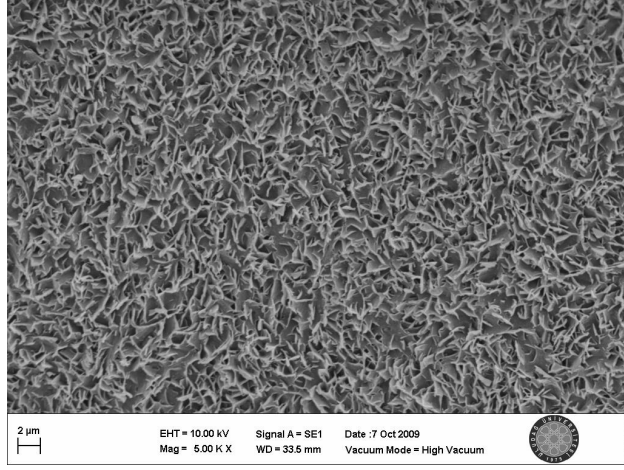


B (ClO₂ uygulaması +MAP₁)

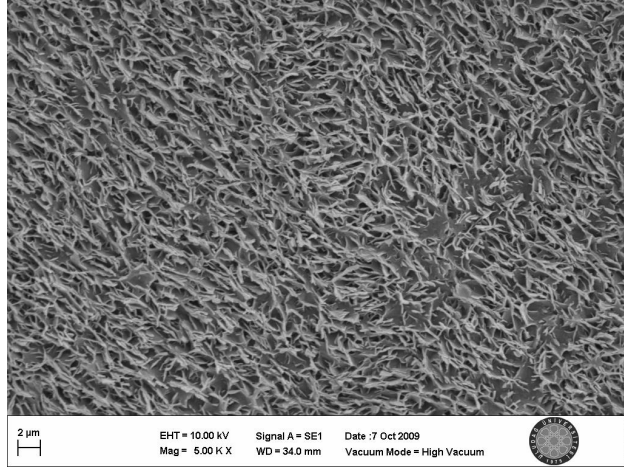


C (sıcak su uygulaması +MAP₁)

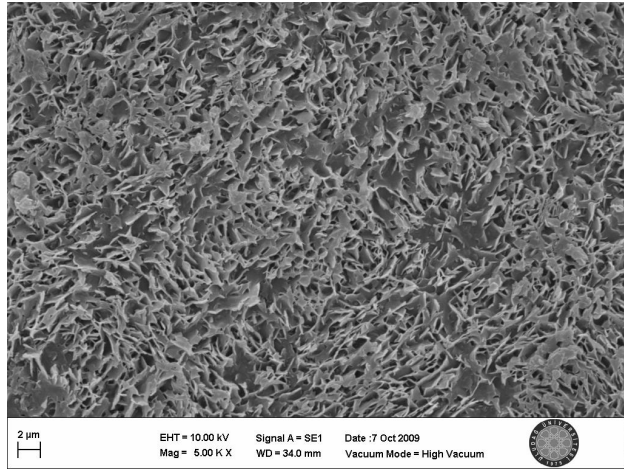
Şekil 4.5.5. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 14.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP₁ uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü



A (su uygulaması +MAP₂)

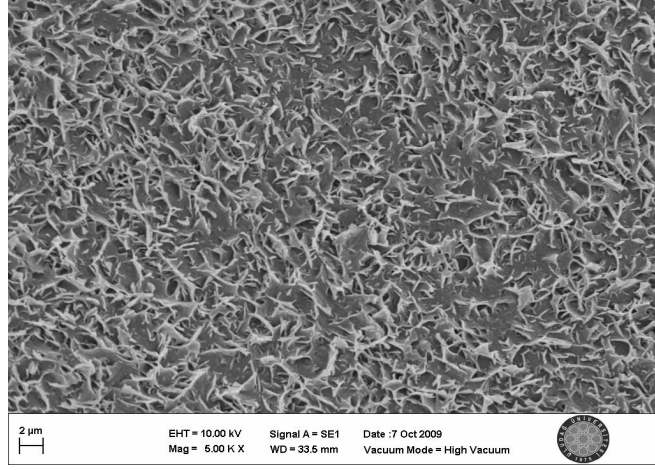


B (ClO₂ uygulaması +MAP₂)

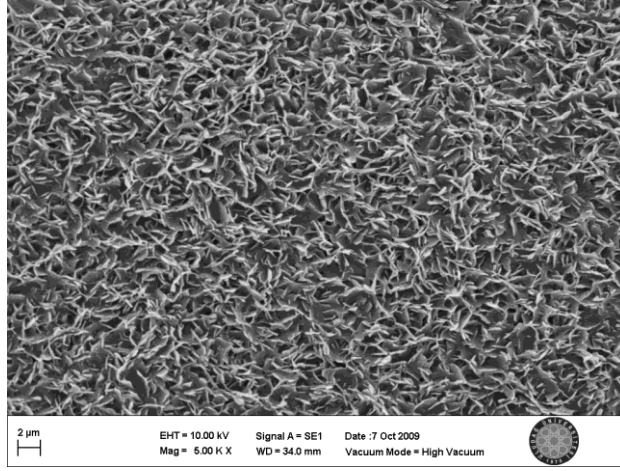


C (sıcak su uygulaması +MAP₂)

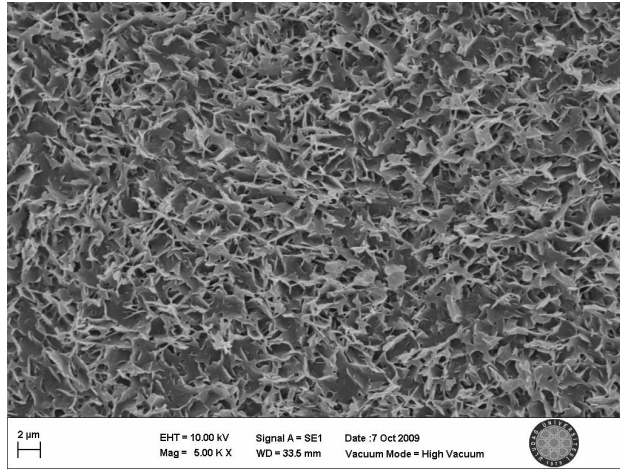
Şekil 4.5.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 14.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP₂ uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü



A (su uygulaması +MAP₃)



B (ClO₂ uygulaması +MAP₃)



C (sıcak su uygulaması +MAP₃)

Şekil 4.5.7. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin 14.gün örneklerinde uygulamalar ve MAP₃ uygulamalarına bağlı olarak yüzey mumunun morfolojik görünümü

4.6. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulamalara bağlı olarak mikroorganizma sayısında (cfu) meydana gelen değişimler

Sofralık üzümün hasat sonrası ömrünü kısıtlayan en önemli sorunlardan biri bu dönemde görülen hasat sonu bozulma ve çürümelerdir. Sofralık üzümde hasat sonrası bozulma ve çürümelere neden olan en yaygın mikroorganizmaların *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium spp*, *Cladosporium herbarum*, *Alternaria alternata* ve *Botrytis cinerea* vb. fungal kaynaklı organizmalardır. (Anonim 1992; Türkben 2010). Bu bozulma ve çürümeler sofralık üzümün depolama süresinde ve raf ömründe önemli kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıpları engellemek amacı ile diğer meyve ve sebzelerde olduğu gibi sofralık üzümde de hasat sonrası dönemde birçok kimyasal madde kullanılmaktadır.

Son yıllarda SO₂ uygulamaları ile üzümün bünyelerinde belirlenen sülfite kalıntıları ve bunların sülfite duyarlı fertler üzerindeki potansiyel etkileri önemli endişeleri ortaya koymaktadır (Forney ve ark. 1991). Bu nedenle “Environmental Protection Agency” (EPA) gibi çevre ve sağlık kuruluşları sofralık üzümde 10 ppm’ lik sülfite kalıntısına kadar bir sınırlama getirmiştir. Şu anda üzümde ticari kükürt dioksit uygulamalarında sülfite kalıntısı, müsaade edilen sınır olan 10 ppm’in üzerinde bulunmaktadır (Smilanick ve ark. 1990; Türkben ve Eriş 1990). . Bu nedenle, hem sofralık üzümün hasat sonrası bozulma ve çürümelerini kontrol etmek ve hem de insan sağlığına zarar vermemek için kimyasal savaşıma alternatif olabilecek yeni savaşım yöntemlerinin etkisi araştırılmaktadır.

Yapılan bu çalışmada, sofralık üzümde MAP uygulamalarına ilave olarak bazı ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂) yapılarak deneme süresince, uygulamalara bağlı olarak tane yüzeyindeki mikroorganizma sayısı Karabulut ve ark. (2009)a göre belirlenmeye çalışılmıştır.

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde deneme süresince, uygulamalara bağlı olarak tane yüzeyindeki mikroorganizma sayısı varyans analizi tablosu (karaler ortalaması) Çizelge 4.6.1’de verilmiştir. Tane yüzeyindeki mikroorganizma sayısı için varyans analizi tablosunda görüldüğü gibi MAP uygulamaları, ön uygulamalar (su, sıcak su ve ClO₂) ve muhafaza süresinde ise %1 olasılık düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır.

Çizelge 4.6.1. Mikroorganizma sayısının varyans analizi tablosu (karaler ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	SD	Mikroorganizma Sayısı (cfu)		
		Toplam Mikroorganizma (PDA)	Fungus (PDA-ANT)	Bakteri (TSA)
MAP	2	6,3 x10 ^{8*}	4,9 x10 ^{7*}	7,9 x10 ^{7*}
Uygulama	2	5,7 x10 ^{8*}	2,5 x10 ^{8*}	1,6 x10 ^{8*}
Muh. Sür.	3	1,1 x10 ^{10*}	2,7 x10 ^{8*}	1,5 x10 ^{9*}
MAP+Uyg.	4	1,1 x10 ^{8*}	6,8 x10 ^{6*}	4,4 x10 ^{6*}
MAP+Muh.S.	6	4,6 x10 ^{8*}	9,6 x10 ^{6*}	1,3 x10 ^{7*}
Uyg.+Muh.S.	6	3,1 x10 ^{8*}	5,7 x10 ^{7*}	3,1 x10 ^{7*}
MAP+Uyg. +Muh.S.	12	1,0 x10 ^{8*}	2,4 x10 ^{6*}	4,7 x10 ^{6*}
Deneysel Hata	72	9,0 x10 ^{6*}	7,3 x10 ^{5*}	2,3 x10 ^{6*}

Yapılan denemede MAP₃ uygulamasında meyve yüzeyindeki toplam mikroorganizma, fungus ve bakteri popülasyonlarının MAP₁ ve MAP₂ uygulamalarına göre daha az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.2).

Çizelge 4.6.2. Mikroorganizma Sayısının (cfu) MAP uygulamalarına göre değişimleri

MAP	Mikroorganizma Sayısı (cfu)		
	Toplam Mikroorganizma (PDA)	Fungus (PDA-ANT)	Bakteri (TSA)
MAP ₁	2,4x10 ⁴ a	6,6x10 ³ a	1,1x10 ⁴ a
MAP ₂	2,1x10 ⁴ b	4,9x10 ³ b	1,1x10 ⁴ b
MAP ₃	1,5x10 ⁴ c	4,4x10 ³ c	8,5x10 ³ c
LSD (%5)	1,4x10 ³	4,0x10 ²	7,0x10 ²

Ön uygulamaların (Su, Sıcak su, ClO₂) da tane yüzeyindeki toplam mikroorganizma sayısını azaltmada istatistiksel olarak farklı etki gösterdikleri belirlenmiştir. Buna göre, su uygulaması yapılmış taneler üzerindeki toplam mikroorganizma sayısı 2,4x10⁴ cfu olarak belirlenirken sıcak su uygulamasında 2,0 x10⁴ cfu olarak belirlenmiştir. ClO₂ uygulaması ise 1,6 x10⁴ cfu ile en düşük toplam mikroorganizma sayısını vermiştir (Çizelge 4.6.3).

Çizelge 4.6.3. Mikroorganizma sayısının (cfu) ön uygulamalara (su, sıcak su, ClO₂) göre değişimleri.

Ön Uygulamalar	Mikroorganizma Sayısı (cfu)		
	Toplam Mikroorganizma (PDA)	Fungus (PDA-ANT)	Bakteri (TSA)
Su	2,4x10 ⁴ a	8,0x10 ³ a	1,2x10 ⁴ a
Sıcak su	2,0x10 ⁴ b	5,2x10 ³ b	1,1x10 ⁴ b
ClO ₂	1,6x10 ⁴ c	2,6x10 ³ c	7,7x10 ³ c
LSD (%5)	1,4x10 ³	4,0x10 ⁴	7,0x10 ²

Aynı çalışmada tane yüzeyindeki fungus ve bakteri popülasyonunun engellenmesinde de en etkili uygulamanın ClO₂ olduğu saptanmıştır. Bunu sırasıyla, sıcak su ve su ön uygulamaları takip etmiştir. (Çizelge 4.6.3).

Mikroorganizma sayısının (cfu) muhafaza süresi uygulamaları da istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Muhafaza süresinin 0. gününde toplam mikroorganizma sayısı 1,0x10⁴ cfu olarak belirlenirken 1. günde 5,0 x10³ cfu'ya düşmüş, 7. günde 1,6 x10⁴ cfu'ya ve 14. günde 4,9 x10⁴ cfu'ya çıkmıştır. Fungus ve bakteri popülasyonu açısından da muhafaza süresi benzer sonuçlar göstermiştir (Çizelge 4.6.4).

Çizelge 4.6.4. Mikroorganizma sayısının (cfu) muhafaza süresi (gün)'ne göre değişimleri.

Muh. Süresi (gün)	Mikroorganizma Sayısı (cfu)		
	Toplam Mikroorganizma (PDA)	Fungus (PDA-ANT)	Bakteri (TSA)
0	$1,0 \times 10^4$ c	$5,0 \times 10^3$ b	$6,7 \times 10^3$ c
1	$5,0 \times 10^3$ d	$2,1 \times 10^3$ d	$3,2 \times 10^3$ d
7	$1,6 \times 10^4$ b	$4,5 \times 10^3$ c	$1,1 \times 10^4$ b
14	$4,9 \times 10^4$ a	$9,7 \times 10^3$ a	$2,0 \times 10^4$ a
LSD (%5)	$1,6 \times 10^3$	$4,6 \times 10^2$	$8,1 \times 10^2$

MAPxÖn uygulamalar interaksiyonu incelendiğinde, toplam mikroorganizma sayısı en fazla MAP₁ 'de su ön uygulamasında belirlenmiştir. Bunu sıcak su ve ClO₂ ön uygulamaları takip etmiştir. MAP₂ ve MAP₃ de ise su ve sıcak su ön uygulamaları ClO₂'e göre en yüksek toplam mikroorganizma sayısını vermişlerdir (Çizelge 4.6.5).

Çizelge 4.6.5.Toplam mikroorganizma sayısı için MAPxÖn uygulamalar interaksiyonu.

MAP	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Ön uygulamalar ort.
Ön uygulamalar				
Su	$3,1 \times 10^4$ a	$2,2 \times 10^4$ b	$1,7 \times 10^4$ c	$2,4 \times 10^4$ a
Sıcak su	$2,2 \times 10^4$ b	$2,3 \times 10^4$ b	$1,6 \times 10^4$ c	$2,0 \times 10^4$ b
ClO ₂	$1,8 \times 10^4$ c	$1,6 \times 10^4$ c	$1,3 \times 10^4$ d	$1,6 \times 10^4$ c
MAP ort.	$2,4 \times 10^4$ a	$2,1 \times 10^4$ b	$1,5 \times 10^4$ c	

Tüm MAP uygulamalarında muhafaza süresince toplam mikroorganizma sayısı 0. günde belirlenene göre 1. günde azalmıştır. Buna karşılık 7. ve 14. günlerde toplam mikroorganizma sayısı giderek artmıştır. toplam mikroorganizma sayısındaki artış MAP uygulamalarına göre farklılık göstererek en düşük toplam mikroorganizma sayısı 14. günde MAP₃ 'de elde edilmiştir (Çizelge 4.6.6).

Çizelge 4.6.6.Toplam mikroorganizma sayısı için MAPxMuhafaza süresi interaksyonu.

MAP Muhafaza süresi (gün)	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza süresi ort.
0	1,0x10 ⁴ f	1,0x10 ⁴ f	1,0x10 ⁴ f	1,0x10 ⁴ c
1	5,4x10 ³ g	4,9x10 ³ g	4,6x10 ³ g	5,0x10 ³ d
7	1,7x10 ⁴ d	1,6x10 ⁴ de	1,4x10 ⁴ e	1,6x10 ⁴ b
14	6,2x10 ⁴ a	5,1x10 ⁴ b	3,3x10 ⁴ c	4,9x10 ⁴ a
MAP ort.	2,4x10 ⁴ a	2,1x10 ⁴ b	1,5x10 ⁴ c	

Tüm ön uygulamalarda 0. Günde belirlenen toplam mikroorganizma sayısı 1. günde azalmış, 7. Ve 14. günlerde giderek artmıştır. Ancak bu artış ön uygulamalara göre farklılık göstererek en düşük PDA sayısı 14. günde ClO₂ ön uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.6.7).

Çizelge 4.6.7. Toplam mikroorganizma sayısı için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu.

Ön uygulamalar Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza süresi ort.
0	1,0x10 ⁴ e	1,0x10 ⁴ e	1,0x10 ⁴ e	1,0x10 ⁴ c
1	5,2x10 ³ f	4,8x10 ³ f	4,9x10 ³ f	5,0x10 ³ d
7	1,8x10 ⁴ d	1,8x10 ⁴ d	1,1x10 ⁴ e	1,6x10 ⁴ b
14	6,1x10 ⁴ a	4,8x10 ⁴ b	3,7x10 ⁴ c	4,9x10 ⁴ a
Ön uygulamalar ort.	2,4x10 ⁴ a	2,0x10 ⁴ b	4,9x10 ⁴ a	

MAPxÖn uygulamalar interaksyonunda ise tüm MAP uygulamalarında su ön uygulaması en yüksek fungus sayısını verirken bunu sırasıyla sıcak su ve ClO₂ ön uygulaması izlemiştir. En düşük fungus sayısı MAP₂ ve MAP₃'de ClO₂ ön uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.6.8).

Çizelge 4.6.8. Fungus sayısı için MAPxÖn uygulamalar interaksiyonu.

MAP	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Ön uygulamalar ort.
Ön uygulamalar				
Su	8,8x10 ³ a	7,5x10 ³ b	7,6x10 ³ b	8,0x10 ³ a
Sıcak su	7,5x10 ³ b	4,5x10 ³ c	3,7x10 ³ d	5,2x10 ³ b
ClO ₂	3,6x10 ³ d	2,6x10 ³ e	2,1x10 ³ e	2,8x10 ³ c
MAP ort.	6,6x10 ³ a	4,9x10 ³ b	4,4x10 ³ c	

MAPxMuhafaza süresi interaksiyonunda tüm MAP uygulamalarında, muhafaza süresi başlangıcında (0.gün) belirlenen fungus sayısı 1. günde azalmış, 7. ve 14. günlerde giderek artmıştır. En az fungus sayısı MAP₂ ve MAP₃'ün 14. günlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.6.9).

Çizelge 4.6.9. Fungus sayısı için MAPxMuhafaza süresi interaksiyonu.

MAP	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza süresi ort.
Muhafaza süresi				
0	5,0x10 ³ d	5,0x10 ³ d	5,0x10 ³ d	5,0x10 ³ b
1	3,0x10 ³ f	1,9x10 ³ g	1,4x10 ³ g	2,1x10 ³
7	6,1x10 ³ c	4,1x10 ³ e	3,2x10 ³ f	4,5x10 ³ c
14	1,2x10 ⁴ a	8,4x10 ³ b	8,1x10 ³ b	9,7x10 ³ a
Ön uygulamalar ort.	8,0x10 ³ a	5,2x10 ³ b	2,8x10 ³ c	

Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksiyonunda da tüm ön uygulamalarda muhafaza süresi başlangıcında (0.gün) belirlenen fungus sayısı 1. günde azalmış, 7. ve 14. günlerde giderek artmıştır. En az fungus sayısı ClO₂ ön uygulamasının 14. gününde belirlenmiştir (Çizelge 4.6.10).

Çizelge 4.6.10. Fungus sayısı için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu.

Ön uygulamalar / Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza süresi ort.
0	5,0x10 ³ d	5,0x10 ³ d	5,0x10 ³ d	5,0x10 ³ b
1	3,8x10 ³ e	2,0x10 ³ f	5,6x10 ² g	2,1x10 ³ d
7	7,4x10 ³ c	4,3x10 ³ de	1,7x10 ³ f	4,5x10 ³ c
14	1,6x10 ⁴ a	9,6x10 ³ b	3,8x10 ³ e	9,7x10 ³ a
Ön uygulamalar ort.	8,0x10 ³ a	5,2x10 ³ b	2,8x10 ³ c	

Bakteri sayısının MAPxMuhafaza süresi interaksyonu incelendiğinde bakteri sayısı tüm MAP uygulamalarında, muhafaza süresi başlangıcında (0.gün) belirlenen bakteri sayısı 1. günde azalmış, 7. ve 14. günlerde giderek artmıştır. Ancak en az bakteri sayısı MAP₃'ün ClO₂ ön uygulamasının 14. gününde belirlenmiştir (Çizelge 4.6.11).

Çizelge 4.6.11. Bakteri sayısı için MAPxMuhafaza süresi interaksyonu.

MAP / Muhafaza süresi (gün)	MAP ₁	MAP ₂	MAP ₃	Muhafaza süresi ort.
0	6,7x10 ³ d	6,7x10 ³ d	6,7x10 ³ d	6,7x10 ³ c
1	5,1x10 ³ e	2,6x10 ³ f	1,8x10 ³ f	3,2x10 ³ d
7	1,2x10 ⁴ c	1,2x10 ⁴ c	7,8x10 ³ d	1,1x10 ⁴ b
14	2,2x10 ⁴ a	2,1x10 ⁴ a	1,8x10 ⁴ b	2,0x10 ⁴ a
MAP ort.	1,1x10 ⁴ a	1,1x10 ⁴ b	8,5x10 ³ c	

Bakteri sayısının Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu bakteri sayısı tüm ön uygulamalarda, muhafaza süresi başlangıcında (0.gün) belirlenen bakteri sayısı 1. günde azalmış, 7. ve 14. günlerde giderek artmıştır. En az bakteri sayısı MAP₃'ün ClO₂ ön uygulamasının 14. gününde belirlenmiştir (Çizelge 4.6.12).

Çizelge 4.6.12. Bakteri sayısı için Ön uygulamalar x Muhafaza süresi interaksyonu.

Ön uygulamalar Muhafaza süresi	Su	Sıcak su	ClO ₂	Muhafaza süresi ort.
0	6,7x10 ³ d	6,7x10 ³ d	6,7x10 ³ d	6,7x10 ³ c
1	4,6x10 ³ e	3,1x10 ³ f	1,8x10 ³ f	3,2x10 ³ d
7	1,3x10 ⁴ c	1,2x10 ⁴ c	6,6x10 ³ d	1,1x10 ⁴ b
14	2,2x10 ⁴ a	2,2x10 ⁴ a	1,6x10 ⁴ b	2,0x10 ⁴ a
Ön uygulamalar ort.	1,2x10 ⁴ a	1,1x10 ⁴ b	7,7x10 ³ c	

Yapılan bu çalışmada, ClO₂ ile kombine edilmiş MAP ortamında saklanan meyvelerde çürüme yüzdeleri, su ve sıcak su ile kombine edilmiş MAP ortamında saklanan meyvelerdekine göre büyük ölçüde engellenmiştir.

Muhafaza öncesi sıcaklık uygulaması, ürünlerin bozulma ve çürümeye karşı dayanıklılıklarının artırılmasında oldukça etkilidir. Bu uygulama patojenleri doğrudan etkileyebilmekte veya ürünün dayanıklılık mekanizmasını (özellikle *Botrytis cinerea* Pers.'a) arttırmaktadır (Couey 1989; Lurie 1998; Lydakıs ve Aked 2003; Karabulut ve ark.2004). Ancak, sofralık üzümlere sıcaklık uygulaması konusunda fazla bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Conte ve ark. (2007) çürümeyi engellemek ve en aza indirmek için sıcak su uygulamalarına ilave olarak klorür, etanol uygulamalarını da etkili bulunmuştur. Kou ve ark. (2006 a, b) üzüm tanelerini 45 °C sıcak su ile 8 dakika muamele etmişler ve 14 gün düşük sıcaklıkta depolamışlar ve sıcak su uygulamasının tane rengi, tekstürü ve tadı üzerine herhangi olumsuz bir etkisi olmaksızın çürüme oranını azalttığını bulmuşlardır.

Zoffoli ve ark. (1999) modifiye atmosferde paketlenen sofralık üzümlerde klorin gaz jeneratörlerinin *Botrytis cinerea* gelişimini azalttığını ve klorin gazının herhangi bir negatif etkisine rastlanmadığını su uygulamasının ise iyi sonuç vermediğini belirtmişlerdir.

Mattiuz ve ark. (2004) 'BRS Morena' ve 'Selection 8' çekirdeksiz sofralık üzüm çeşitlerini sodyum hipoklorit çözeltisi içerisinde 5 dakika süre ile batırıp, 12°C'de 12 saat bekletilmiş, daha sonra klorlu su ile durulanmış ve taneler kurutulduktan sonra polietilen terephthalate kaplar içerisine koymuşlardır. Taze tüketime hazır ürünler olarak işlenen üzümler 2.5 ± 1 °C'de ve % 88 bağıl nemde 36 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda 'BRS Morena' çeşidi 33 gün, 'Selection 8' çeşidi ise 24 gün süre ile ticari kalitede muhafaza edilebildiğini belirtmektedirler.

Kou ve ark. (2007) nın, minimal işlem uyguladıkları sofralık üzümlerde sıcak su uygulamasının üzüm kalitesi ve mikrobiyal gelişme üzerine etkisini araştırdıkları bu çalışmada; sıcak su uygulamasının, kontrol ve sıcak hava uygulamasına göre daha az mikrobiyal gelişmeye neden olduğu tespit etmişlerdir.

Görülüyor ki, bulgularımız benzer yöntemlerle yapılan çalışmalar ile tane çürümesinin engellenmesi açısından uyumluluk göstermektedir.

4.7. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin uygulamalara bağlı olarak duysal değerlendirmesindeki meydana gelen değişimler

Bu araştırmada, denenen üzümün görünüş, tat ve kokusunda meydana gelen değişimler izlenmiştir. Elde edilen veriler duysal olduğu için istatistikî değerlendirmeye tabi tutulmamıştır.

Üzümlerin hasat tarihinde, eğitilmemiş panalistler tarafından yapılan görünüş, tat ve koku ortalama analizlerinin analitik değerlerinin incelenmesi sonucunda en yüksek puanı (100 puan) aldıkları görülmüştür. Çünkü bu zamanda Alphonse Lavallée üzüm çeşidi daha önce belirlenen olgunluk indisine en yakın değerinde hasat edilmiştir. Ayrıca, salkımda ezik, çürük ve zararlanmış taneler ayıklanmışlardır.

Panalistlerin kanatleri muhafaza süresi uzadıkça olumsuz yönde gelişmiştir. Örneklerin tümü, görünüş, tat ve koku yönünden 1. ve 7. günde de jüriden en yüksek puanı (100 puan) almışlardır. 14. günde sıcak su ön uygulamalarının MAP₁, MAP₂ ve MAP₃ uygulamalarında, tanelerde yumuşama, sap çukurunda çatlaklar gözlenmiştir. Ayrıca tat bozulmaya başlamış, belirgin bir ekşime hissedilmiştir. Bu nedenle, panalistlerden 50-75 puan almıştır. Su ön uygulamasında ise tanelerde küf oluştuğu görülmüştür. MAP₁ ve MAP₂ de yumuşama ve hafif ekşileşme olduğu için jüri 50 puan almıştır. Buna karşılık, ClO₂ ön uygulamalarında, MAP₁, MAP₂ ve MAP₃ uygulamalarında genel görünüş iyi. MAP₁ uygulamasında yumuşama belirlenmiştir. Üzümde hafif ekşime hissedilmektedir. Ancak, panalistlerin kanaatleri iyi ve çok iyi (75–100 puan) arasında değişmiştir. 21. günde; özellikle tat ve koku yönünden örneklerde yapılan duysal değerlendirme sonucunda tüm MAP ve ön uygulamalar en düşük puanı (0 puan) almışlardır. Bu nedenle, 21. günde yeme kalitesi bakımından ekonomik değerlerini kaybettiklerinden denemeye son verilmiş ve değerlendirilmeye alınmamıştır.

Tüketime hazır Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin kalitesinin belirlenmesinde görünüş, tat ve koku gibi duysal değerlendirmeye yer verilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar da bunu doğrulamaktadır. Debney ve ark. (1980), taze ve yeşil salkım sapı ve iskeletinin iyi kalitenin işareti olduğunu bildirmişlerdir. Flanzly ve ark. (1982), Ribol üzüm çeşidinin uzun süre kalitenin korunması üzerine yaptıkları çalışmada, muhafaza süresini tat ve görünüşü esas alarak değerlendirmişlerdir. Ginsburg ve ark. (1978) yapmış oldukları bir çalışmada misket tipi üzümün 2 haftadan daha uzun süre depolandıklarında kendilerine özgü aromalarını yitirdiklerini belirtmişlerdir. Kou ve ark. (2009 ve 2007) da yaptıkları çalışmada sıcak suyun üzüm tanesini yumuşattığını, üzümün görsel kalitesini bozduğunu ve bozulmayı azalttığını belirtmektedirler. Buna karşılık, ClO₂ uygulamasının da mikrobiyal popülasyonu azalttığını bildirmektedirler.

4.8. Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin renk indeksinde meydana gelen değişimler

Carreño ve ark. (1995) tarafından tanımlanan renk indeksine göre yeşil-sarı çeşitlerde $CIRG < 2$; pembe çeşitlerde $2 < CIRG < 4$; kırmızı çeşitlerde $4 < CIRG < 5$; koyu kırmızı çeşitlerde $5 < CIRG < 6$ ve mavi-siyah çeşitlerde $CIRG > 6$ 'dır.

Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin farklı uygulamalardaki tane kabuk rengi CIRG değeri, 6.00–7.19 arasında değişmiştir. Bu değişimin pus tabakasının bozulmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu bulgulara göre renk tanımlaması yapıldığında, Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin “mavi-siyah” olarak tanımlanan $CIRG > 6$ renk aralığında olduğu görülmüştür. Bu renk aralığı, OIV 225 ve IPGRI 6.2.8'e göre de mavi-siyah renk olarak tanımlanmaktadır.

5. SONUÇ

Uygulamalar sonucunda [MAP ve ön uygulamalar(su, sıcak su ve ClO₂)]; sıcak su ve ClO₂ (chlorine dioxide) uygulamaları tane yüzeyindeki toplam mikroorganizma, fungus, bakteri popülasyonunda düşüşe neden olmuştur. Ayrıca denemenin MAP₃ ve ClO₂ uygulaması toplam mikroorganizma, fungus, bakteri popülasyonu açısından en iyi sonucu vermiştir. ClO₂'in MAP ile kombine edilerek uygulanmasının tüketime hazır Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde hasat sonrası görülen hastalıkların engellenmesinde etkili oldukları bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzaması ve MAP içerisindeki CO₂ değerlerinin artması sonucunda tat bozulmuş ve belirgin bir ekşime hissedilmiştir. Ayrıca, çalışmada, antioksidan etkili fenolik maddelerden; GA, KA, *p*-KA ve EA belirlenirken, K ve FA, flavanoitlerden; Ku, Ek, Gk, EGk, M, Rh belirlenememiştir. Denemede incelenen Alphonse Lavallée üzüm çeşidinde mum kristalleri plakacık formundadır. Epikutikular mum tabakasının morfolojisi bakımından; 14 günlük muhafaza süresi ve uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar olduğu ve kristal yapılarının bozulduğu tespit edilmiştir. ClO₂ ön uygulaması ile MAP uygulamalarında, özellikle sıcak su ön uygulaması ile MAP uygulamalarında kristallerin eridiği, kutin tabakasının üzerine çöktüğü ve tane yüzeyinde düz satırlar oluşturduğu gözlenmiştir. Uygulamalar yüzey mumu kalitesinin bozulmasına neden olmuştur. Muhafaza edilen ürünlerde su kaybının azaltılması, solunum hızının kontrolü ve patojen organizmalardan sakınmak açısından yüzey mumlarının özellikle kalitatif niteliklerinin korunması önem taşımaktadır. 14 günlük muhafaza süresine bağlı olarak bozulma süreci sıcak su uygulaması ve MAP uygulamalarının ilk gününde belirgin bir şekilde başlamış ve bu süreç yüzey mumu yapısını meydana getiren kristal plakacıkların, gevşeyerek dik ve belirgin yapılarını yitirmeleri ile devam etmiştir. Bu çalışmada, 2-7 taneli çiltimler şeklinde tüketime hazır ürün olarak hazırlanan üzümlerden, ClO₂ ön uygulamasına tabi tutulan ve sonrasında %16,5 CO₂; %2,2 O₂ atmosfer koşullarında paketlenen örneklerin 14. güne kadar ekonomik değerlerini koruduğu tespit edilmiş ve sonuç olarak Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin tüketime hazır ürün olarak işlemeye uygun olduğu belirlenmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, bulunan bu sonuçlara göre, diğer sofralık üzüm çeşitlerinin de ayrı ayrı ele alınıp, yapılacak farklı uygulamalarla tüketime hazır ürün olarak işlemeye uygunluklarının araştırılması önerilmiştir.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, Y.S., Tuncel, N., Söylemezoğlu, G.1988. Değişik Fümigasyon yöntemlerinin bazı üzüm çeşitlerinin muhafazasına etkileri üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK-TOAG “Türkiye III, Bağcılık Sempozyumu”(31 Mayıs 3 Haziran 1988, Bursa).

Ahvenainen, R. 2000. a. Minimally processing of fresh-cut produce. Minimally processed fruits and vegetables. Aspen Publication: Chapter 16, pp. 277–288.

Ahvenainen, R. , 2000. b. Ready to use fruit and vegetables. Flair-Flow Europe Technical Manual 376A/00, May 2000. 5–33.

Akkaya, Ö., 2009. Bazı orta mevsim üzüm çeşitlerinin taze hazırlanmış ürünler olarak değerlendirilebilirliğinin araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Al-Bachir, M., 1999. Effect of gamma irradiation on storability of two cultivars of Syrian grapes (*Vitis vinifera* L.). *Radiat Phys Chem*, 55: 81–85.

Anonim, 2007. A fresh approach to modified atmosphere packaging. Air Products Freshline Guide, 87p.

Anonim, 1992. Sulfur Dioxide Fumigation of Table Grapes, University of California Division of Agriculture and Natural Resources, bulletin 1932, 21p.

Anonim, 1983. Gıda maddeleri ve muayene ve analiz yöntemleri kitabı. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü Genel Yayın No:65, özel Yayın No:62–105, 796 s.

Artés F., Gómez P.A., Artés-Hernández F., 2007. Physical, physiological and microbial deterioration of minimally fresh processed fruits and vegetables. *Food Science and Technology International*; 13; 177.

Artés-Hernández , F., Tomás-Barberán , F.A., Artés, F. 2006. Modified atmosphere packaging preserves quality of SO₂-free ‘Superior seedless’ table grapes. *Postharvest Biology and Technology* 39: 146–154

Baur, S., Klaiber, R., Hammes, W.P., Carle, R. 2004. Sensory and microbiological quality of shredded, packaged iceberg lettuce as affected by pre-washing procedures with chlorinated and ozonated water. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 5: 45–55.

Beuchat, L.R., 2000. Use of sanitizers in raw fruit and vegetable processing. In: Alzamora, S.M., Tapai, M.S., Lopez-Malo, A. (Eds.). *Minimally processed fruits and vegetables: Fundamental Aspects and Applications*. Gaithersburg, MD: Aspen; 2000: 63–78.

Carreño, J., Martínez, A., Almela, L., Fernández-López, J.A. 1995. Proposal of an index for the objective evaluation of the colour of red table grapes. *Food Research International*, 28 (4): 373–311,

Casado, C.G., Heredia, A., 1999. Structure and dynamics of reconstituted cuticular waxes of grape berry cuticle (*Vitis vinifera* L.). *J. Exp. Bot.*, 50,175–182.

Cemeroğlu, B., 2007. Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 34, Bizim Büro Basımevi. Ankara, 535 s.

Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisinde Temel Analiz Metotları. 381 s. Biltav Yayınları, Ankara.

Cemeroğlu, B. 1990. Meyve suyu ve içecek üretiminde aseptik ambalajlama tekniği. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Yayın No: 12, 42 s.

Chervin, C., Westercamp, P., Monteils, G. 2005. Ethanol vapours limit *Botrytis* development over the postharvest life of table grapes. *Postharvest Biol Technol.*, 36: 319–322.

Clark, G.A., Lamont, W.J., Marr, C.W., Proges, D. 1996. Maintaining drip irrigation systems, commercial vegetable production. Kansas State University, Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. MF–2178.

Comménil, P., Brunet L., Audran J.C., 1997. The Development of the grape berry cuticle in relation to susceptibility to bunch rot disease. *J.Exp. Bot.*, 48, 1599–1607.

Conte, A., Scrocco, C., Brescia, I., Speranza, B., Sinigaglia, M., Antonacci, D., Del Nobile, M.A., La Notte, E. 2007. Study of quality decay kinetic of minimally processed grape – Budapest 2007. XXXth World Congress of Vine and Wine, CD Room.

Couey, H.M. 1989. Heat treatment for control of postharvest diseases and insect pest of fruits. *HortScience*, 24, 198–201.

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

Crisosto, C. H.; Garner, D.; Crisosto, G. 2002. Carbon dioxide-enriched atmospheres during cold storage limit losses from *Botrytis* but accelerate rachis browning of “Redglobe” table grapes. *Post-harvest Biol. Technol.*, 26, 181–189.

Çelik, H., Fidan, Y. 1978. Sofralık üzümünün soğuk hava deposunda muhafazaları sırasında bazı kalite özelliklerinin değişimi üzerinde araştırmalar. *Ank, Üniv, Zir, Fak, Yıllığı*, 28 (3–4):794–807.

Çelik, S., Fidan, Y. 1981. Yeni yöntemlerle sofralık üzümlerin uzun süre muhafaza edilmesi. Türkiye I. Bağcılık Sempozyumu. 14–19 Eylül 1981 Tekirdağ. 24 s.

Das, E., 2004. Effect of controlled atmosphere storage, modified atmosphere packaging and gaseous ozone treatment on the survival characteristics of Salmonella enteritidis at cherry tomatoes. A thesis submitted to Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara, 124 p.

Day, B.P.F. 1993. Fruit and vegetables, principles and applications of modified atmosphere packaging, edited by R.T. Parry, pp. 114–133, Glaskow, UK: Blackie.

Debney, H.G., Blacker, K.J., Redding, B.J., Watkins, J.B. 1980. Handling and storage practices for fresh fruit and vegetables. Product Manual, Australian United Fresh Fruit and Vegetable Association.

Del Caro, A., Piga, A., Vacca, V., Agabbio, M., 2004. Changes of flavonoids, vitamin c and antioxidant capacity in minimally processed citrus segments and juices during storage. Food Chemistry, 84: 99–105.

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

Del Nobile, M.A., Sinigaglia, M., Conte, A., Speranza, B., Scrocco, C., Brescia, I., Bevilacqua, A., Laverse, J., La Notte, E., Antonacci, D. 2008. Influence of postharvest treatments and film permeability on quality decay kinetics of minimally processed grapes. Postharvest Biology and Technology 47: 389–396.

Demirdöven A., Batu A., Ece A.,2006. Biberin Modifiye Atmosferde Paketlenerek Depolanması.Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi (1): 1–7.

Desrosier, N.W., Desrosier, J.N. 1977. Technology of food preservation. Fourth Editions, AVI Publishing Company, Inc. Wesport, Connecticut, 558 p.

Dokuzoğuz, M. 1976. Vinifera tipi sofralık üzümlerin soğukta muhafazaları (A.L. Ryall ve J.M. Harvey'den Tercüme). Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları 105. İzmir. 63 s.

El-Ansary, D.O., Okamoto, G. 2006. Quality changes of muskat of alexandria table grapes as influenced by postharves cluster stem excision. Scientific Reports of the Faculty of Agriculture Okayama University Vol. 95: 35–40.

Ensikat H.J., Boese M., Mader W., Barthlott W. , Kocha K., 2006. Crystallinity of plant epicuticular waxes: electron and X-ray diffraction studies. Chemistry and Physics of Lipids 144, 45–59.

Eriş, A., Türk, R., Türkben C., Çopur, Ö.U., 1994. The effect of vapor phase hydrogen peroxide applications on postharvest decay of grape cv. Müşküle. Acta Hort. 368(2): 777–785.

Eriş, A., Türkben, C., Özer, M.H., 1993. A research on CA-storage of grape cultivars Alphonse Lavallee and Razaki. Proceedings from the 6th international controlled atmosphere research conference, Cornell University- New York. Northeast Regional Agricultural Engeneering Service,Vol.2.

Farber, J.M. 1991. Microbiological aspects of modified-atmosphere packaging technology -A review. Journal of Food Protection, 54 (1): 58–70.

Fidan, Y., Tamer, M.S., Çelik, S. 1979. a. Değişik ambalajlama yöntemlerinin soğuk hava deposunda muhafaza edilen sofralık üzüm çeşitlerinde kalite özelliklerinin değişimi üzerine etkileri. I. depolama sırasında hafızali ve razakı üzüm çeşitlerini kalite özelliklerinde meydana gelen değişmeler. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı 29 (2–3–4) : 897 –915.

Fidan, Y., Tamer, M.S., Çelik, S. 1979. b. Değişik ambalajlama yöntemlerinin soğuk hava deposunda muhafaza edilen sofralık üzüm çeşitlerinde kalite özelliklerinin değişimi üzerine etkileri. II. depolama sırasında müşküle ve hamburk misketi üzüm çeşitlerini kalite özelliklerinde meydana gelen değişmeler. A.Ü.Zir. Fak. Yıllığı 29 (2–3–4) : 916–932.

Flanzy, C., Truel, P., Blanc, M., Buret, M., Chambroy, Y., Domergue, P., Pelisse, C. 1982. Aptitudes de la variété de raisin de table Ribol (*Vitis vinifera*) á une conservation de longue durée á basse température. Sciences des Aliments 2(1): 55–70.

Forney, F.C., Rij. E.R., Dennis-Arrue R., Smilanick, L.J. 1991. Vapor phase hydrogen peroxide inhibits postharvest decay of table grapes. Hort Sci. 26(12):1512–1514.

Francis, G.A., O’Beirne, D., 2002. Effects of vegetable type and antimicrobial dipping on survival and growth of *Listeria innocua* and *E. coli*. International Journal of Food Science and Technology, 37: 711–718.

Gabler, F.M., J.L. Smilanick, J.M. Ghosop, D.A. Margosan, 2005. Impact of postharvest hot water or ethanol treatment of table grapes on gray mold incidence, quality, and ethanol content. Plant Dis., 89: 309–316.

Gabler, F. M., Smilanick, J.L., Mansour M., Ramming D.W., Mackey B. E., 2003. Correlations of morphological, anatomical, and chemical features of grape berries with resistance to *Botrytis cinerea*. Phytopathology, 93: 1263–1273.

Garret, E., 1997. Fresh-cut produce and food safety. Journal of the Association of Food and Drug Officials, 61(1): 26–29.

Ginsburg, L., Combring, J.C. Truter, A.B. 1978. Long and short term storage of table grapes. *International Journal of Refrigeration*. 1(3): 137–142.

Häkkinen, S. H., Kärenlampi, S. O., Heinonen, I. M., Mykkänen, H. M., Törrönen, A. R. 1999. Content of the flavonols quercetin, myricetin, and kaempferol in 25 edible berries. *J. Agric. Food Chem.* 47: 2270–2279.

Heiss, R., 1980. *Verpackung von lebensmitteln.* springer verlag, Berlin, NewYork, 306 p.

Horwitz, W. 1975. *Official methods of analysis of the A.O.A.C. Ass. of Official Analy. Chemists,* Washington, 1094 p.

Hotchkiss, J.H., 1988. Experimental approaches to determining the safety of food packaged in modified atmospheres, *Food Technology*, 42: 55–64.

Kader, A.A., Zagory, D., Kerbel, E.L., 1989. Modified atmosphere packing of fruits and vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol.28, issue 1.

Karabulut, Ö.A., İlhan, K., Arslan, Ü., Vardar, C., 2009. Evaluation of the use of chlorine dioxide by fogging for decreasing postharvest decay of fig. *Postharvest Biology and Technology*, 52: 313–315.

Karabulut, Ö.A., Gabler, F.M., Mansour, M., Smilanick, J.L., 2004. Ethanol and hot water treatments of table grapes to control gray mold. *Postharvest Biology and Technology* 34: 169–177.

Kaur, C., Kapoor, H.C. 2001. Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium’s health, *International Journal of Food Science and Technology* 36: 703–725.

King, A.D., Bolin H.R., 1989. Physiological and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. *Food Technology*, 43: 132–136.

Koch, K., Neinhuis, C., Ensikat, H.J., Barthlott, W. 2004. Self assembly of epicuticular waxes on living plant surfaces imaged by atomic force microscopy (AFM). *J. Exp. Bot.*, 55: 711–718.

Kou, L., Luo, Y., Ding, W., Liu, X., Conway, W., 2009. Hot water treatment in combination with rachis removal and modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. *Hort. Science*. 44 (7):1947–1952.

Kou, L., Luo, Y., Wu, D., Liu, X. 2007. Effects of mild heat treatment on microbial growth and product quality of packaged fresh-cut table grapes. *Journal Food Science* Vol. 72 (8): 567–573.

Kou, L., Liu, X., Huang, Y., Gao, W., Yan, X. 2006 a. 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.

Kou, L., Liu, X., Zhang, C., Geng, X. 2006 b. Effects of respiratory intensity and storage quality of fresh-cut ‘kyoho’ grape in hot water treatment. *Journal Food Fermentation Industry*, 32: 143–146.

Lamikanra, O., 2002. Fresh-cut fruits and vegetables. Science, technology and market. CRC Press. Washington, DC., 476 p.

Lee, L., Arul, J., Lencki, R., Castaigne, F., 1996. A review on modified atmosphere packaging and preservation of fresh fruits and vegetables: physiological basis and practical aspects – Part 2. *Packaging Technology and Science*, 9, 1-7.

Lichter, A., Zutkhy, Y., Sonego, L., Dvir, O., Kaplunov, T., Sarig, P., Ben-Arie, R. 2002. Ethanol controls postharvest decay of table grapes. *Postharvest Biology and Technology* 24: 301–308.

Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biology and Tecnology*, 14: 257–269.

Lurie, S., Pesis, E., Gadiyeva, O., Feygenberg, O., Ben-Arie, R., Kaplunov, T., Zutahy, Y., Lichter, A., 2006. Modified ethanol atmosphere to control decay of table grapes during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 42: 222–227.

Lydakis, D., Aked, J. 2003. Vapour head treatment of sultanina table grapes. I: control of *Botrytis cinerea*. *Postharvest Biology and Technology*, 27: 109–116.

Martinez-Romero, D., Guillen, F., Valverde, J.M., Bailen, G., Zapata, P., Serrano, N., Castillo, S., Valero, D. 2007. Influence of carvacrol on survival of botrytis cinerea inoculated in table grapes. *International Journal of Food Microbiology*. 115: 144–148.

Martinez-Romero, D., F. Guillen, S. Castillo, D. Valero, M. Serrano, 2003. Modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. *J Food Sci.*, 68: 1838–1843.

Mattiuz, B-H., Carolina, A., Mguel, A., Nacthigal, J.C., Durigan, J.F., Camargon, U.A. 2004. Procesamento minimo de uvas de mesa sem semente. *revista brasileira de fruticultura Jaboticabal-Sp*, 26 (2): 226–229.

Medhi, G., Singh, I.S. 1982. Effect of gibberellic acid on shelf-life of beauty seedless grape berries during cold storage, *J. Res. Assam. Agric. Univ.* 3 (2): 216–219.

Meng, X., Li, B., Liu, J., Tian, S. 2008. Physiological responses and quality attributes of table grape fruit to chitosan preharvest spray and postharvest coating during storage. *Food Chemistry*. 106: 501–508.

Moyls, A.L., Sholberg, P.L., Gaunce, A.P. 1996. Modified atmosphere packaging of grapes and strawberries fumigated with acetic acid. *Hort. Sci.* 31(3): 414–416.

Nabiev, A.A., Velieva, E.G. 1987. Influence of degree of ripening on quality of table grapes in storage (Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii Pishchevaya Tekhnologiya, Krasnodar. 3: 58–60, 1986)

Nigro F., Schena, L., Ligorio, A., Pentimone, I., Ippolito, A., Salerno, M. G. 2006. Control of table grape storage rots by pre-harvest applications of salts. Postharvest Biology and Technology 42: 142–149.

Nigro, F., Ippolito, A., Lima, G. 1998. Use of UV-C light to reduce *Botrytis* storage rot of table grapes. Postharvest Biology and Technology 13 (1): 171–181.

Ohlsson, T., 1994. Minimal processing – preservation methods of the future- an overview. Trends in Food Science and Technology, (5): 341 – 344.

Olivas, G.I., Barbosa-Canovas, 2005. Edible Coatings for Fresh-cut Fruits. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 45, Number 7–8: 657 – 670.

Oraman, M.N. 1959. Ampelografi. A.Ü.Zir. Fak. Yayınları 154, Ders Kitabı 50, Ankara, 128 s.

Pesis, E., Avissar, I. 1988. Effect of acetaldehyde vapors or anaerobic conditions prior to storage on postharvest quality of citrus fruits. Margraf Scientific Books. D–6992 Werkersheim ISBN 3–8236–1136–4: 1363–1400.

Pesis, E., Marinansky, R. 1993. Inhibition of tomato ripening by acetaldehydevapour or anaerobic conditions prior to storage. J. Plant Physiol. Vol. 142: 717–721.

Philips, C.A., 1996. Review: Modified atmosphere packing and its effects on the microbiological quality and safety of produce. International Journal of Food Science and Technology, 31: 463–479.

Pinto R., Lichter A., Danshin A., Sela S. 2006. The effect of an ethanol dip of table grapes on populations of *Escherichia coli*. *Postharvest Biology and Technology*, 39: 308–313.

Pretel M. T., Martínez-Madrid M. C., Martínez J. R., Carreño J. C., Romojaro F. 2006. Prolonged storage of ‘Aledo’ table grapes in a slightly CO₂ enriched atmosphere in combination with generators of SO₂. *LWT*, 39: 1109–1116.

Rao, M.M., Pandey R.M., Singh R.N. 1977. Studies on the wastage in Pusa Seedless grapes during refrigerated storage. *Hort. Abst.* 47 (3) : 226.

Rao, M.M., Pandey R.M. 1976. Organic acid metabolism during development and storage of Pusa Seedless grapes. *Hort. Abst.*, 46 (2):938-939.

Rico, D., Martin-Diana, A.B., Barat, J.M., Barry-Ryan, C., 2007. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a Review. *Trends in Food Science and Technology*, 18: 373–386.

Rolle, R.S., Chism, G.M., 1987. Physiological consequence of minimally processed fruits and vegetables. *Journal of Food Quality*, 10: 157–177.

Romero, D.M., Guillén, F., Castillo, S., Valero, D., Serrano, M. 2003. Modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. *Journal of Food Science*, 68(5): 1838–1843.

Sarig, P., Zahavi, T., Zutkhi, Y., Yannai, S., Lisker, N., Ben-Arie, R. 1997. Ozone for control of postharvest decay of table grapes caused by *Rhizopus stolonifer*. *Postharvest News and Information* 8 (2): 748.

Saunders, M.S., Takeda, F., Hatton, T.T. 1981. Postharvest physiology and senescence in muscadines. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 94: 340–343.

Shimizu Y., Makino, H., Sato J., Iwamoto, S. 1982. Prevention of the rotting of grapes (kyoho) in cold storage with the use of ozone. Research Bulletin of the Aichi Ken Agricultural Research Center, 14: 225–238.

Sivertsvik, M., Rosnes, J.T., Bergslin, H., 2002. Modified atmosphere packaging, p.61-86. In: T. Ohlsson and N. Bengtsson Minimal Processing Technologies in the Food Industry. CRC Press Boca Raton Boston New York Washington, DC.

Smilanick, J.L., Aiyabei, J., Gabler, M.M., Doctor, J., Sorenson, D. 2002. Quantification of the toxicity of aqueous chlorine to spores of *Penicillium digitatum* and *Geotrichum citri-aurantii*. Plant Disease 86: 509–514.

Smilanick, J.L., Harvey, J.M., Hartsell, P.L., Hensen, D.J., Harris, C.M., Fouse, D.C., Assemi, M. 1990. Factors Influencing Sulfite Residues in Table Grapes After Sulfur Dioxide Fumigation. Amer. J. Enology and Viticulture. 41 (2): 131–136.

Soliva-Fortuny, R.C., Martin-Belloso, O., 2003. New advances in extending the shelf-life of fresh-cut fruits: A Review. Trends in Foods Science and Technology, 14: 341–353.

Steel, R. D., Torrie, J. H. 1980. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. McGraw-Hill, New York.

Swiderski, F., Russel, S., Waskiewicz-Robak, B., Cholewinska, E., 1997. Evaluation of vacuum-packaged poultry meat and its products. Journal of the Science of Food and Agriculture, 48: 193–200.

Suslow, T., 1997. Postharvest chlorination – basic properties and key points for effective disinfection. Publication 8003. University of California, Davis.

Takeda, F., Saunders, M.S., Saunders, J.A. 1983. Physical and chemical changes in muscadine grapes during postharvest storage. Am. J. Enol. Vitic., 34 (3): 180–185.

Türkben, C. 2010. Sofralık Üzümlerin Muhafazası. ISBN 978-975-8377-74-9, 48 s.

Türkben, C., Sivritepe, N., Ertürk,Ü., Mert, C. 2009. Bazı üzüm çeşitlerinin yüzey mumunun (epikutikular wax) kimyasal yapısı ve yüzey morfolojisinin belirlenmesi. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu (05-09 Ekim 2009) Manisa. Bildiri Özetleri: 33.

Türkben, C. 2007. Bitkilerde yüzey mumu (epikutikular mum) ve meyvelerdeki önemi. U. Ü. Zir. Fak. Derg. (Journal of Agricultural Faculty of Uludag University), 21 (2): 21-26.

Türkben, C., Destici, A. 1998. Alphonse lavallée üzüm çeşidinin modifiye atmosfer (ma)'de muhafazası üzerine asetaldehit uygulamalarının etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 14: 13-22.

Türkben, C., Eriş A. 1990. Marmara bölgesi'nde yetiştirilen önemli bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunlukları üzerinde araştırmalar. Doğa-Tr. J. of Agriculture and Forestry, 14: 181-191.

Uematsu, H., Yagisawa, S. 1980. Studies on storage of grapes. Journal of Agricultural Science of the Tokyo University of Agriculture. 25 (1): 1-9.

Wang, J., Toledo, R.T. 1986. Spedricidal properties of mixtures of hydrogen peroxide vapor and air, Food Technol., 40 (12): 60-67.

Watada, A.E., Ko, N.P., Minott, D.A., 1996. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. Postharvest Biol. Technol. 9: 115-125.

Wiley, R.C., 1994. Introduction to minimally processed refrigerated fruits and vegetables (R.C. WILEY editör). Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. New York, Chapman and Hall, s. 1-14.

Valero, D., Valverde, J.M., Martnez-Romero, D., Guillén, F., Castillo, S., Serrano, M., 2006. The combination of modified atmosphere packaging with eugenol or thymol to maintain quality, safety and functional properties of table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 41: 317–327.

Valverde, J.M., F. Guillen, D. Martinez-Romero, S. Castillo, M. Serrano, D. Valero, 2005 a. Improvement of table grapes quality and safety by the combination of modified atmosphere packaging (MAP) and eugenol, menthol or thymol. *J Agric Food Chem.*, 53: 7458–7464.

Valverde, J.M., Valero, D., Martinez-Romero, D., Guillen, F., Castillo, S., Serrano, M., 2005 b. Novel edible coating based on aloe vera gel to maintain table grape quality and safety. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 7807–7813.

Xiong, L., 1999. Modified atmosphere packaging. *Fact Book*, 16 p.

Yıldız, F., Yıldız. M., Kınay, P. 1997. Taze ürünlerin hasat sonrası hastalıklarıyla savaşında sorunlar ve yeni yaklaşımlar. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araş. Enst. (21–24 Ekim 1997).* 213–220.

Zagory, D., Kader, A.A., 1989. Modified atmosphere packaging of fruit and vegetables. *Food Science and Nutrition*. 28 (1): 1–30.

Zagory, D., Kader, A.A., 1988. Modified atmosphere packing of fresh produce. *Food Technology* 42(9): 70–74 & 76–77.

Zanderighi, L. 2001. How to design perforated polymeric films for, modified atmosphere packs (MAP). *Packaging Technology and Science Packag. Technol. Sci.* 14: 253–266.

Zoffoli, J.P., Latorre, B.A., Rodríguez, E.J., Aldunce, P. 1999. Modified atmosphere packaging using chlorine gas generators to prevent *Botrytis cinerea* on table grapes. *Postharvest Biology and Technology* 15: 135–142.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Işıl ÇELİKKOL
Doğum Yeri ve Tarihi : Bursa – 11.12.1985
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Bursa Kız Lisesi
Lisans : U.Ü. Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans : U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri A.B.D.

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

İletişim (e-posta) : isilcelikkol@uludag.edu.tr

Yayınları :

Türkben, C., Uylaşer, V., İncedayı, B. and **Çelikkol, I.** 2010. Effects of different maturity periods and processes on nutritional components of rose hip (*Rosa canina* L.) International Journal of Food, Agriculture & Environment – JFAE Vol.8 (1) : 2 6-3 0.

Türkben, C., Uylaşer, V., İncedayı, B ve **Çelikkol, I.** 2009. Farklı olgunluk ve işlemenin Kuşburnu (*Rosa canina* L.)’nun Bazı Önemli Bileşenleri Üzerine Etkisi. III. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu (10–12 Haziran 2009) Kahramanmaraş. Sempozyum Programı ve Bildiri Özetleri.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Işıl ÇELİKKOL
Tez Adı	Bazı Ön Uygulamaların ve Modifiye Atmosferde Paketleme (MAP)'nin Tüketime Hazır (Fresh-cut) Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinin Kalitesi Üzerine Etkileri
Enstitü	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Cihat TÜRK BEN
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin Veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input checked="" type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 12.07.2011

İmza :