SOFRALIK ÜZÜMLERİN HASAT SONRASI HASTALIKLARINA KARŞI MODİFİYE ATMOSFER PAKETLERİN VE ANTİMİKROBİYAL FİLMLERİN KULLANIMI

Mehmet TOPUZ

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SOFRALIK ÜZÜMLERİN HASAT SONRASI HASTALIKLARINA KARŞI MODİFİYE ATMOSFER PAKETLERİN VE ANTİMİKROBİYAL FİLMLERİN KULLANIMI

Mehmet TOPUZ
0000-0003-2735-2404

Prof. Dr. Özgür Akgün KARABULUT
0000-0001-8441-6350
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA-2019
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Mehmet TOPUZ tarafından hazırlanan "Sofralık Üzümlerin Hasat Sonrası Hastalıklarına Karşı Modifiye Atmosfer Paketlerin Ve Antimikrobiyal Filmlerin Kullanımı" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Özgür Akgün KARABULUT

Başkan:	Prof. Dr. Özgür Akgün KARABULUT 0000-0001-8441-6350 Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı	İmza:
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Kadir İLHAN 0000-0003-1247-9605 Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı	İmza:
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Aycan ÇINAR 0000-0003-2038-725X Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Gıda Bilimleri Anabilim Dalı	İmza:

Yukarıdaki Sonucu Onaylıyorum

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN

Enstitü Müdürü

08./ 12./ 2019

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

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

- 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
  Bu tezin herhangi bir bölümünü, bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

13/09/2019

İmza
Mehmet TOPUZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SOFRALIK ÜZÜMLERİN HASAT SONRASI HASTALIKLARINA KARŞI MODİFİYE ATMOSFER PAKETLERİN VE ANTİMİKROBİYAL FİLMLERİN KULLANIMI

Mehmet TOPUZ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özgür Akgün KARABULUT

Bu çalışmada; 2017 yılında Manisa Alaşehir bölgesinde üretilen Superior Seedless, Sultani ve Red Globe çeşidi üzümler kullanılmıştır. Hasat edilen üzümler, 5 farklı modifiye atmosfer pakete konulup, 8 saat ön soğutma uygulandıktan sonra paketler kapatılmıştır. Ürünler çürüme oranları göz önünde bulundurularak Superior Seedless 45 gün, Sultani 43 gün, Red Globe 72 gün süre ile 3±0,5°C ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilmiştir. Ürünlerin muhafaza öncesi mikrobiyal yükleri tespit edilip, muhafaza sırasındaki gaz konsantrasyonlarındaki değişim, ağırlık kayıpları, kg başına düşen çürük tane sayısı, sap kararması, tanelenme miktarı, meyve tadındaki ve rengindeki değişimler ve mikrobiyal yükleri belirlenmiştir. Muhafaza sonunda modifiye atmosfer paketlerinde ölçülen O_2 (%) ve CO_2 (%) oranlarınındaki farklılıklar, ambalajların gaz geçirgenliklerinin farklılığını göstermiş ve muhafaza süresince üzümlerin ağırlık kaybını önemli şekilde sınırlandırmıştır. Çalışmada kullanılan antimikrobiyal paket ve bu paketin ¼ SO_2 jeneratörü ve antimikrobiyal filmler ile kombinasyonlarının, bazı kalite kriterlerine etkilerini farklı düzeyde etkilediği ve çürüme oranını düşürdüğü tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, antimikrobiyal özelliğe sahip paketin, SO_2 jeneratörlerine alternatif olabileceği ve modifiye atmosfer paketleri yerine kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, modifiye atmosfer paket (MAP), muhafaza, kalite kriterleri, çürüme, antimikrobiyal MAP

2019, ix + 55 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

THE USE OF MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING AND ANTIMICROBIAL FILMS AGAINST THE POSTHARVEST DISEASES OF TABLE GRAPES

Mehmet TOPUZ

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Özgür Akgün KARABULUT

In this study; Superior Seedless, Sultana and Red Globe grapes produced in Manisa Alasehir region were used in 2017. The harvested products were put into 5 different modified atmosphere packages and after 8 hours pre-cooling, the packages were taken to the cold storage. The products were stored for 45 days for Superior Seedless, 43 days for Sultana, and 72 days for Red Globe in 3±0,5°C and 90-95% relative humidity. Microbial analysis of the products was carried out before storage, the changes in gas concentrations during storage and after storage weight loss, the number of rotten berry per kg, quality criteria and microbiological analysis results were determined. Differences in the measured O_2 and CO_2 ratios in the MA packages have shown that the packaging materials have different gas permeabilities. Packing of grapes during storage has prevented the loss of weight which may occur in the products. After storage, the number of rotten grain per kg of the products in the packages was determined and compared with the decay rates of the polyethylene packages and antimicrobial packages used in the experiment. In addition, the quality criteria of the products; rachis appearance, berry appearance, berry color, taste were determine. The antimicrobial package used in the study and the combination of this package with ¼ SO_2 generators and antimicrobial pads have been found to affect the quality criteria assessed in the trial at different levels but generally reduce product decay. As a result of the study, it was determined that packages with AM capability could be used instead of classic SO_2 generator.

Key words: Grape, modified atmosphere package (MAP), storage, quality, decay, antimicrobial MAP

2019, ix + 55 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması sırasında ve tez çalışmalarımın yürütülmesinde, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Özgür Akgün KARABULUT, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Kadir İLHAN ve Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Sercan ŞEHİRLİ'ye teşekkürü bir borç bilirim. Tezimin yapım aşamasında benden yardım ve desteğini eksik etmeyen çalışma arkadaşım Ziraat Mühendisi Mert Ege TEPELİ'ye teşekkür ederim. Ayrıca eğitimim süresince manevi desteğini gördüğüm ve çalışmalarım süresince ilgi ve sabrını her an yanımda hissettiğim aileme ve Gıda Mühendisi İrem Zülal ELBASAN'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Mehmet TOPUZ
13/09/2019

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET i
ABSTRACT ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 10
3. MATERYAL ve YÖNTEM 19
3.1. Araştırma Alanı 19
3.2. Meyve Materyali 19
3.3. Araştırmada Kullanılan Üzüm Çeşitlerinin Özellikleri 20
3.4. Araştırmada Kullanılan MAP'lar 20
3.5. Araştırmada Kullanılan Besi Yerleri 22
3.6. Meyve Materyalinin Uygulamaya Hazırlanması 22
3.7. MAP İçerisindeki Gaz Konsantrasyonunun Belirlenmesi 23
3.8. Ağırlık Kaybı 23
3.8. Çürüklük Gelişimi 23
3.9. Kalite Kriterleri (Duyusal Analizler) 24
3.10. Mikrobiyal Analiz 24
3.11. İstatistiksel Analiz 25
4. BULGULAR 26
4.1. MAP içerisindeki Gaz Konsantrasyonun Değişimi 26
4.2. Ağırlık Kaybı 29
4.3. Çürüklük Gelişimi 32
4.4. Kalite Kriterleri (Duyusal Analizler) 36
5. TARTIŞMA ve SONUÇ 47
KAYNAKLAR 50
ÖZGEÇMİŞ 55

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklamalar
N_2	Azot
CO_2	Karbon dioksit
SO_2	Kükürtdioksit
O_2	Oksijen
^{0} C	Santigrat derece

Kısaltmalar	Açıklamalar
AM	Antimikrobiyal
AM	Antimikrobiyal
FAO	Birleşmiş Milletler Beslenme ve Tarım Örgütü
FAO	Birleşmiş Milletler Beslenme ve Tarım Örgütü
dk	Dakika
dk	Dakika
rpm	Dakikadaki devir sayısı
g	Gram
ha	Hektar
LSD	Least Significant Difference
L	Litre
µg	Mikrogram (1×10^{-3} gram)
µL	Mikrolitre (1×10^{-3} gram)
mg	Miligram (1×10^{-3} gram)
ml	Mililitre (1×10^{-3} gram)
mm	Milimetre
ppm	Milyonda bir (1×10^{-6})
MAP	Modifiye Atmosfer Paket
PDA	Patates Dekstroz Agar
PVC	Polivinil klorür
sn	Saniye
cm	Santimetre
cm	Santimetre
JMP7	SAS İstatistik Programı
TSA	Tryptone Soya Agar
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. 1961-2013 yılları arasında en fazla bağ alanına sahip ülkeler 2
Şekil 1.2. 1961-2013 yılları arası en fazla üzüm üretimine sahip ülkeler 3
Şekil 1.3. 1965-2017 yılları arasında Türkiye'nin toplam bağ alanları ve üzüm üretimi . 4
Şekil 1.4. 1961-2013 yılları arasında Türkiye'nin üzüm üretim verimi 5
Şekil 1.5. Türkiye'de bağcılık yapılan alanların üretimde karşıladıkları yüzdeleri 6
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Superior Seedless (A), Sultani (B) ve Red Globe (C) üzüm çeşitleri 19
Şekil 3.2. Denemede kullanılmak üzere getirilen Sultani cinsi üzümlerin uygulamalar yapılmadan önceki görünüşleri 20
Şekil 3.5. Denemelerde kullanılan AM MAP+ ¼ SO_2 (A) ve Point (B) MAP'ları ile paketlenmiş üzümlerin görünümü 22
Şekil 3.6. Mikrobiyal analiz için alınan üzüm taneleri (A) ve örnek sıvının seyreltilmesi (B) 25
Şekil 4.1. Superior Seedless çeşidi üzümlerde 3°C sıcaklıkta 45 günlük muhafaza sonunda meydana gelen ağırlık kayıpları 30
Şekil 4.2. Sultani çeşidi üzümlerde 43 günlük muhafaza sonunda meydana gelen ağırlık kayıpları 31
Şekil 4.3. Red Globe çeşidi üzümlerde 72 günlük muhafaza sonunda meydana gelen ağırlık kayıpları 32
Şekil 4.4. Sultani Çekirdeksiz çeşidinde 3°C'de 43 gün muhafaza sonrasında üzüm tanelerinde görülen B.cinerea infeksiyonu 33
Şekil 4.5. Sultani Çekirdeksiz çeşidinde 3°C'de 43 gün muhafaza sonrasında üzüm tanelerinde görülen B.cinerea infeksiyonu 33
Şekil 4.6. Red Globe çeşidinde 3°C'de 72 gün muhafaza sonrasında üzüm tanelerinde görülen B.cinerea infeksiyonu 34
Şekil 4.7. Superior Seedless çeşidi üzümlerde 3°C'de 45 günlük muhafaza sonunda uygulamalarda görülen çürük tane sayısı (çürük tane sayısı/kg) 34
Şekil 4.8. Sultani çeşidi üzümlerde 43 günlük muhafaza sonunda uygulamalarda görülen çürük tane sayısı (çürük tane sayısı/kg) 35
Şekil 4.9. Red Globe çeşidi üzümlerde 3°C'de 72 günlük muhafaza sonunda uygulamalarda görülen çürük tane sayısı (çürük tane sayısı/kg) 36
Şekil 4.10. Red Globe cinsi üzümlerde 3°C'de 72 gün muhafaza sonunda PE-Tam SO_2 uygulasında SO_2'nin neden olduğu çatlama 38
Şekil 4.11. Red Globe cinsi üzümlerde 3°C'de 72 gün muhafaza sonunda PE-Tam SO_2 uygulasında, SO_2'nin neden olduğu çatlama (A-D) ve renk değişimi (A-B-C) 38
Şekil 4.12. 3°C'de 43 gün muhafaza edilen Sultani çeşidi üzümlerde PE-Tam SO_2 (A) ve Point (B) uygulamalarının muhafaza sonrasındaki sap rengi farkı 40
Şekil 4.13. 3°C'de 45 gün muhafaza edilen Superior Seedless çeşitinde, uygulamaların muhafaza sonundaki meyve sap renklerine etkisi 41
Şekil 4.14. 3°C'de 43 gün muhafaza edilen Sultani çeşidinde, uygulamaların muhafaza sonundaki meyve sap renklerine etkisi 41
Şekil 4.15. 3°C'de 72 gün muhafaza edilen Red Globe çeşidinde, uygulamaların muhafaza sonundaki meyve sap renklerine etkisi 42

ÇİZELGELER DİZİNİ

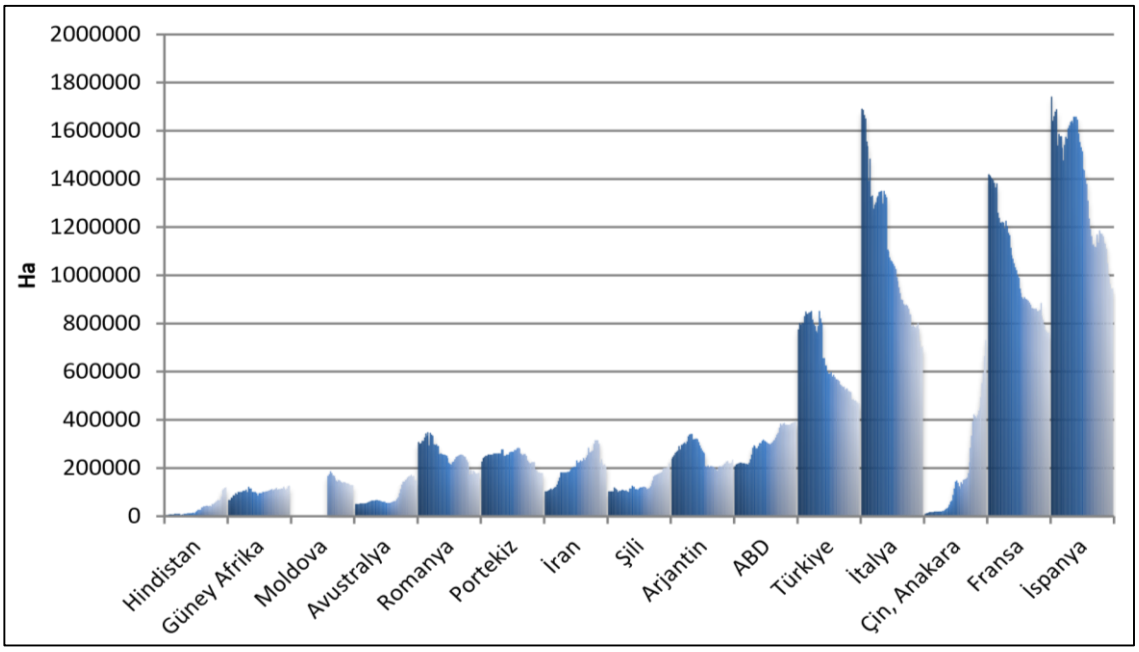
Sayfa

Çizelge 3.1. Çalışmalarda kullanılan uygulamalar……..21
Çizelge 4.1. Farklı uygulamalar yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Superior Seedless çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları…….. 27
Çizelge 4.2. Farklı uygulamalar yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Sultani çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları (1. Deneme)…….. 27
Çizelge 4.3. Farklı uygulamalar yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Sultani çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları (2. Deneme)…….. 28
Çizelge 4.4. Farklı uygulamaların yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Red Globe çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları……29
Çizelge 4.5. Uygulamaların farklı sofralık üzüm çeşitlerinde 3ºC'de muhafaza sonundaki meyve rengine etkisi…….. 36
Çizelge 4.6. Uygulamaların farklı sofralık üzüm çeşitlerinde 3ºC'de muhafaza sonundaki meyve tatlarına etkisi……. 39
Çizelge 4.7. 3ºC'de muhafaza edilen üzümlerde, uygulamaların muhafaza sonundaki tanelenmeye etkisi……... 43
Çizelge 4.8. Farklı uygulamaların 3ºC'de muhafaza edilen Superior Seedless çeşidi sofralık üzümlerde, muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane)…44
Çizelge 4.9. Farklı uygulamaların 3ºC'de muhafaza edilen Sultani çeşidi sofralık üzümlerde, muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane) (İlk sultani denemesi)…….44
Çizelge 4.10. Farklı uygulamaların 3ºC'de muhafaza edilen Sultani çeşidi sofralık üzümlerde, muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane) (İkinci sultani denemesi)……45
Çizelge 4.11. Farklı uygulamaların Red Globe çeşidi sofralık üzümlerde muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane)…….46

1. GİRİŞ

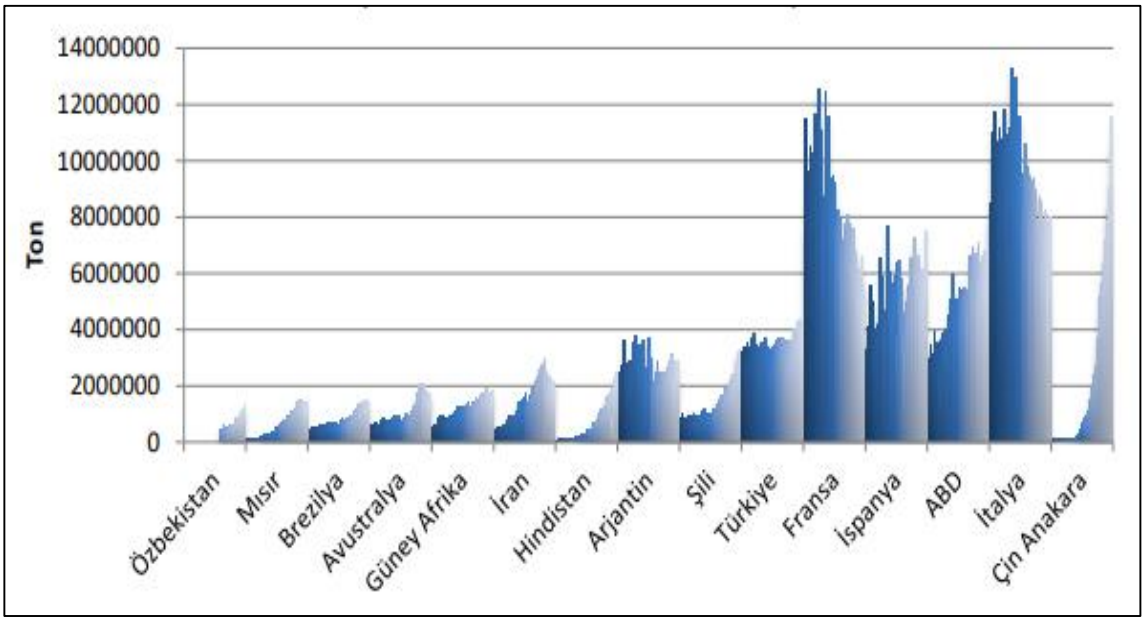
Asma, yetiştiriciliği yapılan ve tarihi en eskilere dayanan meyve türlerinden birisidir. Bağcılık M.Ö. 5 000'lere dayanan bir tarihe sahiptir. Bağcılığın anayurdu Anadolu ve şimdiki Güney Rusya'yı içine alan bölgedir. Asma, diğer meyvelere kıyasla oldukça fazla çeşide sahiptir. Dünya üzerinde 10 000'den fazla üzüm çeşidin var olduğu bilinmektedir. Ülkemiz, bağcılığın anayurdu olması sebebiyle 1 200'den fazla üzüm çeşidine ev sahipliği yapmaktadır. Fakat bu çeşitlerden 50–60 kadarı ekonomik değere sahip olup, geniş çapta kültüre alınmış durumdadır (Ateş ve Karabat 2008). Asmanın dünyada yayıldığı alanlar kuzey yarımkürede 20-52., güney yarımkürede 20-40. enlem dereceleri arasında kalmaktadır. Ekvatora yakınlaştıkça asma ancak yüksek rakımlı alanlarda yetişebilmektedir. Kuzeye doğru çıkıldıkça ise ancak güney yamaçlarda ve nehir kıyılarında yetişebilmektedir (Uzun, 1996).

Bağcılık insan beslenmesi, ülkemiz sosyal yaşamı ve ekonomisi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Kaçar ve ark. 2012). Bağ yetiştiriciliği; tarım yapılması zor, kıraç arazilerde kurulabildiğinden, atıl kalmış alanların değerlendirilmesi, erozyonun engellenmesi ve bu gibi bölgelerde yaşayan insanlara ekonomik değer yaratma anlamında da oldukça önemlidir. Üreticilere ekonomik anlamda fayda sağlayan bağcılık faaliyeti, ülkemizde de milli ekonomiye önemli katkılar sağlamaktadır (Gözener ve ark. 2014). Ülkemizde bağcılık oldukça elverişli ve uygun yetiştirme koşullarına sahip olup, eski ve köklü bir tarihe sahiptir. Bağ, toprak ve iklim yönünden selektif olmaması ve alternatif değerlendirme imkanlarına sahip olması sebebiyle Türkiye'de ve Dünyada kültürü yapılan yaygın meyve ağaçları arasındadır (Semerci ve ark. 2015). 2013 verilerine göre dünyada en fazla bağ alanına sahip ülkeler sırasıyla İspanya, Fransa, Çin, İtalya ve Türkiye'dir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. 1961-2013 yılları arasında en fazla bağ alanına sahip ülkeler

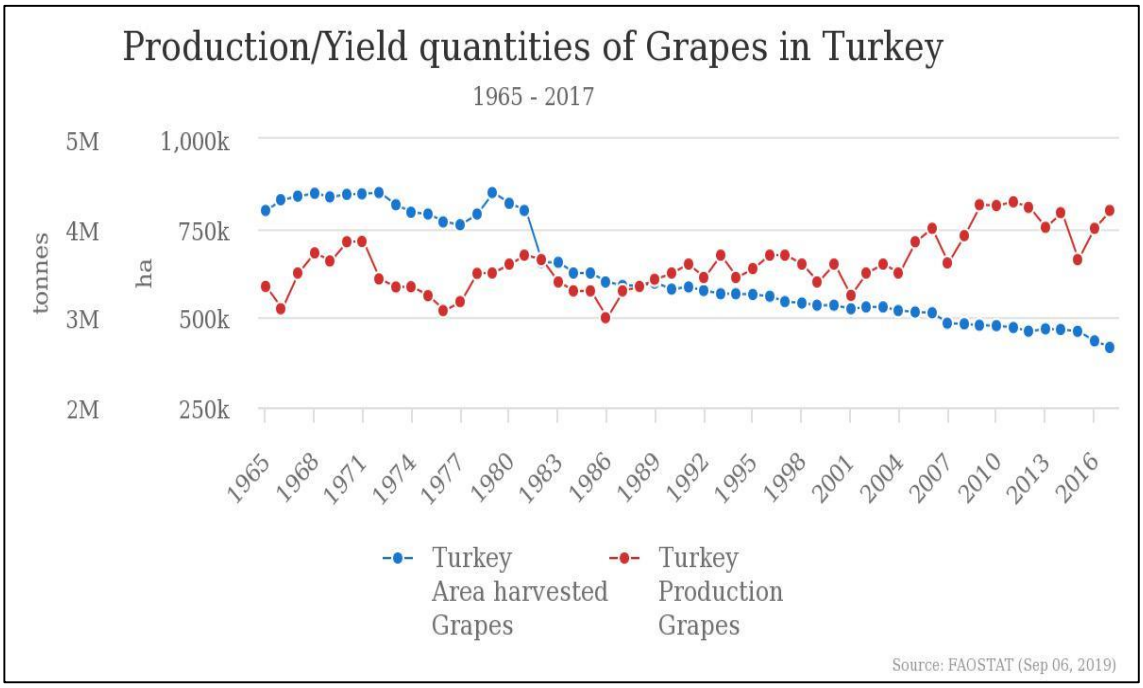
Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2013 verilerine göre dünyada 77,2 milyon ton üzüm üretimi bulunmaktadır. Dünyada en fazla üzüm üretimine sahip ülkeler; İspanya, Fransa, İtalya, Çin, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), ve Türkiye'dir (Şekil 1.2). 2013 yılında Dünya'da en fazla üzüm üretimine sahip 15 ülkesine göz attığımızda 1961-2013 yılları arasında İtalya, Fransa gibi ülkelerin üzüm üretimlerinde azalma eğilimi olduğu görülmektedir. Aynı dönemde Çin, ABD, Şili, Hindistan, İran, Güney Afrika, Avustralya, Brezilya, Mısır ve Özbekistan gibi ülkelerin ise üzüm üretiminde artış eğilimi olduğu görülürken İspanya, Türkiye ve Arjantin gibi ülkelerde ise üzüm üretiminin dalgalı bir seyir izleği gözlenmektedir (Anonim 2016).



Şekil 1.2. 1961-2013 yılları arası en fazla üzüm üretimine sahip ülkeler

Dünyada, 2016 yılı verilerine göre 7 096 741 hektar alandan 77 438 929 ton üzüm elde edilmiştir. Üretimin %37,3'ü Asya, %35,9'u Avrupa geri kalanı ise başta Amerika kıtası olmak üzere Afrika ve Okyanusya'da üretilmiştir (Anonim 2016).

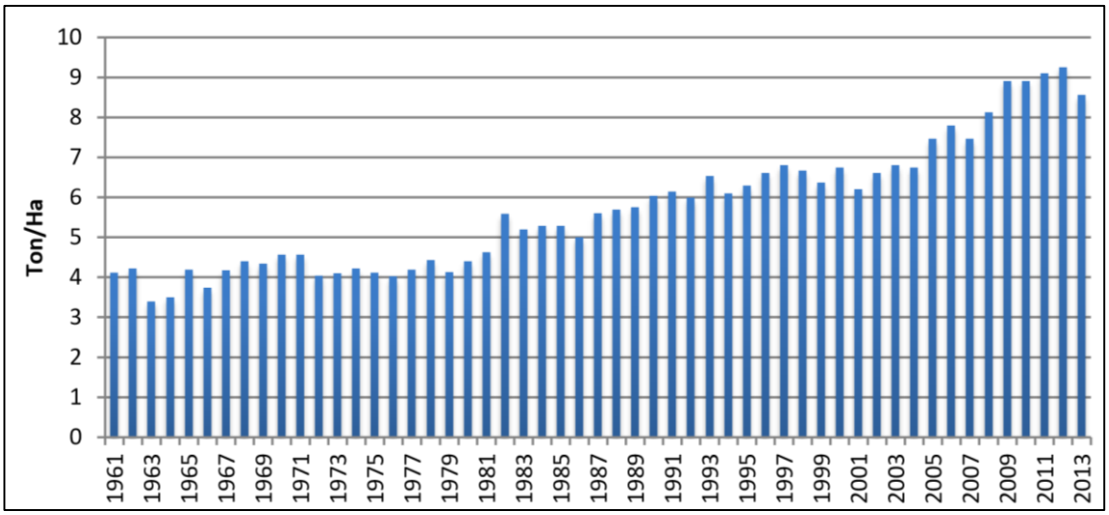
FAO verilerine göre, ülkemizde 2016 yılında 435 227 hektar alandan 4 000 000 ton üretim yapılmıştır. Bu üretilen üzümlerin 1 990 604 tonu sofralık, 1 536 862 tonu kurutmalık ve 472 534 tonu şaraplık olarak değerlendirilmiştir (Anonim 2018). Bağ alanları son 40 yılda giderek azalsa da, üretilen üzüm miktarında genel anlamda artış söz konusudur (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. 1965-2017 yılları arasında Türkiye'nin toplam bağ alanları ve üzüm üretimi (FAOSTAT)

Ülkemiz üretiminin yaklaşık %63'ü çekirdeksiz %27'si ise çekirdekli üzüm çeşitlerinden oluşmaktadır. Bölgelerimize göre üretim incelendiğinde ise; Ege Bölgesinde çekirdeksiz kuru üzüm, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde şaraplık, şıralık, sofralık, çekirdekli kurutmalık üzüm, Akdeniz Bölgesinde ilk turfanda sofralık, Marmara Bölgesinde sofralık ve şaraplık yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı görülmektedir (Yalav 2011).

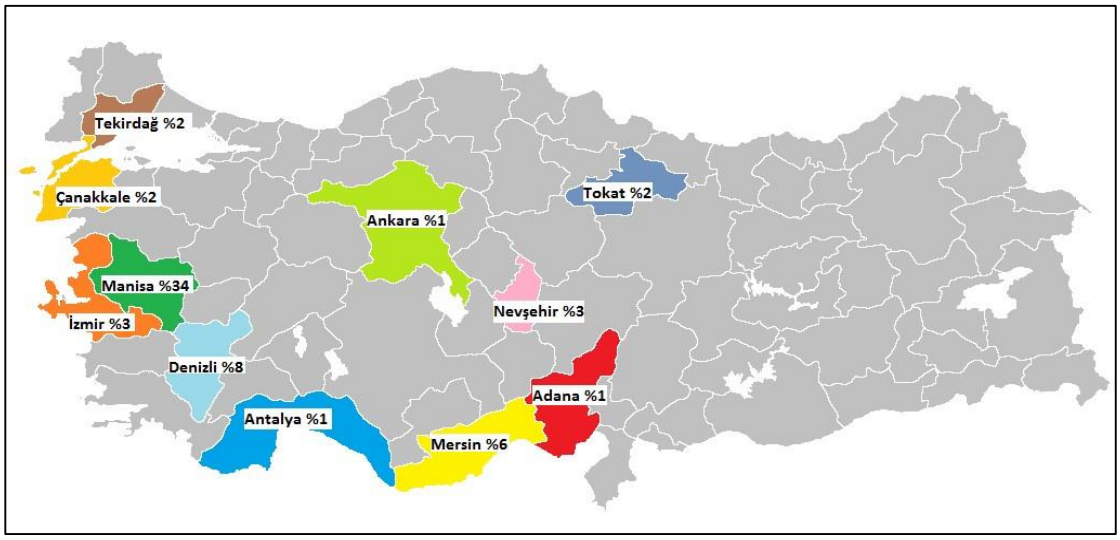
2013 verilerine göre Türkiye'nin üzüm üretim verimi 8,55 ton/Ha seviyesindedir (Şekil 1.4). 1961 yılında 4,12 ton/Ha seviyesinde olan üzüm üretim verimi yıllar itibari ile artarak 2012 yılında 1961-2013 yılları arasındaki en yüksek seviye olan 9,25 ton/Ha seviyesine yükselmiştir. Üzüm üretim veriminde Türkiye 2013 verilerine göre 45. sıradadır. Türkiye'de yıllar itibari ile her ne kadar bağ alanları azalsa da aynı dönemde üzüm üretim veriminin artış göstermesi nedeniyle üzüm üretiminde bir azalma gerçekleşmeyip hatta son yıllarda artış meydana gelmiştir (Anonim 2016). Bununla beraber Türkiye dünyadaki bağ alanı sıralamasında 5. sırada iken, aynı sıralamada 6. sırada yer alan ABD'nin daha yüksek verime sahip olması sebebiyle üzüm üretiminde ABD 3. sıraya yükselirken ülkemiz 6. sıraya gerilemiştir.



Şekil 1.4. 1961-2013 yılları arasında Türkiye'nin üzüm üretim verimi

Türkiye, 2016 yılında dünya üzüm ihracatının %5,9'unu gerçekleştirerek, dünyada 7. sırada yer almıştır. 2016 yılında 531 milyon dolarlık üzümün dışa satımı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu yılda dünya toplam üzüm ihracatı yaklaşık 9 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Şili, Dünya toplam üzüm ihracatında %16,7 ile en fazla payı alırken, ABD %13,8'lük, İtalya %8,3'lük, Çin %8,1'lik, Peru %7,2'lik, Hollanda %6.9'luk ve Güney Afrika ve ülkemiz %5,9'luk paya sahiplerdir (Anonim 2017).

Ülkemiz bağcılığı incelendiğinde her şehrin tarımsal üretimi içerisinde en az %1 bağ yetiştiriciliği yapılan alan görülmektedir. Yıllara göre az miktarda değişiklik gösterse de ülkemizde yaklaşık 450 bin hektar alanın üzüm yetiştiriciliği için kullanıldığı bilinmektedir. Ege bölgesi ise ülkemizde üzüm yetiştiriciliğinin en yoğun ve geniş yapıldığı alan olup Türkiye'deki bağların yaklaşık olarak yarısı Ege Bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 1.5). Söz konusu bölgede il bazında üretim alanı en geniş il Manisa olup, Manisa'yı sırasıyla Denizli ve Mersin illeri izlemektedir. Akdeniz bölgesindeki illerde çoğunlukla erkenci sofralık üzüm çeşitleri yetiştirilmektedir. Türkiye'deki sofralık ve kurutmalık üzüm üretiminde Ege Bölgesi ilk sırada gelmektedir. Ülkemiz üzüm üretiminin %50'den fazlası bu bölgeden karşılanmaktadır. Manisa ili tek başına Türkiye kurutmalık üzüm üretiminin %90'ını karşılamaktadır (Anonim 2016).



Şekil 1.5. Türkiye'de bağcılık yapılan alanların üretimde karşıladıkları yüzdeleri

Ülkemizde yetişen sofralık yaş üzümlerin en fazla ihraç edildiği ülkeler Almanya, Rusya, İngiltere, Avustralya ve Hollanda'dır. En fazla ihracatı yapılan çeşit Sultani çekirdeksiz cinsi yerli üzüm çeşididir. Son yıllarda, Red Globe, Crimson seedless, Thompson seedless, Superior seedless gibi çeşitlerin yetiştiriciliği ve ihracatı artmaktadır (Anonim 2019).

Türkiye bağcılığında dış satımdan elde edilen gelir dikkate alındığında kuru üzüm yetiştiriciliği yanında son yıllarda, sofralık üzüm dış satımında da önemli gelişmeler gerçekleşmektedir. Ancak, taze üzüm dış satımında önemli bir konuma gelebilmek için tüketici isteklerine bağlı olarak pazarlamada talep gören yabancı üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğine önem verilmesi gerekmektedir. Türkiye sofralık üzüm dış satımının tek çeşitle sınırlı kalması ve dış pazarların tercih ettiği çeşitlerin üretiminin yeterince gerçekleştirilmemesi dış pazardaki rekabet şansımızı azaltmaktadır. Pazarın talebine yönelik olarak yetiştiriciliği yapılan bu çeşitlerin mevsim dışı pazarlanabilmesi için uzun süre muhafazası gerekmektedir. Bu sayede yaratılacak katma değerle ülkemizin pazar payını artırması mümkün görülmektedir. Ancak uzun süre hassas ürünlerin muhafazası oldukça zor bir işlemdir. Dünya üzerinde kullanılan kontrollü atmosfer (KA) ve modifiye atmosfer paketler (MAP) ile hassas meyvelerden biri olan üzüm belirli sürelerde depolanabilmekte ve bu sayede farklı dönemlerde pazarlanabilmektedir.

KA koşulları veya MAP uygulamaları özellikle ticari değeri yüksek ve çabuk bozulan ürünlerin muhafazası sırasında, depolanan ürünün fizyolojisini yavaşlatarak, yaşlanmanın geciktirilmesine olanak vermektedir. MAP veya KA koşullarında ürünlerin muhafazası ürünlerin fizyolojisini dolaylı yoldan yavaşlatmaktadır. Ürünlerin yaşlanmalarının geciktirilmesi ürünlerin solunumlarının yavaşlatılması ile gerçekleştirilmektedir. Muhafaza edilecek ürünün, hasadından sonra da solunuma devam ettikleri göz önüne alındığında, ürünlerin muhafaza edildiği ortamda oksijen (O_2) seviyesinin düşmesi ve karbondioksit (CO_2) seviyesinin yükselmesi zamanla solunumun yavaşlamasına neden olmaktadır (Şehirli 2012). MAP, üzerinde makro ve mikro gözenekler bulunan, gaz geçirgenliği olan ve farklı kimyasal polimerlerden imal edilen paketlerdir. Farklı polimerlerden imal edilen MAP üzerindeki, ürünlerin oksijen ve karbondioksit oranlarının ayarlanmasına olanak veren gözenekler, filmlerde lazer ya da mekanik mikroperforasyon yöntemleri ile oluşturulmaktadır (Aharoni ve ark. 2007).

MAP'lar gaz geçirgenliğine olanak veren yapıları sayesinde paket içerisinde muhafaza edilen ürünlerin O_2 ve CO_2 seviyelerinin belli bir oranda kalmasına, paket içerisinde biriken nem miktarının dengelenmesine ve paket içerisinde suyun yoğunlaşarak ürünün üzerine düşmesine engel olmaktadır. Modifiye atmosfer paketleme işlemi sonrasında ürünlerin solunumu devam ettiğinden, bir süre sonra paket içerisindeki O_2 miktarı düşmekte CO_2 miktarı ise artmaktadır. Paket içerisinde meydana gelen modifiye atmosfer (MA) ortamı, muhafaza süresince ürünlerin fizyolojilerini yavaşlatmakta ve ürünlerin muhafaza periyodu içerisinde patojenlere olan dayanıklılıklarının da sürdürülmesine olanak vermektedir. Diğer taraftan O_2 ve CO_2 seviyeleri patojen gelişimini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Düşük O_2 ve yüksek CO_2 oranları patojen gelişimini ve yayılmasını geciktirmekte veya durdurmaktadır (Spotts ve ark. 1998).

Üzümlerde, hastalıklar ve fizyolojik bozulmalar nedeniyle hasat sonrasında önemli miktarda kayıplar oluşmaktadır ve bundan dolayı büyük maddi zararlar oluşmaktadır (Kasım ve ark. 2007). Bahsedilen kayıpların önemli bir kısmı muhafaza ve tedarik sırasında meydana gelmektedir. Bu bozulmaları engelleyebilmek için MAP'lar yaygın olarak kullanılmaktadır. Üzüm muhafazasında kullanılan MAP'ların, meyve kalitesi ile fizyolojik ve patolojik kayıpları engellediği bilinmektedir. Bu avantajlardan dolayı MAP'lar muhafaza boyunca sebze ve meyvelerin hasat sonrası ömrünü uzatmak için

kullanılmaktadır (Kader 2002, Thompson 2003, Hardenburg ve ark. 2004, Porat ve ark. 2009, Sabir ve Agar 2010, Laribi ve ark. 2012). Ancak MAP'ların nem geçirgenlikleri ürünler için farklı olabilmekte ve uygun olmaması durumunda paket içerisinde yoğun nem oluşmakta, bu yüzden fungal çürümeler artabilmektedir (Shin ve ark. 2007, Nunes 2008). MAP içerisindeki O_2 konsantrasyonunun belirli bir seviye inmesi, CO_2 konsantrasyonunun da belirli bir seviyeye kadar çıkması, üzüm kalitesinin korunmasını yardımcı olurken; hem ürünün fizyolojisi yavaşlamakta ve yaşlanmaları gecikmekte hem de paket içerisinde meydana gelen atmosfer koşulları patojen gelişimin yavaşlamasına ya da durmasına neden olmaktadır (Karabulut ve ark. 2001). Fakat gaz konsantrasyonunun kabul edilebilir değerlerinin üstünde veya altında olması fizyolojik bozukluklara sebep olabilmektedir (Karaca ve ark. 2014). Bu sebeplerden dolayı üzümün muhafazasında MAP'ların doğru seçilmesi oldukça önemlidir. Aksi takdirde muhafaza süresine bağlı, fizyolojik ve patolojik bozulmalar oldukça ciddi rakamlara ulaşabilmektedir.

Hasat sonrası bozulmaları engellemek için dünya genelinde standart uygulama olarak hasat edilen üzümler kükürt dioksit (SO_2) gazı ile ya muhafaza odalarında tekrarlanan uygulamalarla ya da polietilen (PE) paketlerle paketlenmiş meyvelerin üzerlerine serbest bırakılmış SO_2 jeneratörleri ile fumigasyon şeklinde uygulanır (Karabulut 2004). Tarımsal ürünlerin soğukta muhafazasında başarıyı artıran fümigasyon, farklı kimyasallar ve değişik metotlarla yapılabilmektedir. İlk olarak toz kükürdü yakarak başlayan fümigasyon işlemi dezavantajları sebebiyle yerini basınçla sıvılaştırılmış SO_2 gazı ile fümigasyon yöntemine bırakmıştır (Söylemezoğlu 1988, Tozlu 2001).

Bu yöntemde, muhafaza alanında üzüm dışında herhangi bir ürünün bulundurulmaması, hastalık artışına sebep olması ya da SO_2'nin homojen dağılmadığı durumlarda SO_2 zararı gibi sebeplerle katı ya da sıvı SO_2 jeneratörleri geliştirilmişlerdir. Sıvı SO_2 jeneratörleri, potasyum ya da sodyum metabisülfit içeren belirli boyutlarda polietilen poşetlerden yapılmış olup kullanılan materyalin kalınlığı oluşacak olan SO_2 gaz miktarıyla yakından ilgilidir. Dezavantajların giderilmesi amacıyla yapılan çalışmalar neticesinde 1960'lı yıllarda ABD'de fümigasyonun yerini alacak üzüm koruyucu kâğıtlar geliştirilmiştir (Dahlenburg ve ark. 1979, Anonim 1985, Söylemezoğlu 1988, 1993).

SO_2 ile üzüm muhafazası tüm dünyada en yaygın olarak kullanılan uygulamalarda biri olmasına rağmen, bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar; üzüm sapı ve tane renginin ağarması, üzüm tanesinin yaralanması, uzun süren ve sık fumigasyon sonrasında üzümde aşırı kükürt kalıntısının oluşması, muhafaza tesislerinde ekipman korozyonu görülmesi, insan sağlığına ve hava kalitesine olumsuz etkilerinin bulunması şeklinde sıralanabilir (Smilanick 1990, Crisosto ve Mitchell 2002).

SO_2 uygulamaları üzümlerde ciddi kalıntı problemi oluşturmakta ve bu da insanlar üzerinde çeşitli olumsuz etkilere yol açmaktadır. 1980'li yıllarda SO_2'nin ondan fazla kişinin hayatını kaybetmesine sebep olacak kadar ciddi alerjik reaksiyonlara neden olduğu saptanmış ve güvenli kabul edilen kimyasallar (GRAS) listesinden çıkarılmıştır (Boğa ve ark. 2010). SO_2'nin neden olduğu sağlık problemlerinin başında; bronşiyal spazmlar, akciğer tümörleri ve astım şikayetleri gelmektedir. Bunun yanında SO_2'nin düşük konsantrasyonlarda bile ağız, burun, gözler ve solunum yolu mukozasını çok tahriş edici olduğu da bildirilmiştir (Nelson 1985). SO_2'nin sağlığa olumsuz etki etmesi sebebiyle minimun kalıntı miktarı saptanmıştır. Güvenli kabul edilen maksimum SO_2 kalıntı miktarı 10 ppm'dir (Smilanick 1990, Anonim 1997). Son çalışmalar, SO_2 ve bunların türevlerinin, sülfit oksidasyonu ve beyin, karaciğer, akciğer, mide ve dalak gibi organlarda DNA hasarı sürecinde oksidatif strese neden olduğunu belirtmektedir. İlaveten, mide lezyonlarının ve apoptozun sodyum metabisülfit ile tetiklendiği gösterilmiştir (Güneş 2014). Bu nedenlerden dolayı birçok ülkede SO_2 uygulamalarına sınırlamalar getirilmiştir. Dolayısıyla SO_2 kullanımına alternatif uygulamaların araştırılması ön plana çıkmıştır. Son yıllarda özellikle sofralık üzümlerin soğukta muhafazası için; hem insan sağlığı açısından zararlı olmayacak ve kalıntı etkisi yaratmayacak hem de daha etkili metot ve kimyasallar ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır (Lydakis ve Aked 2003).

Bu çalışmada biri antimikrobiyal (AM) özellikte olmak üzere farklı MAP'lar, bu MAP'ların, AM filmler ve SO_2 jeneratörler ile kombinasyonları 3 farklı üzüm çeşidinde denenmiştir. Muhafaza sonundaki patolojik ve fizyolojik bozukluklar, kalite değişimleri ve mikrobiyal yük değişimi saptanmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Klimakterik olmayan meyveler, hasattan sonra olgunlaşmaları durur. Bu yüzden üzümlerin tam tüketim olgunluğunda hasat edilmesi gerekmektedir (Wills ve ark. 1981). Üzümlerin olgunluk derecesi raf ve depo ömrü bakımından oldukça önemlidir. Hasat olgunluğuna ulaşmamış üzümler, olgun üzümlere kıyasla daha yüksek solunum hızına sahiptir. Olgunluktan dolayı solunum hızı farkı en yüksek değeri hasattan sonra ortaya çıkmakta, bu fark muhafaza süreci sonunda azalmaktadır (Eriş ve ark. 1988). Bundan dolayı, uzun süre depolanması gereken üzümler tam olgunlukta fakat henüz aşırı olgunluk döneminden önce hasat edilmeli ve depolanmalıdır. Üzüm iskeletindeki doğallığın hasattan sonra kısa sürede içerisinde olumsuz etkilendiği, olgun üzümlerin aşırı olgun üzümlere kıyasla muhafazaya daha uygun olduğu belirtilmiştir (Eriş ve ark. 1988). Aşırı olgun üzümler, *Botrytis cinerea Pers. ex Fr.* enfeksiyonuna karşı olgun üzümlere kıyasla daha duyarlı olmaktadır. Ayrıca olgun üzümlerin muhafazasında olgunlaşmamış üzümlere göre daha az su kaybettiği belirlenmiştir. Ayrıca üzümlerin olgunluk oranının belirlenmesinde pazarlanacağı bölge veya tüketici talebi dikkate alınmalıdır. Bu kriter özellikle ihraç olan çeşitler için önem taşımaktadır (Eriş ve ark. 1988).

MAP tekniği çabuk bozulma eğiliminde olan ürünlerde muhafaza veya raf ömrünü uzatmak, mikrobiyolojik gelişimi minimuma indirmek ve enzimatik bozulmayı engellemek amacıyla, ambalaj içi gaz atmosferinin değiştirilerek O_2 oranı azaltılıp değişik konsantrasyonlarda CO_2 ve azot (N_2) gazlarının oranları artırılarak veya ürünün yapmış olduğu solunum sonucu ortamdaki atmosferin kendisi tarafından değiştirilerek O_2 oranının azaltılıp, CO_2 oranının artırılarak ürüne uygun ambalaj materyalleri ile ürünün ambalajlanması işlemidir (Philips 1996, Demirdöven ve ark 2006). MAP ile ürünün raf ömrünün uzatılması hedeflenmektedir (Zagory ve Kader 1988, Kader ve ark. 1989, Swiderski ve ark. 1997, Zanderighi 2001, Lamikanra 2002).

MAP ile 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, Anonim 2007).

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

MAP'de kullanılan 3 farklı gaz; O_2, N_2 ve CO_2'dir. Meyve ve sebzeler için bu gazların iki veya üçlü kombinasyonlarının en uygunları kullanılır. Bakteri ve fungusların gelişimini engellemesi, protein yapısı ve enzim aktivitesi üzerine etki etmesi ve mikroorganizma faaliyetlerini sınırlandırması açısından MAP'de en önemli gaz CO_2'dir (Hotchkiss 1988, Farber 1991).

Yüksek CO_2 düzeyi, ürünlerde kalite kayıplarına (renk, tat bozulması, ambalajda şişkinlik oluşumu vb.) neden olmakta ve bunun yanında artan CO_2 miktarı aneorobik mikroorganizmaların gelişmine uygun ortam sağlamaktadır (Anonim 2007).

MAP de oksidasyonu önlemek amacıyla tatsız bir gaz olan azot gazı, O_2 ile yer değiştirmek suretiyle inert gaz olarak kullanılmaktadır (Farber 1991, Anonim 2007).
MAP içerisinde oranı en az olan gaz O_2'dir. O_2'nin azlığı aerobik mikroorganizmaların gelişimini sınırlandırmaktadır. Meyve ve sebzelerin paketlenmesinde önerilen O_2 oranı % 1-5 arasındadır (Anonim 2007).

Yapılan çalışmalarla, kağıt ya da plastik paketlere yerleştirilen sodyum metabisülfit ($Na_2S_2O_5$) ya da potasyum metabisülfit ($K_2S_2O_5$) içeren SO_2 jeneratörleri ile yapılan fümigasyon teknikleri geliştirilmiştir (Winkler ve ark. 1974). Paket içerisinde oluşan nemli ortam SO_2 jeneratörleri içerisindeki katı kimyasal yapıyı aktif hale getirerek kontrollü ve sürekli olarak SO_2 gazının salımını tetiklemektedir. Dolayısıyla üzümlerin tedarik ve muhafaza boyunca tanelenme, renk değişimi, ağırlık kaybı, çürüme ve sap kararması olayı engellenmektedir (Söylemezoğlu 1988).

Üzümlerin muhafazalarını sınırlandıran en önemli nedenler su kaybı ve fungal enfeksiyonlardır. Bundan dolayı bozulmaya sebep olan organizmaların faaliyetlerini önlemek, ürünlerin solunum hızını minimum seviyeye düşürmek ve dolayısıyla su

kaybını azaltmak amacıyla muhafaza boyunca SO_2 ile fümige edilmektedir (Söylemezoğlu 1988).

Üzüm muhafazasında kaçınılmaz olan SO_2 fümigasyonun, SO_2 türevi hangi kimyasalla yapılırsa yapılsın son ürünün SO_2 olduğu ve muhafaza edilen ürünlerde kalıntı bıraktığı belirtilmiştir (Tozlu 2001). Muhafaza esnasında soğuk zincirin kırılması ve SO_2 jeneratörlerinin gereğinden fazla neme maruz kalması nedeniyle sülfit kalıntısı oluşabilmekte, üzüm tanelerinde çatlamalara ve renk açılmalarına sebep olabilmektedir(Crisosto ve Mitchell 2002). Nitekim, Türk ve Doruk (1992)'un yaptıkları çalışmada Sultani Çekirdeksiz ve Müşküle üzümlerinin SO_2 jeneratörleriyle 0ºC'de 120 günlük muhafaza boyunca SO_2 kalıntı miktarının attığı bildirilmiştir. Tozlu (2001) Müşküle üzüm çeşidinde 75. günde 11,01 mg L^{-1} olarak ölçülen SO_2 kalıntı miktarının insan sağlığı için kritik değer olan 10 mg L^{-1} sınırını aştığını belirtmiştir. Bazı üzüm çeşitleri SO_2 uygulamalarından olumsuz olarak etkilenebilmektedir (Gao ve ark. 2003). Red Globe cinsi üzümlerinde yapılan bir çalışmada bu çeşidin 3 ay muhafaza edilebileceği, SO_2 jeneratörlerinin fungal çürümeleri azalttığı ancak SO_2 zararına neden olduğu saptanmıştır (Zutkhi ve ark. 2001).

Hem sofralık üzümlerin hasat sonrası soğukta muhafazaya yönelik olarak; fizyolojik bozulma ve patolojik çürümeleri kontrol altında tutabilmek ve hem de insan sağlığına zararsız ve kalıntı bırakmayacak kimyasal ve yöntemler üzerinde çalışmalar ön plana çıkmaktadır (Lydakis ve Aked 2003).

Birçok gıda maddesinde doğal olarak bulunan bir bileşik olan etanol (EtOH), GRAS statüsünde kabul edilmekte ve gıda üretiminde kullanılmasına izin verilmektedir (Dentener ve ark., 1998). Etanol uygulamaları, muhafaza öncesi üzümlerin etanol çözeltisine daldırılması veya üzümleri çevreleyen atmosfere etanol buharı verilmesi şeklinde yapılmıştır. Bu çalışmalarda etanolun, çürümeleri önemli düzeyde azalttığı, üzümlerin tadında ve görünüşüne herhangi bir olumsuz etki yapmadığı ve salkım sapı ve tane sapının yeşil renginin korunmasında olumlu etkisi bildirilmiştir (Lichter ve ark., 2002; Chervin ve ark., 2003; Karabulut ve ark., 2004).

In vitro koşullarda, *B. cinerea* sporlarının çimlenmesinde, etanolun oda sıcaklığında %30 (Karabulut ve ark., 2004) veya %40'lık (Lichter ve ark. 2002) konsantrasyonlarının etkili olduğu saptanmıştır. Sofralık üzümlerin %30'luk etanol çözeltisine 30 saniye boyunca daldırılmasının ardından, 1°C'de 35 gün muhafaza boyunca kaliteye olumsuz etki olmaksızın çürümeleri %50 oranında azalttığını belirtilmiştir (Karabulut ve ark., 2004). Bir diğer çalışmada ise sofralık üzümlerde %33, %40 ve %50'lik etanol çözeltisine daldırma işleminin *B. cinerea*'nın neden olduğu çürümeleri engellediği ve SO_2 jeneratörlerinden daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir (Lichter ve ark. 2002). Muhafaza boyunca etanol uygulamalarının çürümeleri 4-5 hafta süresince kontrol etmiştir. Etanol uygulamalarının meyve dış görünüşü, parlaklığı ve meyve eti sertliği gibi kalite kriterlerine olumsuz etkisi saptanmamıştır. Etanol çözeltisine daldırılan meyveler, SO_2 jeneratör ile muhafaza edilen meyvelere kıyasla daha yüksek organoleptik skora sahip olmuşlardır. Hasattan sonra etanol çözeltisine daldırılarak 6 hafta soğukta muhafaza edilen Chasselas üzümlerinde, etanol uygulamalarının tada herhangi bir olumsuz etki yapmadan çürümeleri azalttığı ve tane sapının renginin doğal haliyle kaldığı belirtilmiştir (Chervin ve ark., 2003). Chervin ve ark. (2003), Chasselas üzümlerinde *B. cinerea*'nın neden olduğu çürümelere, tane sapı ve salkım iskeleti renginin bozulmalarına karşı kullanılan etanol buharının (2 mL kg^{-1}), SO_2 jeneratörü kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir. Özkaya ve ark. (2005) ise Red Globe üzüm çeşidinde SO_2 jeneratör, etanol ve sitrik asit uygulamalarını karşılaştırmışlar, çürümeler bakımından uygulamalar arasında önemli bir fark saptanmazken, SO_2 uygulamasının tane sapı ve salkım iskeleti kararmaları açısından daha olumlu sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Yaldız ve Şen (2015)'in yaptığı bir çalışmada farklı SO_2 jeneratörlerinin sofralık Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde muhafaza süresine ve kalitesine etkisi araştırılmıştır. Ürünlerin bir grubu; SmartPac isimli ambalajlara diğer grubu ise polietilen torbaların içine konarak üzümlerin, altına, üstüne ve hem altına hem üstüne SO_2 jeneratörleri koyulmuş ve SO_2 jeneratörleri koyulmadan (kontrol) kapatılmıştır. SmartPac, SO_2 üst ve SO_2 alt jeneratörleri sırasıyla 4,5 g, 6,5 g ve 1,5 g sodyum metabisülfit içermektedir. Üzümler -0,5°C ve %90 oransal nemde 4 ay boyunca muhafaza edilmiştir. Muhafaza boyunca SmartPac ambalajları içerisindeki SO_2 konsantrasyonu azalıp, 45 günlük muhafaza sonunda ise SO_2'ye rastlanılmamıştır. SO_2 jeneratörü kullanılanlarda ise SO_2 konsantrasyonu 8-18 ppm arasında ölçülmüştür. SmartPac ve Kontrol uygulamalarında

sırasıyla 2 ve 3 aylık muhafaza sonunda tespit edilen çürüklük miktarı önemli derecede olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, Sultani Çekirdeksiz üzümü, SmartPac uygulananlarda 2 ay, SO_2 üst ve SO_2 alt-üst jeneratör uygulananlarda ise 4 ay süreyle etkili bir şekilde muhafaza edilebileceği belirtilmiştir.

Yapılan bir diğer çalışmada, 'Ekşi Kara' üzüm çeşidinin hasat sonrasında kalitenin korunması için *Bacillus subtilis* (Bs) QST 713 ile *Azotobacter chroococum+Azotobacter vinelandii* (Ac+Av) karışımı kullanılmıştır. Üretici bağında hasat öncesinde yapraklara Bs 15 ml L^{-1} , Bs 30 ml L^{-1}, Ac+Av 10 ml L^{-1}, Ac+Av 20 ml L^{-1} pulverize edilmiş ve bir gün sonra salkım örnekleri hasat edilerek 500 gramlık poşetlerde, muhafaza alanına (0±1°C, %85 oransal nem) bırakılmıştır. SO_2 jeneratörü ve uygulama yapılmayan örnekler ise kontrol grupları olarak kullanılmıştır. 15 gün arayla örneklerde ağırlık kayıpları ve tanelerde çürüme (%) analizleri yapılmıştır. Bs uygulamalarının muhafaza boyunca ağırlık kaybına etkileri 75. güne kadar (Bs 15 ml L^{-1} %2,63 ve Bs 30 ml L^{-1} %2,63) kontrolün (%3,93) altında kalmıştır. Minimum ağılık kaybı tüm dönemlerde SO_2 ile muhafaza edilen ürünlerde belirlenmiştir. Uygulamalarda çürüme 45. ve 90. günlerde belirlenmiştir. 90. günde çürüme değerleri Bs 15 ml L^{-1}, Bs 30 ml L^{-1}, Ac+Av 10 ml L^{-1}, Ac+Av 20 ml L^{-1}, SO_2 uygulamalarında sırasıyla %8,06, %7,00, %7,11, %6,00, %8.01, %7,02 oranında tespit edilmiştir. Bs ve Ac+Av uygulamaları özellikle kısa süreli sofralık üzüm muhafazasında SO_2 jeneratörlerine alternatif olarak uygulanabileceği belirtilmiştir. 2 ay veya daha uzun süreli muhafazada Bs 15 ml L^{-1} ve Bs 30 ml L^{-1}, SO_2 uygulamalarına bir alternatiften ziyade kalıntı probleminin önüne geçilebilmesi için birlikte uygulanabileceği bildirilmiştir (Kara ve ark. 2016).

Sholberg ve Gaunce'un (1995) yaptığı çalışmada, meyvelerin hasat sonu bozulmalarının engellenmesinde asetik asit buharı ile fümigasyonun etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, asetik asitin ticari fümigasyon için alternatif olabileceğini belirtilmiştir. Sofralık üzümlerin %0,27'lik asetik asit ile 30 dakika fümigasyonun *B. cinerea* ve *Penicillium spp.* çürümeleri üzerine etkili olduğunu; Moyls ve ark. (1996), asetik asit fümigasyonunun MA'da muhafaza edilen üzümlerde çürümelerin önemli derecede azalttığını bildirilmiştir. Ayrıca hidrojen peroksitin *B. cinerea* sporlarını inhibe ettiği, sofralık üzümlerin hasat sonrası bozulmalarını engellemek amacıyla olumlu bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Forney ve ark. 1991, Eriş ve ark. 1994).

Venditti ve ark. (2008) Taleppo ve Regina üzüm çeşitlerinde asetik asit uygulamalarının hasat sonrası kalitenin korunmasına olan etkilerini incelemişlerdir. Uygulama yapılan üzümler uygulama yapılmayanlar ile karşılaştırıldıklarında, uygulama yapılan üzümlerde çürümenin azaldığı ve kalitenin korunmasında en iyi sonucu 50 ppm asetik asit uygulamasının verdiği tespit edilmiştir.

SO_2 uygulamalarının, Red Globe üzüm çeşidinde kaliteyi olumsuz olarak etkileme ihtimalinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Gao ve ark. 2003). Red Globe üzümlerinin epidermisi SO_2'ye karşı hassas olup, SO_2'ye maruz bırakıldığında kabuk üzerinde beyazımsı lekeler (bleaching) meydana gelmektedir. Red Globe üzümlerinin zayıf bir epidermis mum yapısı vardır. SO_2 uygulamasıyla epidermisin mum yapısı zayıf olduğu için hasar görebilmektedir (Gao ve ark. 2003). Sofralık üzümlerde uzun süreli muhafaza için SO_2 konsantrasyonunun 7-10 ppm arasında olması gerektiği, 7 ppm'in altında çürümelerin kontrol edilemediği ve 10 ppm'in üzerinde ise SO_2 zararı meydana geldiği bildirilmiştir (Lichter ve ark. 2008). Çandır ve ark. (2010) tarafından yürütülen çalışmada da benzer olarak SO_2 jeneratörleriyle delikli polietilen veya MAP torbalarda depolanan Red Globe üzümlerinde 3 ay soğukta muhafaza sonucunda çürümelerin düşük oranda olmasına karşın SO_2 kalıntı miktarının izin verilen 10 ppm sınırını aştığı ve SO_2 zararına bağlı tane renginde beyazlama saptanmıştır.

Özkaya ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada Red globe çeşidi üzümler hasadın ardından ön ayıklama yapılıp ardından; a) 0,05 mm kalınlığında polietilen paketlere koyulup ve önsoğutmaya alınmış, b) 0,05 mm kalınlığında polietilen paketlere koyulup, üstüne sodyum metabisülfit içeren jeneratör yerleştirilmiş ve önsoğutmaya alınmış, c) %35'lik etanol+%2'lik sitrik asit çözeltisinde 1 dakika bekletilip, 0,05 mm kalınlığında polietilen pakete koyulup ve zorlanmış hava akımı ile önsoğutma uygulanmış olmak üzere üç farklı uygulama yapılmıştır. Uygulamaların ardından karton kutulara koyulan üzümlerin 0ºC, %90-95 oransal nem koşullarında 2 ay başarılı şekilde muhafaza edilebileceği belirtilmiştir.

Yapılan araştırmalarda sofralık üzüm muhafazasında küflenmelere karşı değişik bitki ekstraktları ve uçucu lipoprotein, kitosan gibi doğal antifungalların kullanılabileceği belirlenmiştir (Romanazzi ve ark. 2007, Xu ve ark. 2009, Romanazzi 2010).

Bal ve ark. (2011) yaptığı çalışmada, Kozak Siyahı üzüm çeşidinde etanol, mentol ve timol uygulamalarının soğukta muhafaza boyunca etkinliğini belirlemek için kalite değişimleri izlenmiştir. Etanol uygulamasında salkımlar %40 etanol içeren solüsyona daldırılmış, mentol ve timol uygulamalarında ise salkımların yanına 0,1 ml dozunda mentol ve timol emdirilmiş gazlı bez bırakılmıştır. Bunların yanı sıra SO_2 jeneratör ve kontrol grupları da oluşturulmuştur. Daha sonra tüm salkımlar polietilen paketlerle paketlenerek 0-1°C ve %85-90 nispi nem koşullarında 90 gün boyunca muhafaza edilip ve 30 gün aralıklarla bazı kalite özellikleri izlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında, üzümlerin MA'da muhafazasında etanol, mentol ve timol uygulamalarının kontrol uygulamasına göre daha iyi sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Uygulamalar içerisinde mentol uygulamasının kükürt uygulamasına benzer etki gösterdiği ve alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Alphonse Lavallée ve Antep Karası üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazasında farklı konsantrelerdeki üzüm çekirdeği yağı (ÜÇY) uygulamalarının (0,5 g L^{-1}, 1 g L^{-1}, 2 g L^{-1}) etkilerinin yaygın olarak kullanılan SO_2 jeneratörleri ile kıyaslanması amacıyla yapılan çalışmada muhafaza boyunca incelenen kriterlere göre SO_2 uygulamaları pH, renk ve görünüm, ağırlık kaybına, titre edilebilir asitlik değerlerine yapmış olduğu etkiler bakımından en etkili uygulama olmakla beraber farklı konsantrasyonlardaki ÜÇY uygulamaları da olumlu sonuçlar verdiği belirtilmiştir (Yazar, 2013).

Karabulut ve ark. (2005) yapmış olduğu çalışmada Flame Seedless çeşidi üzümler *B. cinerea*'ya karşı etanol ve potasyum sorbat ile muamele edilmiştir. Kontrol grubu üzümler 30 saniye boyunca suya daldırılmıştır. Uygulama grupları 30 saniye boyunca ise %10 ve %20'lik etanol, %0,5 ve %1'lik potasyum sorbat çözeltisine daldırılmıştır. Çürüme oranları sırasıyla %55,2, %42,1, %31,0, %37,7 ve %24,4 olarak tespit edilmiştir. Ek olarak %0,5 ve %1,0'lık potasyum sorbat çözeltilerine %10 ve %20'lik etanol eklenmesi çürüme oranını yalnız potasyum sorbat uygulamalarına göre %10'a kadar azalttığı gözlemlenmiştir. Thompson Seedless çeşidi üzümlerde ise 1°C'de 30 gün

muhafaza sonunda yapılan incelemelere göre; ürünler %20 etanol+%0,5 veya %1'lik potasyum sorbat çözeltisine daldırılmış ve muhafaza sonunda uygulamalarda saptanan çürüme oranı (sırasıyla %10 ve %10) ticari olarak yaygın kullanılan SO_2 jeneratör uygulamalarına (çürüme oranı %8) yakın olduğu gözlemlenmiştir.

Admane ve ark. (2015) organik Scarlotta Seedless çeşidi üzümlerde yaptığı çalışmada kontrol grubu dışındaki ürünler, 5 ila 20 ppm arasında değişen ozon (O_3) ve %50 ve %70 arasında değişen karbondioksit (CO_2) ile ön işleme tabi tutulmuştur. İşlenmiş numunelerin tamamı, %2 O_2, %5 CO_2, %93 N_2 modifiye atmosferi ile ALPAK isimli ticari torba içinde paketlenmiştir ve 45 gün boyunca 0°C'de saklanmıştır. Hasattan 15, 30 ve 45 gün sonra numunelerin meyve kalite parametreleri, kilo kaybı, kurşuni küf yüzdesi, meyve rengi, toplam çözünebilir katı içeriği (TSS), pH, titrasyon asitliği ve duyusal nitelikleri ölçülmüştür. 45 gün sonra, ön işleme tabi tutulmuş örnekler ile kontrol grubu arasında fiziksel ve kimyasal kalite parametrelerinde önemli farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, yüksek CO_2 konsantrasyonu ile önceden muamele edilmiş numunelere kıyasla, 20 ppm'lik O_3 ile ön-muamele edilen numunelerde, su kaybı en az düzeyde bulunmuştur. Sonuçlar, ön işlemlerin üzüm kalitesi üzerinde herhangi bir belirgin etkisi olmadığını ancak 45 günden daha uzun süre depolanan organik sofralık üzümlerde, bozulma ve kalite kaybını kısmen engellediğini göstermiştir.

Lurie ve ark. (2008) yaptığı çalışmada Thompson Seedless çeşidi üzümlerde muhafaza sırasındaki çürümeyi önlemek için etanol uygulaması yapılmıştır. Etanol aşağıdaki şekillerde uygulanmıştır; (1) Üzümler %30'luk etanol çözeltisine 10 dakika daldırılmıştır ve ambalajlamadan önce hava ile kurutulmuştur, (2) bir kap içindeki fitil ile kapalı bir kaptaki üzümlere kg başına 4 veya 8 ml etanol aşılanmıştır, (3) kağıda emdirilmiş ve paketteki üzümlerin üzerine 1 kg üzüm başına 4 veya 8 ml etanol konulmuştur. Üzümler MAP'larda 0°C'de 8 hafta süreyle muhafaza edilmiş ve ilave olarak 3 gün 20 °C'de bekletilmiştir. Tüm uygulama yöntemleri çürümeyi SO_2 jeneratör kadar veya daha iyi kontrol ettiği belirtilmiştir. Etanol emdirilmiş kağıt, yüksek asetaldehit seviyesinin paketin içinde olması nedeniyle, yüksek seviyede sap kararmasına neden olmuştur. Bununla birlikte, meyvelerin tatlarında herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir. MAP'larda 8 hafta depolanan Thompson Seedless çeşidi üzümlerin tadı, %7'nin üzerindeki CO_2 konsantrasyonlarından olumsuz etkilenmiştir. Muhafaza esnasında etanol

uygulamak, meyve kalitesini korurken, üzümlerin depolanma sürecindeki bozulmalarını da önlemenin alternatif bir yöntemi olarak görülmüştür.

Akbudak ve Karabulut'un (2002) yaptığı çalışmada, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin muhafazasında kurşuni küfün neden olduğu çürümelerin ve kalite kaybının engellenmesi amacıyla UV-C uygulaması yapılmış, üzümler 84 gün boyunca muhafaza edilmiştir. Çalışma sonunda, özellikle 63 gün süre ile yapılan muhafaza sonucu UV-C uygulamalarının kontrol meyvelerine kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği, muhafazanın 84. gününde ise, uygulamaların kalite kaybı ve çürümeleri engellemede yetersiz kaldığı bildirilmiştir. Ayrıca, UV-C uygulamaları arasında 0,25 kJ m^{-2} uygulamasının diğer uygulamalara kıyasla daha başarılı olduğu da belirtilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Alanı

Araştırma 2017 yılında Bursa'da Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Hasat Sonu Patoloji Laboratuvarı ve U.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümüne ait soğuk hava depolarında yürütülmüştür.

3.2. Meyve Materyali

Yapılan çalışmalarda bitkisel materyal olarak üzüm meyvesi kullanılmıştır. Üç farklı üzüm çeşidiyle yürütülen çalışmada meyve materyali olarak en fazla ihraç edilen üzüm çeşitlerden 'Superior Seedless, Sultani ve Red Globe' kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Superior Seedless (A), Sultani (B) ve Red Globe (C) üzüm çeşitleri

Üzümler Manisa ili Alaşehir ilçesinden temin edilmiş ve olgunluk döneminde hasat edilmişlerdir. Meyvelerin seçiminde ihracat kriterleri göz önünde tutulmuş ve tüm meyvelerin çürük, ezik ve yaralı olanları ayrılıp tamamen sağlıklı görünüme sahip olan üzümler uygulamaya alınmıştır (Şekil 3.2). Sabah erken saatte hasat edilen üzümler aynı gün Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'ne getirilmiştir.



Şekil 3.2. Denemede kullanılmak üzere getirilen Sultani cinsi üzümlerin uygulamalar yapılmadan önceki görünüşleri

3.3. Araştırmada Kullanılan Üzüm Çeşitlerinin Özellikleri

Superior Seedless üzüm çeşidi erken olgunlaşan kaliteli bir sofralık üzüm çeşidi olup; özellikle erkencilik sağlayabilecek yörelerde yetiştirilmesi tavsiye edilmektedir. Salkımları büyük ortalama ağırlık 500 g ve sık veya çok sık yapıdadır. Taneler yeşil - sarı renkli, iri taneli (5 g), kısa oval şekilli ve çekirdeksizdir (Dilli ve Kader 2009).

Sultani üzüm çeşidi orta dönemde olgunlaşan sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilebilen bir üzüm çeşididir. Ülkemizde en çok üretilen üzüm çeşididir. Verim ve gelişmesi iyi, standart bir üzüm çeşididir. Salkımları orta irilikte (300-400 g) ve normal sıklıktadır. Taneleri küçük (1,2-1,8 g), yeşil-sarı renkte ve ince kabukludur (Anonim 1990).

Red Globe çeşidi geç olgunlaşan bir çeşittir. Salkımları büyük - çok büyük (1 000 g), dolgun sıklıktadır. Taneler morumsu kırmızı renkli ve çok iri (12-14 g), yuvarlak şekillidir ve 3-4 çekirdeklidir (Dilli ve Kader 2009).

3.4. Araştırmada Kullanılan MAP'lar

Çalışma materyali olarak biri antimikrobiyal özellikte olan 5 farklı MAP, farklı MAP'ların AM filmler ile kombinasyonları ve AM MAP'ların farklı büyüklüklerdeki SO_2 jeneratörler ile kombinasyonları kullanılmıştır (Çizelge 3.1). Kullanılan MAP'ler 5 kg üzüm muhafaza etme kapasitesine sahiptir.

Çizelge 3.1. Çalışmalarda kullanılan uygulamalar

Uygulamalar	Kısaltmalar	Uygulama Şekli ve Özelliği
MAP PE	PE	Ticari olarak kullanılan MAP polietilen (PE) paket- Oksijen Gaz Geçirgenliği (OGG): 7000 cm^3/m^2 24s
MAP PE + Meyve Alt-Üst AM Film	PE + Alt-Üst AM Film	MAP PE paketin içindeki meyvenin alt ve üst kısmına, AM etkiye sahip 30x40cm (en*boy) boyutundaki AM film konulmuştur.
MAP PE + ¼ SO_2 Jeneratör	PE + ¼ SO_2	MAP PE paketin içindeki meyvenin üst kısmına ve kasanın ortasına gelecek şekilde, ¼ büyüklükte SO_2 jeneratör konulmuştur.
MAP PE +Tam SO_2 Jeneratör	PE +Tam SO_2	MAP PE paketin içindeki meyvenin üst kısmına 1/1 büyüklükte (Tam boy) SO_2 jeneratörü (7g) konulmuştur (Ticari uygulama).
MAP AM	AM	AM etkiye sahip MAP. OGG: 1200 cm^3/m^2 24s
MAP AM + Meyve Üst AM Film	AM + Üst AM Film	MAP AM paketin içindeki meyvenin üst kısmına, AM etkiye sahip 30x40cm (en*boy) boyutundaki AM film konulmuştur.
MAP AM + Meyve Alt-Üst AM Film	AM + Alt-Üst AM Film	MAP AM paketin içindeki meyvenin alt ve üst kısmına, AM etkiye sahip 30x40cm (en*boy) boyutundaki AM filmler konulmuştur.
MAP TR	TR	Ticari ismi TR olan MAP. OGG: 4200 cm^3/m^2 24s
MAP PREMIER	PR	Ticari ismi PREMIER olan MAP. OGG: 3500 cm^3/m^2
MAP POINT	PO	Ticari ismi POINT olan MAP. OGG: 3000 cm^3/m^2 24s

*OGG: Oksijen Gaz Geçirgenliği

Çalışmada kullanılan SO_2 jeneratörü, Proteku marka (Şili) olup 33x46 cm (enxboy) ve 7 g sodyum metabisülfit ($Na_2S_2O_5$) içermekte ve üretici firma tarafından 5 kg üzüm bulunan kasalarda kullanılması önerilmektedir. Çalışmada kullanılan bir diğer SO_2 jeneratörü olan ¼ SO_2 ise tam boyuttaki jeneratörün eşit boyuttaki 4 parçaya bölünmesiyle elde edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.5. Denemelerde kullanılan AM MAP+ ¼ SO2 (A) ve Point (B) MAP'ları ile paketlenmiş üzümlerin görünümü

3.5. Araştırmada Kullanılan Besi Yerleri

Muhafaza öncesi ve sonrası meyveler üzerindeki mikroorganizma popülasyonlarındaki değişimin gözlemlenmesi amacı ile, toplam mikroorganizma için Patates Dekstroz Agar (PDA, Difco), fungal popülasyon için PDA+0,1 g L^{-1} Streptomycin sulfate (Sigma-Aldrich) ve bakteriyel popülasyon için Tryptone Soya Agar (TSA, Difco)+0,2 g L^{-1} Cycloheximide (Actidione, Fluka) besi yerleri kullanılmıştır. Besi yerleri otoklavda 121^{o}C'de 15 dakika süre ile sterilize edilmiştir. Tüm besi yerleri 50ºC'ye soğutulduktan sonra 6 cm çapındaki steril plastik petri kaplarına 10'ar ml olacak şekilde dağıtılmıştır.

3.6. Meyve Materyalinin Uygulamaya Hazırlanması

Araştırmada kullanılmak üzere hasat edilen üzümler aynı gün içerisinde U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Hasat Sonu Patoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir. Üzümlere hiçbir işlem yapılmadan önce mikrobiyal analiz için sağlam meyvelerden örnekler alınıp mikrobiyal yükleri tespit edilmiştir. Bu işlemden sonra üzümler steril düz bir zemin üzerine yayılmış, güneş yanığı, çürük ve yaralı olanlar ayrılmıştır (Şekil 3.1). İhracat kalitesinde olan üzümler denemeye dahil edilmiştir. Sağlam meyvelerin randomizasyonu yapıldıktan sonra paketlenmeye hazır hale getirilmişlerdir. Randomize edilen üzümler her biri 1 kg olacak şekilde delikli plastik keselere koyulmuştur. Bu keselerin rastgele seçilen 5 tanesi, 5 kg ürün alabilen MAP'lara koyulup, plastik kasalara (30x50x20 cm-En x Boy x Yükseklik) yerleştirilmiştir (Şekil 3.2). Meyve sıcaklığı 3°C'ye inene kadar hava ile 8 saat ön soğutma yapılıp, ön soğutma işlemi bittikten sonra paketlerin ağızları hava olmayacak şekilde kapatılmıştır. Üzümler 3±0,5°C'de ve %90–

95 oransal nemde üzüm çeşidine bağlı olarak farklı sürelerde depolanmıştır (Superior Seedless 45 gün, Sultani 43 gün, Red Globe 72 gün). Sultani çeşidi üzüm için aynı sezon içinde 2 deneme, diğer üzüm çeşitleri için ise birer deneme yürütülmüştür. Superior Seedless çeşidi üzümler ile 25.07.2017 tarihinde, Sultani (1.) ve Red Globe çeşidi üzümler ile 20.08.2017 tarihinde, Sultani (2.) çeşidi üzümler ile 17.09.2017 tarihinde denemelere başlanmıştır.

Bir adet plastik kasa, 1 adet MAP içermektedir. Her bir MAP' da, 5 adet içinde 1 kg üzüm bulunan delikli plastik kese içerir. Her bir uygulama için 1 kasa, 1 tekerür kabul edilmiş ve çalışma 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Meyve yüzeyindeki mikroorganizma popülasyonunu izlemek üzere (mikrobiyal analiz) denemeleri 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olup her tekerrürde 2'şer petri kullanılmıştır.

3.7. MAP İçerisindeki Gaz Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Ürünlerin soğukta muhafazası süresince, 1. gün, 3. gün, 7. gün ve takiben her hafta MAP içerisindeki gaz konsantrasyonu (%O_2 ve %CO_2) taşınabilir O_2/CO_2 gazölçer cihaz (PBI Dansensor A/S Denmark) ile belirlenmiştir.

3.8. Ağırlık Kaybı

Muhafazadan önce kasa ve kullanılacak materyalin (MAP, SO_2 jeneratör veya AM film) darası alınarak her kasaya 5000±100 g net meyve konulmuştur. Muhafaza sonrası plastik kasalar içerisindeki üzüm içeren 5 kese tartılarak kese daraları düşülüp net meyve ağırlığı ve ağırlık kaybı (%) bulunmuştur.

3.8. Çürüklük Gelişimi

Muhafaza sonrası çürük tespitinde; kasalar içerisinde bulunan 1 kg'lık keselerdeki salkımlar incelenip, çürük taneler ayrılıp sayılmıştır. Sonuçlar kg meyve başına çürük dane sayısı (çürük dane sayısı/kg meyve) olarak ifade edilmiştir.

3.9. Kalite Kriterleri (Duyusal Analizler)

Denemede kullanılan ürünler muhafaza sonrası duyusal analiz konusunda eğitilmiş 4 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Her bir kasa panelistler tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde aşağıda belirtilen kalite kriterleri incelenmiştir.

3.9.1. Tane Rengi: Karabulut (2004)'ten modifiye edilen skalaya göre SO_2'nin tane renginde neden olduğu beyazlama, 0-3 skalasına uygun olarak değerlendirilmiştir. 0:%100 beyaz (tanenin tamamı beyaz renk almış), 1: %51-99 tane beyaz, 2: %1-50 tane beyaz, 3: %0 beyaz (tane renginde hiç beyazlaşma yok)

3.9.2. Tat: Meyve tatları, 0-3 Beğeni Skalası'na uygun olarak değerlendirilmişlerdir (0: Tat tamamen farklı, 1: Tatta yüksek miktarda değişim bulunmakta, 2: Tatta az miktarda değişim bulunmakta, 3:Tatta değişim yok).

3.9.3. Sap Kararması: Muhafaza sonunda üzüm salkımlarının sapları Karabulut (2004)'ten modifiye edilen 0-5 skalasına uygun olarak değerlendirilmiştir (0: Saplar taze, parlak ve yeşil, 1: Saplar mat ve yeşil, 2: Sapların %1-25'I kurumuş, 3: %26-50'si kurumuş, 4: %51-75'i kurumuş, 5: Sapların %76-100'ü kurumuş).

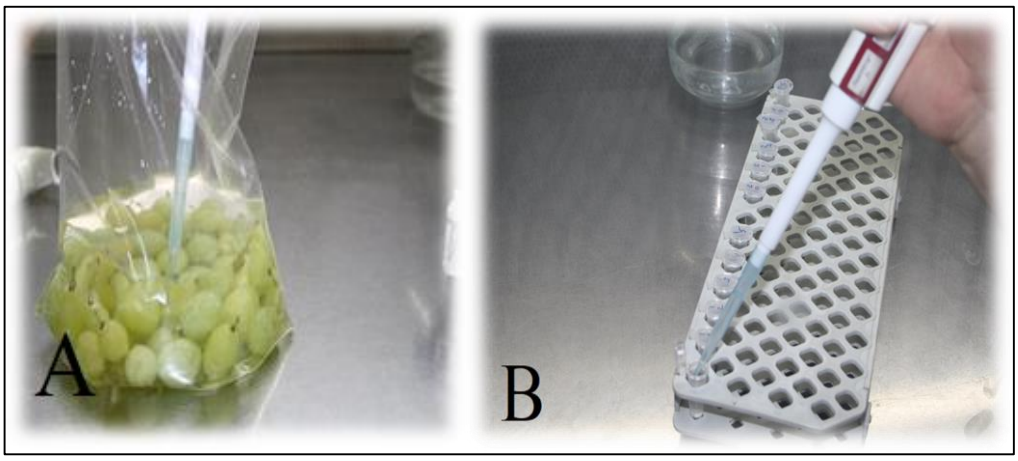
3.9.4. Tanelenme: Salkımlar yere dikey bir şekilde tutularak, hafif şiddette 3 saniye sallanmıştır. Skala 0-3 skalasına uygun olarak değerlendirilmiştir (0: Tanelenme yok, 1: Salkımdan 1-2 tane kopmuştur, 2: salkımdan 3-5 tane kopmuştur, 3: salkımdan 5'ten fazla tane kopmuştur).

3.10. Mikrobiyal Analiz

Denemede kullanılan ürünlerin mikrobiyal analizi muhafaza öncesi ve muhafaza sonrası olmak üzere her uygulama için yapılmış ve kullanılan MAP'ların, SO_2 jeneratör ve AM filmlerin mikrobiyal gelişime etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Muhafaza öncesinde laboratuvara getirilen ürünlerden Superior Seedless ve Sultani Çekirdeksiz çeşitleri için 20 meyve tanesi, Red Globe çeşidi için 10 meyve tanesi rastgele seçilip kilitli steril paketlere steril eldiven ve steril makas yardımıyla pediselleri ile birlikte kesilerek konulmuştur. Seçilen tanelerin üzerine steril kabinde 200 ml steril fizyolojik su (%0,85 NaCl) eklenip paketlerin ağzı sıkıca kapatılılmış ve ardından dairesel çalkalayıcıda 150

rpm hızda 15 dakika süreyle çalkalanmışlardır. Süre sonunda paketlerin ağzı steril kabinde açılarak paket içerisindeki sıvıdan 1000 µl örnek alınmıştır (Şekil 3.4). Alınan örneklere eppendorf tüpler içerisinde seri desimal seyreltmeler yapılmıştır. Toplam mikroorganizma için PDA, fungal popülasyon için PDA+0,1 g L^{-1} streptomycin sulfate ve bakteriyel popülasyon için TSA+0,2 g L^{-1} cycloheximide besi yeri içeren petriler kullanılmıştır. Eppendorf tüplerden alınan 100 µl'lik sıvılar steril ortamda petri kaplarına yayılmış ve petrilerin ağzı kapatılmıştır. Ekim yapılan petriler toplam ve fungal popülasyon için 5-7 gün, bakteriyel popülasyon için 2-4 gün boyunca 24°C'de inkubatörde inkubasyona bırakılmış ve sonrasında örneklerin mikrobiyal yükleri saptanmıştır.

Mikrobiyal analizler her bir uygulama için her iki petri kabı 1 tekerrür kabul edilerek, 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Popülasyonlar, meyve başına koloni oluşturan birimler (cfu) olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.6. Mikrobiyal analiz için alınan üzüm taneleri (A) ve örnek sıvının seyreltilmesi (B)

3.11. İstatistiksel Analiz

Denemeden elde edilen veriler SAS istatistik programı (SAS Institute Inc. Cary, NC, USA) JMP7 istatistiki programı kullanılarak tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuştur. Her ürün için ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0,05$) ile belirlenmiştir**.** Mikrobiyal yük analiz sonuçlarına, istatistiksel analiz öncesinde karekök transformasyon yöntemi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. MAP içerisindeki Gaz Konsantrasyonun Değişimi

Farklı MA paketler içerisinde muhafaza edilen üzümlerin, muhafaza süresince belirlenen O_2 ve CO_2 miktarlarındaki değişimler Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4'de sunulmuştur. Denemenin 3., 7., 21., 42. günlerinde tüm uygulamaların gaz kompozisyonları ölçülmüştür (ilave olarak Red Globe çeşidinde 70. gün ölçülmüştür). Uygulamaların her iki gaz (O_2 ve CO_2) üzerine etkisi istatistik olarak önemli çıkarken, muhafaza sürelerinin de etkili olduğu bulunmuştur ($P< 0.05$).

Gerek O_2 ve gerekse CO_2 konsantrasyonları muhafaza süresince MAP içindeki ürünün solunum hızları ve ambalaj malzemelerinin gaz geçirgenliğine bağlı olarak kısmen değişim göstermiş, ancak 6 haftalık muhafaza sonunda tüm uygulamalarda O_2 miktarları başlangıç değerine göre azalmıştır. Beklendiği gibi bunun aksine CO_2 konsantrasyonları muhafaza sonunda başlangıç değerine göre genel olarak artmıştır.

Superior ve Sultani çeşidi üzümlerde AM+Alt-Üst AM Film ve PE+1/4 SO_2 uygulamaları O_2 konsantrasyonu olarak en yüksek ve CO_2 konsantrasyonu olarak en düşük değerleri vermişlerdir.

MAP teknolojisinde, ürünlerin belirli bir sıcaklıkta MAP içerisinde oluşturduğu O_2 ve CO_2 oranları MAP geçirgenliklerine bağlı olarak değişim göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan MAP'lar muhafaza sonunda birbirlerinden farklı sonuçlar vermişlerdir.

Çizelge 4.1. Farklı uygulamalar yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Superior Seedless çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları

Uygulama	3.Gün		1.Hafta		3.Hafta		6.Hafta	
	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2
PE	19,3±0,1	1,5±0,1	18,9±0,2	1,5±0,2	19,0±0,2	1,9±0,6	16,5±0,4	2,7±0,5
TR	18,6±0,1	1,9±0,2	17,5±0,1	2,5±0,5	17,2±0,3	2,6±0,5	13,4±0,3	4,4±0,4
PO	18,5±0,1	2,1±0,1	17,5±0,2	2,5±0,1	16,2±0,3	2,9±0,9	13,4±0,4	4,1±1,0
PR	18,3±0,2	2,2±0,2	16,2±0,1	2,9±0,2	15,5±0,2	2,9±0,5	15,2±0,3	3,7±0,4
PE+1/4 SO_2	19,2±0,2	1,3±0,2	20,1±0,2	1,1±0,2	19,2±0,2	1,5±0,3	18,2±0,3	2,1±0,3
PE+Alt-Üst AM Film	18,8±0,1	1,4±0,1	19,1±0,1	1,6±0,2	16,1±0,1	2,0±0,3	14,7±0,2	2,8±0,1
AM	18,3±0,2	2,1±0,4	17,3±0,2	2,6±0,9	15,5±0,2	3,5±1,0	13,1±0,3	4,4±1,3
AM+1/4 SO_2	17,7±0,2	2,3±0,1	16,1±0,3	2,8±0,4	14,9±0,3	3,7±0,6	12,4±0,4	4,7±0,4
AM+Alt-Üst AM Film	17,7±0,2	2,3±0,2	16,0±0,3	3,0±0,2	14,4±0,1	4,0±0,8	11,5±0,4	5,6±0,8
AM+Üst AM Film	17,5±0,1	2,3±0,3	15,7±0,2	3,1±0,4	15,2±0,2	3,5±0,8	13,6±0,4	4,5±1,0

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
*İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı uygulamalar yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Sultani çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları (1. Deneme)

Uygulama	3.Gün		1.Hafta		3.Hafta		6.Hafta	
	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2
PE	19,7±0,2	1,1±0,1	20,2±0,2	1,0±0,1	19,3±0,2	1,3±0,1	18,3±0,3	2,1±0,1
TR	20,6±0,4	0,9±0,1	20,5±0,2	0,9±0,1	20,2±0,3	1,0±0,1	18,5±0,2	2,0±0,1
PO	18,3±0,2	2,2±0,3	17,3±0,3	0,4±0,1	15,2±0,2	3,5±0,7	12,4±0,4	4,8±0,2
PR	19,6±0,2	1,2±0,4	20,2±0,4	1,2±0,1	19,4±0,3	1,4±0,1	15,7±0,5	3,1±0,1
PE+1/4 SO_2	20,7±0,5	1,1±0,2	20,2±0,2	0,9±0,3	19,6±0,2	1,1±0,3	19,3±0,3	1,5±0,5
PE+Alt-Üst AM Film	20,6±0,3	1,0±0,2	20,2±0,2	1,0±0,3	19,5±0,2	1,2±0,3	18,3±0,4	2,1±0,1
AM	17,8±0,6	2,2±0,6	15,6±0,3	3,0±1,6	16,6±0,3	2,8±0,3	14,7±0,4	3,9±0,2
AM+1/4 SO_2	17,3±0,3	2,4±0,2	16,4±0,3	2,8±0,2	15,2±0,2	3,4±0,6	12,7±0,2	4,7±0,5
AM+Alt-Üst AM Film	17,7±0,2	2,2±0,2	16,4±0,2	3,0±0,1	14,5±0,5	4,2±0,3	9,8±0,6	5,9±0,3
AM+Üst AM Film	17,6±0,4	2,2±0,2	16,6±0,3	2,7±0,2	14,8±0,5	3,8±0,3	11,5±0,4	5,2±0,6

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.

*İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı uygulamalar yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Sultani çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları (2. Deneme)

Uygulama	3.Gün		1.Hafta		3.Hafta		6.Hafta	
	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2
PE	21,1±0,4	0,9±0,1	20,5±0,4	1,0±0,3	19,4±0,4	1,2±0,2	17,3±0,9	2,2±0,1
TR	19,3±0,3	1,4±0,1	18,7±0,5	1,7±0,2	18,7±0,3	1,8±0,1	17,4±1,2	2,1±0,1
PO	18,5±0,3	1,9±0,2	17,3±0,3	2,4±0,1	15,4±0,4	3,2±0,3	12,3±0,6	4,9±0,4
PR	17,6±0,3	2,1±0,1	16,9±0,3	2,5±0	16,2±0,4	2,9±0,1	15,6±1,2	3,4±0,2
PE+1/4 SO_2	19,5±0,2	2,4±0,1	20,6±0,3	1,2±0	20,3±0,3	0,9±0,1	19,3±0,8	2,0±0,1
PE+Alt-Üst AM Film	21,0±0,3	1,3±0	20,7±0,4	1,3±0	20,3±0,1	1,3±0,1	19,6±1,1	2,2±0,2
AM	18,2±0,3	2,1±0,1	16,4±0,3	2,8±0,3	15,2±0,7	3,6±0,3	13,1±0,9	4,5±0,3
AM+1/4 SO_2	17,3±0,3	2,4±0,1	16,2±0,7	2,8±0,2	15,7±0,6	3,5±0,2	12,2±0,8	4,7±0,3
AM+Alt-Üst AM Film	18,2±0,5	2,2±0,1	16,3±0,5	2,8±0,2	15,3±0,3	3,7±0,2	10,6±0,5	5,4±0,2
AM+Üst AM Film	17,2±0,3	2,4±0,1	16,2±0,2	3,0±0,1	15,2±0,3	3,6±0,1	11,5±1,3	5,0±0,3

[x]LSD Test: ($P<0.05$) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
*İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı uygulamaların yapılarak 3°C sıcaklıkta muhafaza edilen Red Globe çeşidi üzüm paketlerindeki gaz konsantrasyonları

Uygulama	3.Gün		1.Hafta		3.Hafta		6.Hafta		10.Hafta	
	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2	O_2	CO_2
PE	20,4±0,4	0,9±0,1	20,4±0,4	0,7±0,1	20,3±0,6	0,6±0,1	20,0±0,6	0,9±0,2	19,5±0,5	1,3±0,2
TR	20,1±0,4	0,9±0,1	20,4±0,5	0,6±0,2	20,1±0,5	0,7±0,2	19,9±0,4	1,1±0,2	19,8±0,2	1,0±0,2
PO	18,8±0,6	1,9±0,1	18,5±0,5	2,0±0,3	17,2±0,3	2,4±0,3	17,5±0,5	2,3±0,3	18,5±0,6	2,0±0,3
PR	19,6±0,3	1,1±0,1	20,2±0,6	0,9±0,2	20,3±0,3	0,9±0,2	19,1±0,6	1,5±0,1	19,1±0,9	1,4±0,3
PE+1/4 SO_2	20,0±0,8	1,0±0,2	19,0±0,5	1,8±0,9	20,0±0,4	1,0±0,1	19,8±0,7	1,1±0,2	19,8±0,8	1,0±0,2
PE+Alt-Üst AM Film	19,8±0,7	1,1±0,2	19,6±0,4	1,0±0,2	20,0±0,5	1,1±0,1	19,2±0,7	1,5±0,2	19,2±0,9	1,5±0,3
AM	18,5±0,9	2,0±0,1	18,4±1,1	2,2±0,1	16,6±0,7	2,7±0,4	16,3±0,7	2,9±0,1	16,4±1,1	2,8±0,3
AM+1/4 SO_2	18,5±1,0	2,3±0,2	16,5±1,1	2,8±0,2	17,1±0,4	2,7±0,4	16,1±0,6	2,9±0,2	16,2±0,6	2,9±0,1
AM+Alt-Üst AM Film	18,7±0,6	2,0±0,2	17,6±0,9	2,3±0,3	17,3±0,5	2,4±0,2	15,8±0,7	2,8±0,4	16,9±1,4	2,6±0,3
AM+Üst AM Film	18,3±0,5	2,2±0,1	17,2±0,6	2,5±0,3	16,7±0,6	2,8±0,2	16,4±0,5	2,5±0,2	15,7±0,7	3,3±0,1

[x]LS($P<0.05$) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
***İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

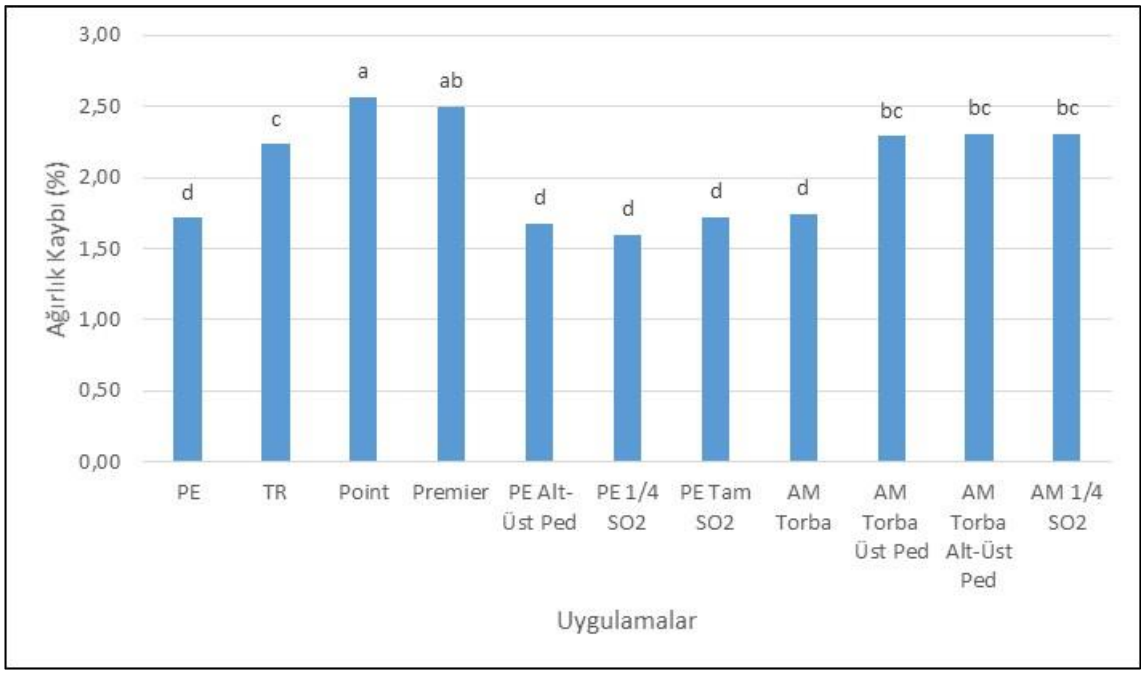
4.2. Ağırlık Kaybı

Ağırlık kaybı doğrudan ürün ağırlığındaki azalmayı ifade ettiği için muhafazada son derece önemli bir parametredir.

Beş farklı MAP'ın muhafaza süresince üzümlerdeki ağırlık kayıplarına farklı etkileri olup, ağırlık kayıpları Superior Seedless çeşidi için Şekil 4.1'de, Sultani çeşidi için Şekil 4.2'de ve Red Globe çeşidi için 4.3'te verilmiştir. Yürütülen tüm denemelerden en az ağırlık kaybeden paket PE uygulaması ve PE paketin kombinasyonları, en fazla ağırlık kaybeden uygulamalar Point ve Premier MA paketleri olmuştur. Fakat ağırlık kaybından dolayı hiçbir ürün pazar değerini yitirmemiştir.

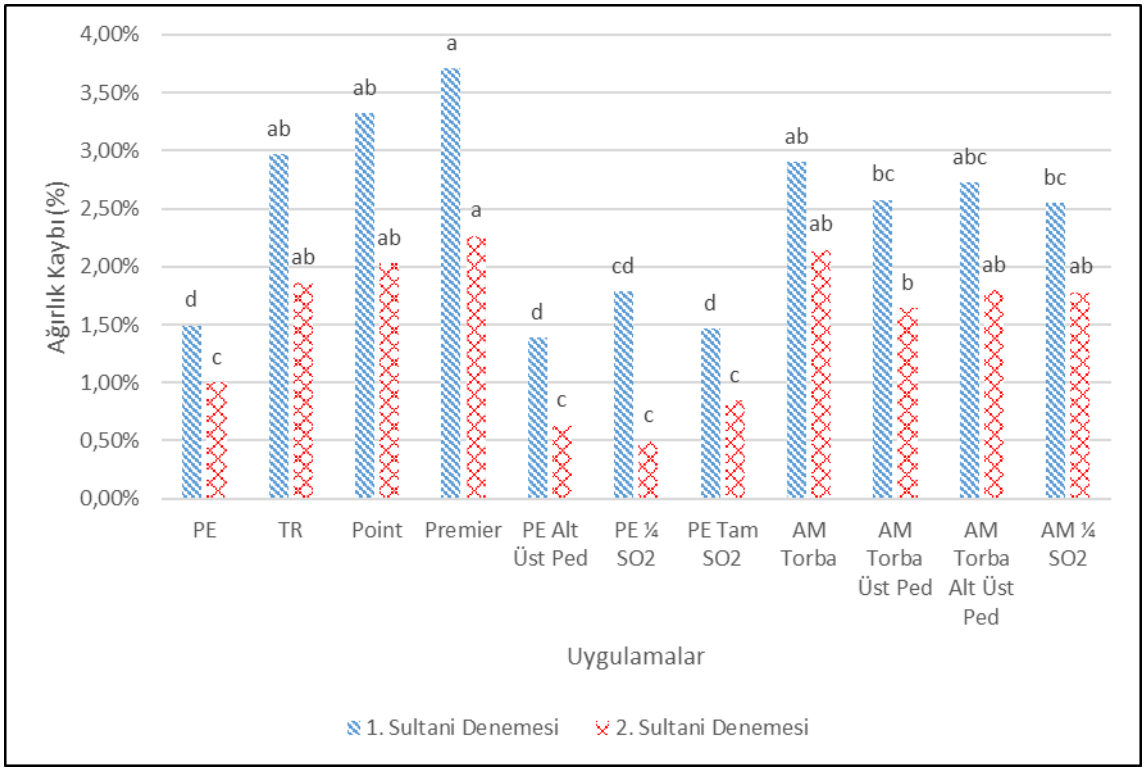
Superior çeşidi üzümlerde 45 günlük muhafaza süresince en az ağırlık kaybeden uygulamalar PE (%1,72) ve PE'nin farklı kombinasyonları (PE Alt-Üst AM Film: %1,68-

PE ¼ SO_2: %1,60- PE Tam SO_2: %1,72) olup, en çok ağırlık kaybeden uygulamalar ise Point %2,57 ve Premier %2,50 uygulamaları olmuştur (Şekil 4.1).



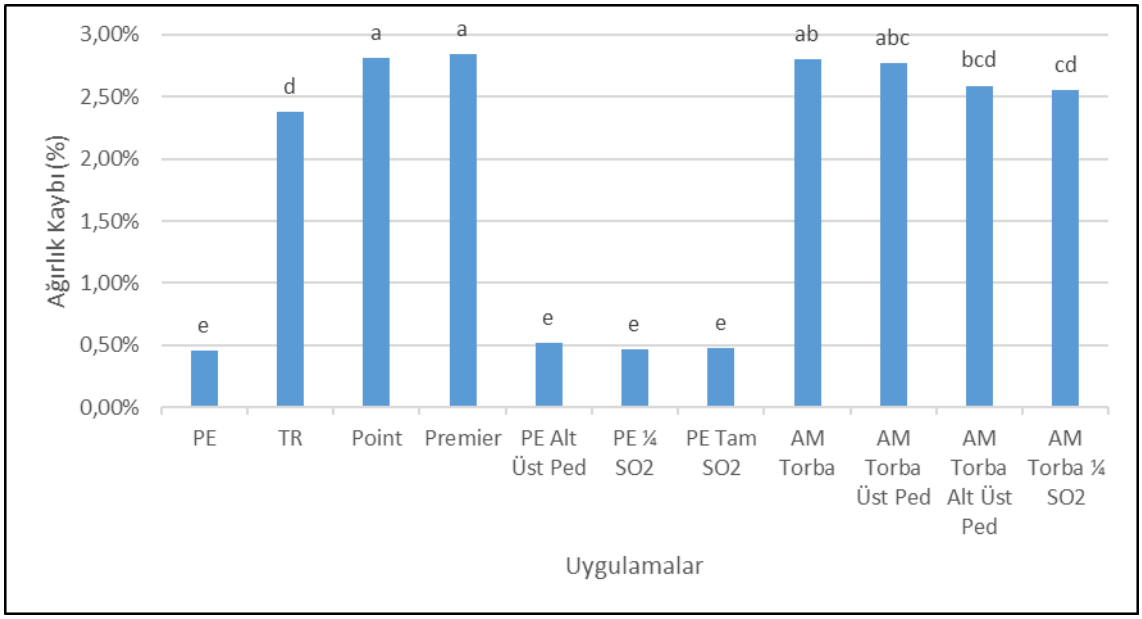
Şekil 4.1. Superior Seedless çeşidi üzümlerde 3°C sıcaklıkta 45 günlük muhafaza sonunda meydana gelen ağırlık kayıpları

Sultani çeşidi üzümlerle yapılan 2 çalışmada da 43 günlük muhafaza süresince en fazla ağırlık kaybeden uygulama Premier (%3,71-%2,27), en az ağırlık kaybeden uygulama ise Superior Seedless'de olduğu gibi PE ve kombinasyonları olmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Sultani çeşidi üzümlerde 43 günlük muhafaza sonunda meydana gelen ağırlık kayıpları

Red Globe çeşidi üzümlerde ise 72 günlük muhafaza süresince en fazla ağırlık kaybeden uygulamalar Point (%2,81) ve Premier (%2,84) paketler olup, en az ağırlık kaybeden uygulamalar ise PE (%0,45) ve kombinasyonları (PE Alt-Üst AM Film:%0,52- PE1/4 SO_2:%0,47- PE Tam SO_2:%0,47) olmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Red Globe çeşidi üzümlerde 72 günlük muhafaza sonunda meydana gelen ağırlık kayıpları

Üç farklı üzüm çeşidinde de paketler benzerlik göstermekte olup en fazladan en aza ağırlık kaybına sebep olan uygulamalar sırasıyla Point ve Premier, AM ve kombinasyonları ve PE ve kombinasyonları olmuştur.

4.3. Çürüklük Gelişimi

Üç farklı üzüm çeşidini de (Superior Seedless, Sultani, Red Globe) muhafaza sonrası incelediğimizde kg başına düşen çürük tane sayısı (çürük tane/kg) 5 farklı pakette ve bunların kombinasyonlarında belirgin farklılıklar göstermiştir. Üzümlerde muhafaza boyunca belirlenen patojenik kaynaklı kayıplar Şekil 4.7, 4.8, 4.9'de verilmiş olup her bir üzüm çeşidinde en fazla çürük tane tespit edilen uygulama PE (Şekil 4.4, 4.5), en az çürük tane tespit edilen uygulamalar ise SO_2 jeneratörler ile kombine edilen uygulamalar olarak tespit edilmiştir.

Superior çeşidi üzümlerde en fazla çürüme PE ve PE Alt-Üst AM film uygulamaları, en az çürüme SO_2 jeneratör kullanılan uygulamalar ve AM MAP kullanılan uygulamalar olarak tespit edilmiştir.



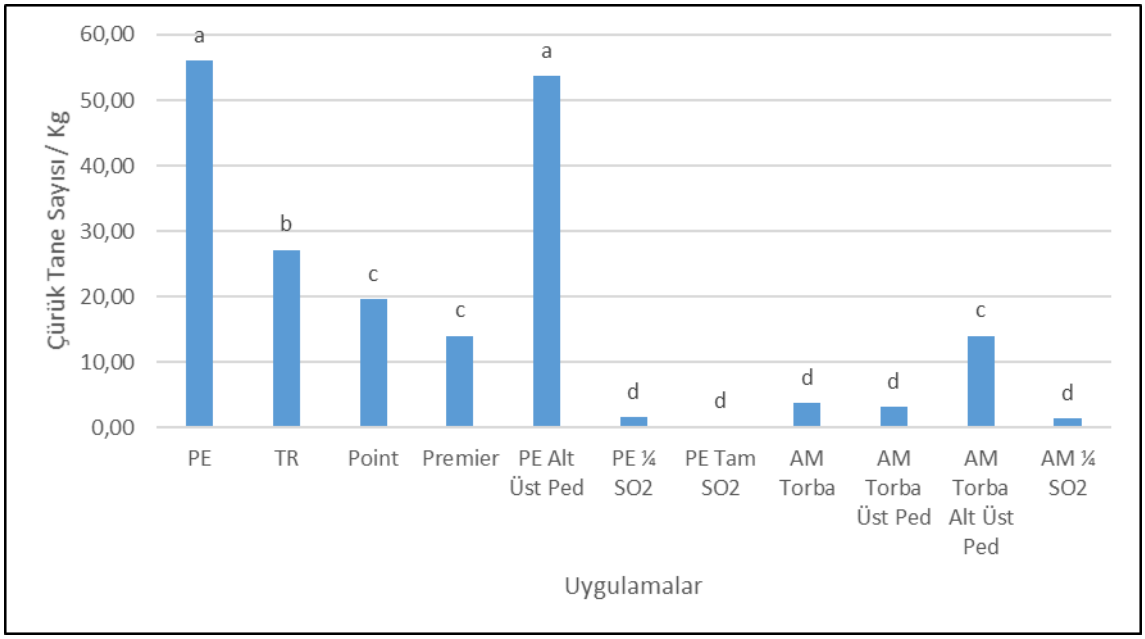
Şekil 4.4. Sultani Çekirdeksiz çeşidinde 3^{o}C'de 43 gün muhafaza sonrasında üzüm tanelerinde görülen *B.cinerea* infeksiyonu



Şekil 4.5. Sultani Çekirdeksiz çeşidinde 3^{o}C'de 43 gün muhafaza sonrasında üzüm tanelerinde görülen *B.cinerea* infeksiyonu



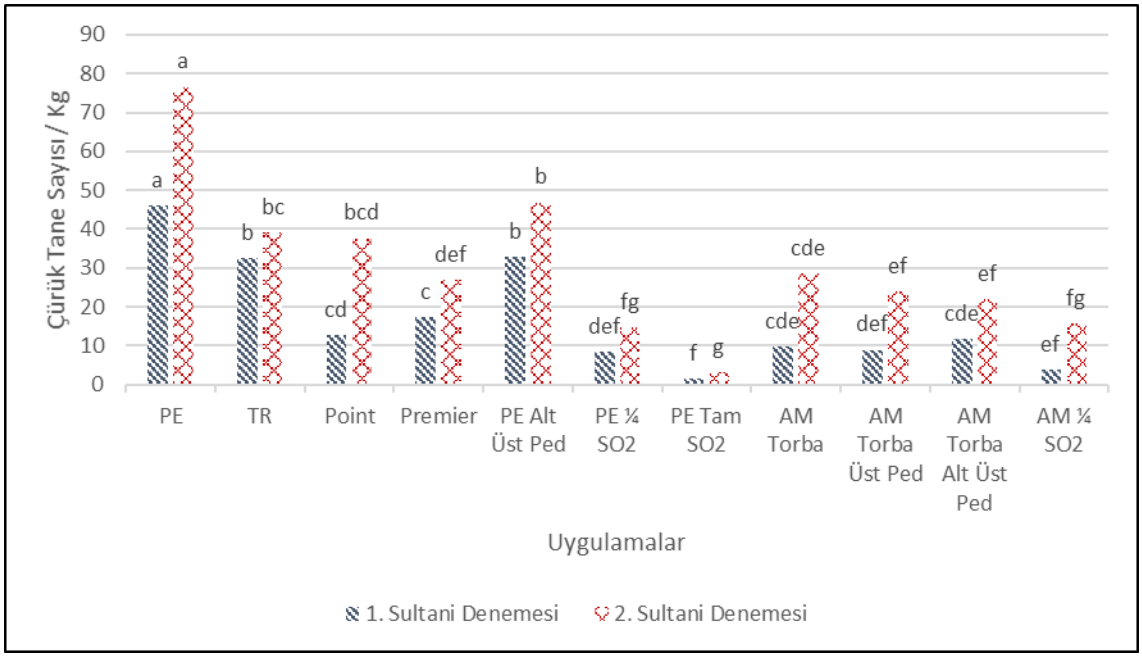
Şekil 4.6. Red Globe çeşidinde 3ºC'de 72 gün muhafaza sonrasında üzüm tanelerinde görülen *B.cinerea* infeksiyonu



Şekil 4.7. Superior Seedless çeşidi üzümlerde 3ºC'de 45 günlük muhafaza sonunda uygulamalarda görülen çürük tane sayısı (çürük tane sayısı/kg)

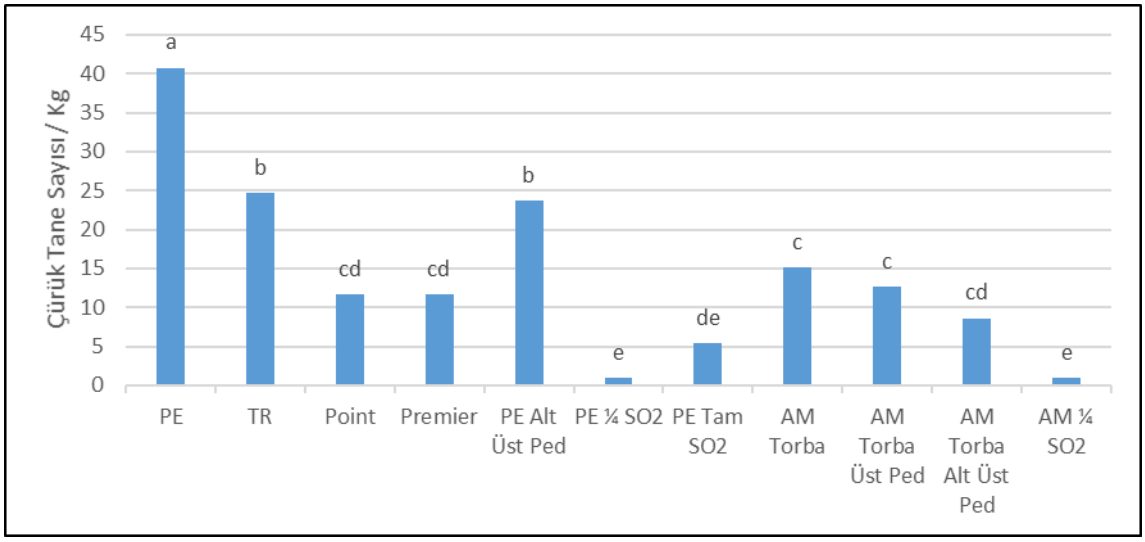
Sultani çeşidi üzümlerle yapılan 2 deneme incelendiğinde ise en fazla çürüme PE uygulamasında (PE 1. Deneme:46,09- PE 2. Deneme:76,57) , en az çürüme ise SO_2

jeneratör kullanılan uygulamalar ve AM MAP kullanılan uygulamalar olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Sultani çeşidi üzümlerde 43 günlük muhafaza sonunda uygulamalarda görülen çürük tane sayısı (çürük tane sayısı/kg)

Red Globe çeşidi üzümlerde ise en fazla çürüme tespit edilen uygulama diğer üzüm çeşitlerinde olduğu gibi PE (40,76) uygulaması olmuştur. En az çürüme tespit edilen uygumalar ise diğer üzüm çeşitlerinde olduğu gibi SO_2 jeneratör (PE Tam SO_2: 0,93- AM ¼ SO_2: 0,94) kullanılan uygulamalar, AM Alt-Üst AM Film (% 8,62), Point (% 11,67) ve Premier (% 11,68) uygulamaları olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Red Globe çeşidi üzümlerde 3ºC'de 72 günlük muhafaza sonunda uygulamalarda görülen çürük tane sayısı (çürük tane sayısı/kg)

4.4. Kalite Kriterleri (Duyusal Analizler)

4.4.1. Meyve Rengi Değişimi

Uygulamaların muhafaza sonunda meyvelerin renk değerlerine etkileri Tablo 4.5'te verilmiştir. Muhafaza boyunca uygulamaların etkileri benzerlik göstermiş ve meyve rengine etkileri oldukça sınırlı olmuştur. Meyve renk analizi renk skalası 0 (en kötü) - 3 (en iyi) arasında değişmektedir.

Çizelge 4.5. Uygulamaların farklı sofralık üzüm çeşitlerinde 3ºC'de muhafaza sonundaki meyve rengine etkisi

Uygulama	Superior	Sultani 1. Deneme	Sultani 2. Deneme	Red Globe
PE	*3,00^{x} a	3,00 a	2,97 ab	3,00 a
TR	3,00 a	2,97 ab	3,00 a	3,00 a
Point	2,97 b	3,00 a	2,93 bc	3,00 a
Premier	2,99 a	3,00 a	2,97 ab	3,00 a
PE Alt Üst AM Film	2,99 a	3,00 a	3,00 a	2,97 b
PE ¼ SO_2	3,00 a	3,00 a	3,00 a	3,00 a
PE Tam SO_2	3,00 a	3,00 a	3,00 a	2,65 c
AM Torba	3,00 a	3,00 a	2,90 c	3,00 a
AM Torba Üst AM Film	3,00 a	2,90 bc	3,00 a	3,00 a
AM Torba Alt Üst AM Film	3,00 a	2,87 c	3,00 a	2,93 b

AM ¼ SO_2	3,00 a	3,00 a	3,00 a	3,00 a

*3: %0 beyaz 2: %1-50 tane beyaz, 1: %51-99 tane beyaz, 0:%100 beyaz
[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
**İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Superior çeşidi üzümlerde sadece Point (2,97) paketinde meyve renginde çok az miktarda bozulma gözlemlenmiştir. Diğer paketlerde herhangi bir değişim gözlenmemiştir.

Sultani çeşidi üzümlerde ise 1. denemede TR (2,97), AM Üst AM Film (2,90) ve AM Alt-Üst AM Film (2,87) uygulamalarında meyve renginde çok az miktarda bozulma tespit edilmiştir. İkinci denemede ise PE (2,97), Point (2,93), Premier (2,97) ve AM (2,90) uygulamalarında meyve renginde çok az bozulmalar gözlemlenmiştir.

Red Globe çeşidi üzümlerde ise PE Alt-Üst AM Film (2,97) ve AM Alt-Üst AM Film (2,93) uygulamalarında meyve renginde az miktarda bozulmalar tespit edilmiştir. PE Tam SO_2 (2,65) uygulamasında ise renk değişimi diğer uygulamalara oranla daha belirgindir (Şekil 4.10 ve Şekil 4.11). Red Globe denemesinde PE Tam SO_2 uygulaması dışındaki sonuçlar ürünün pazar değerini ve kalite kriterini düşürecek düzeyde değildir.



Şekil 4.10. Red Globe cinsi üzümlerde 3°C'de 72 gün muhafaza sonunda PE-Tam SO_2 uygulasında SO_2'nin neden olduğu çatlama



Şekil 4.11. Red Globe cinsi üzümlerde 3°C'de 72 gün muhafaza sonunda PE-Tam SO_2 uygulasında, SO_2'nin neden olduğu çatlama (A-D) ve renk değişimi (A-B-C)

4.4.2. Tat Değişimi

Farklı MA paketlerin muhafaza boyunca meyvelerdeki tat değişikliğine etkileri Tablo 4.6'da verilmiştir. Muhafaza boyunca farklı MA paketlerin meyve tadına etkileri SO_2 kullanılanlar dışında benzerlik göstermiştir ve etkileri sınırlı olmuştur.

Superior çeşidi üzümlerde PE ¼ SO_2 (2,07), PE Tam SO_2 (2) ve AM ¼ SO_2 (2,27) uygulamalarında meyve tadında önemli ölçüde bozulma farkedilmiştir.

Sultani çeşidi üzümlerde 2 uygulamada da, PE ¼ SO_2 (1. Deneme: 2,7- 2. Deneme:2,2), PE Tam SO_2 (1. Deneme:1,43- 2. Deneme:1,7) ve AM ¼ SO_2 (1. Deneme: 2,77- 2,46) uygulamalarında meyve tadında önemli ölçüde bozulma tespit edilmiştir.

Red Globe çeşidi üzümlerde de PE ¼ SO_2 (1,93), PE Tam SO_2 (1,47) ve AM ¼ SO_2 (1,93) uygulamalarında meyve tadında önemli miktarda bozulma tespit edilirken AM Torba Film Alt-Üst paketinde az miktarda (2,47) tat değişimi tespit edilmiştir.

AM paketlerde muhafaza edilen ürünlerde eser miktarda değişik tat tespit edilmiş fakat paketin ağzı açık bir şekilde kısa süre beklediğinde bu tadın kaybolduğu gözlemlenmiştir. SO_2 jeneratör kullanılmayan diğer paketlerde ise herhangi bir tat farkı gözlemlenmemiştir.

Meyve tadındaki bozulmalar SO_2 jeneratör kaynaklı olduğu tespit edilmiş ve tat değişimi ürünün pazar değerini ve kalite kriterini düşürecek düzeydedir.

Çizelge 4.6. Uygulamaların farklı sofralık üzüm çeşitlerinde 3ºC'de muhafaza sonundaki meyve tatlarına etkisi

Uygulama	Superior	Sultani 1. Deneme	Sultani 2. Deneme	Red Globe
PE	*3,00^{x} a	3,00 a	3,00 a	3,00 a
TR	3,00 a	3,00 a	3,00 a	3,00 a
Point	3,00 a	3,00 a	3,00 a	3,00 a
Premier	3,00 a	3,00 a	2,93 a	3,00 a
PE Alt Üst AM Film	3,00 a	3,00 a	2,90 a	3,00 a
PE ¼ SO_2	2,07 c	2,7 b	2,20 c	1,93 c
PE Tam SO_2	2,00 c	1,43 c	1,70 d	1,47 d

AM Torba	3,00 a	2,8 b	3,00 a	3,00 a
AM Torba Üst AM Film	3,00 a	3,00 a	2,93 a	3,00 a
AM Torba Alt Üst AM Film	3,00 a	3,00 a	2,87 a	2,47 b
AM ¼ SO_2	2,27 b	2,77 b	2,47 b	1,93 c

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
*0: Tat tamamen farklı, 1: Tatta yüksek miktarda değişim bulunmakta, 2: Tatta az miktarda değişim bulunmakta, 3:Tatta değişim yok
**İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

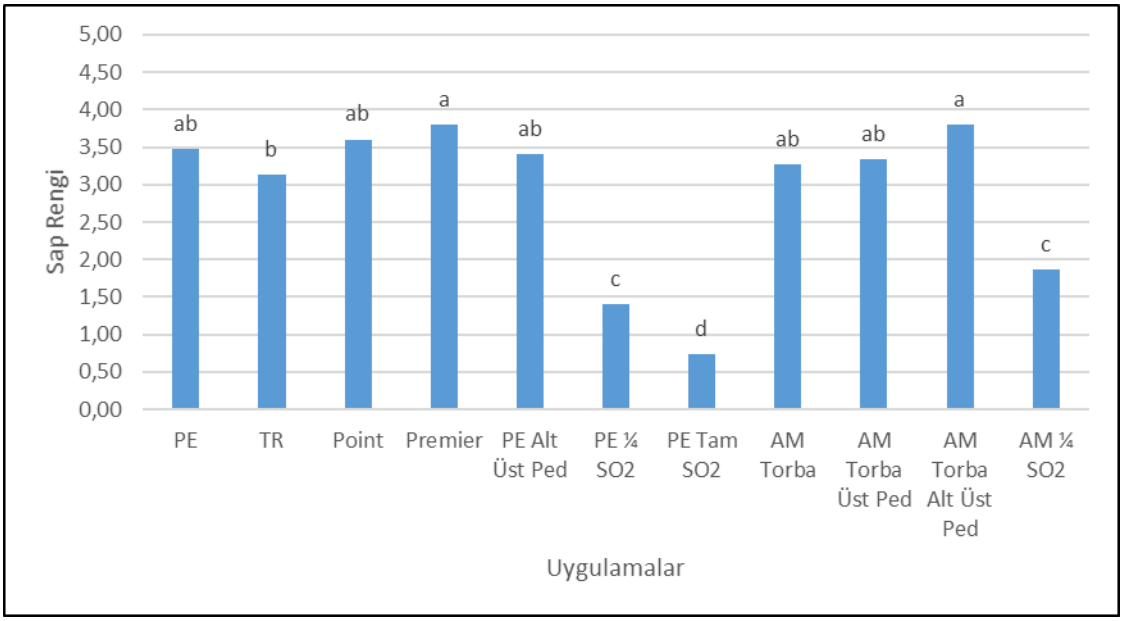
4.4.3. Sap Rengi Değişim

Farklı uygulamaların muhafaza sonunda meyvelerin sap renklerinin değerlerine etkileri Şekil 4.13, 4.14, 4.15'de verilmiştir. Muhafaza sonunda uygulamaların meyve sap renklerine etkileri önemli bulunmuştur. Meyve sap rengi analizi 4 panelist tarafından yapılmış olup, renk skalası 0 (en iyi)-5 (en kötü) arasında değişmektedir.

Superior çeşidi üzümlerde sadece PE Tam SO_2 (0,73) paketinde meyve sap renginde önemli bir değişim gözlenmemiştir. Point (3,6), Premier (3,8), PE Alt-Üst AM Film (3,4), AM (3,3), AM Üst AM Film (3,3), AM Alt-Üst AM Film (3,8) uygulamalarında meyve sap renkleri yeşilden kahverengiye doğru artan bir değişim gözlemlenmiştir (Şekil 4.12).

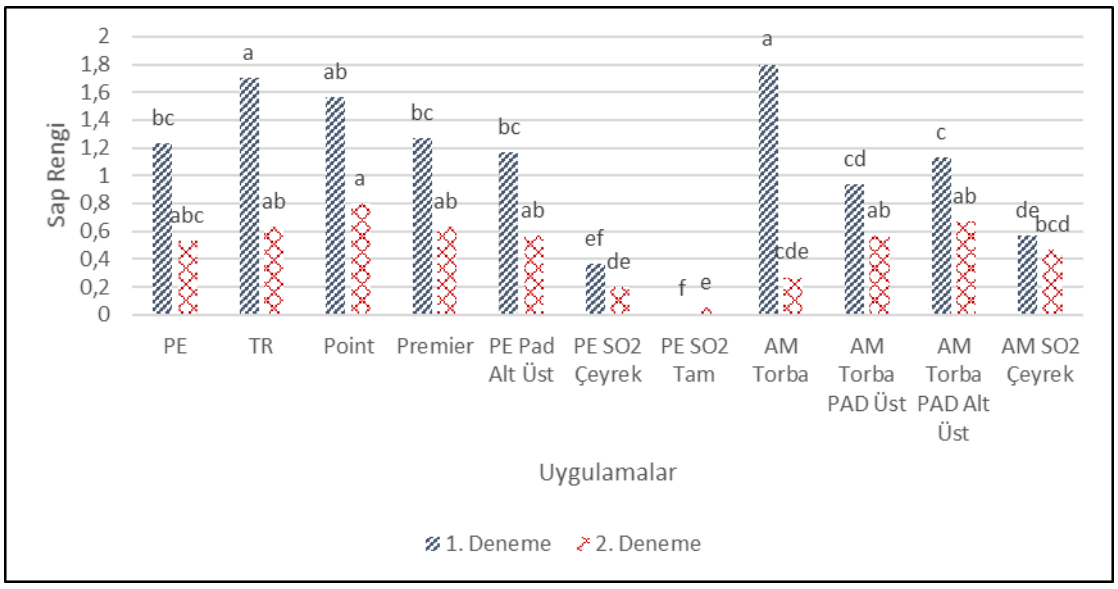


Şekil 4.12. 3°C'de 43 gün muhafaza edilen Sultani çeşidi üzümlerde PE-Tam SO_2 (A) ve Point (B) uygulamalarının muhafaza sonrasındaki sap rengi farkı



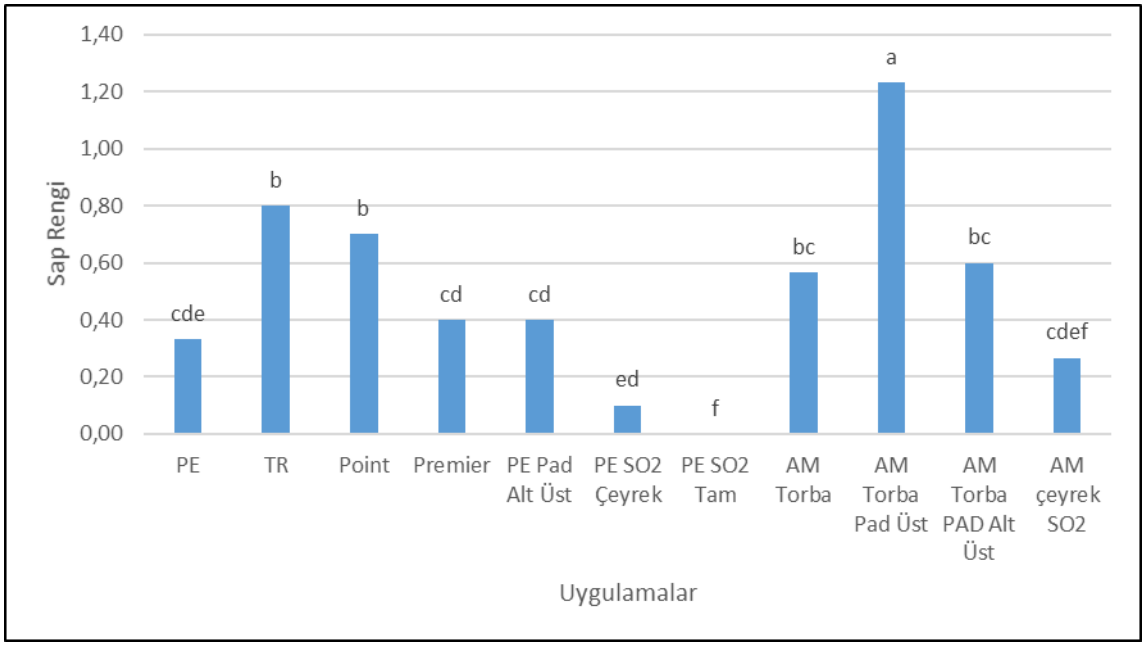
Şekil 4.13. 3ºC'de 45 gün muhafaza edilen Superior Seedless çeşitinde, uygulamaların muhafaza sonundaki meyve sap renklerine etkisi (0:en iyi- 5:en kötü)

Sultani çeşidi üzümlerde ise 1. denemede sap rengi değişimi açısından en iyi sonucu PE Tam SO_2 (0), en kötü sonucu TR (1,7) ve AM uygulaması (1,8) vermiştir. 2. denemede ise en iyi sonucu veren paket yine PE Tam SO_2 (0,05) paketi verirken en kötü sonucu Point (0,8) uygulaması vermiştir.



Şekil 4.14. 3ºC'de 43 gün muhafaza edilen Sultani çeşidinde, uygulamaların muhafaza sonundaki meyve sap renklerine etkisi (0:en iyi- 5:en kötü)

Red Globe çeşidi üzümlerde ise sap rengi değişimi açısından en iyi sonucu veren paket yine PE Tam SO_2 (0) olurken en kötü sonucu veren paket AM Üst AM Film (1,23) olmuştur.



Şekil 4.15. 3ºC'de 72 gün muhafaza edilen Red Globe çeşidinde, uygulamaların muhafaza sonundaki meyve sap renklerine etkisi (0:en iyi- 5:en kötü)

Superior üzüm çeşidi dışındaki diğer üzüm çeşitlerinde, uygulamalar arasında sap renkleri açısından önemli fark belirlenmemiştir. Sonuçlara göre SO_2 jeneratör kullanımı üzümlerin sap rengi değişimini engellemektedir

4.4.4. Tanelenme

Farklı uygulamaların muhafaza sonunda salkımların tanelenmesine etkileri Tablo 4.7'de verilmiştir. Uygulamaların tanelenme üzerine önemli düzeyde etkisi olmamıştır. Tanelenme analizi salkımlar silkelenerek tanelerin dökülme oranına göre yapılmıştır ve skala 0 (tanelenme yok) - 3 (tanelenme çok fazla) arasında değişmektedir.

Superior çeşidi üzümlerde TR, Premier, PE ¼ SO_2, PE Tam SO_2, AM Alt-Üst AM Film ve AM ¼ SO_2 uygulamalarında salkımlarda tanelenme görülmemiştir. AM (0,13), AM Üst AM Film (0,2) uygulamalarında çok az miktarda, PE Alt-Üst AM Film (0,5) ve PE (0,86) paketlerinde daha fazla düzeyde tanelenme gözlemlenmiştir.

Sultani çeşidi üzümlerde ise 1. denemede sonuçlar birbirine oldukça yakındır, 2. denemede ise PE (0,63), TR (0,73), Point (0,5), Premier (0,73), PE Alt Üst AM Film (0,75), PE Tam SO_2 (1,16), AM Üst AM Film (0,56), AM Alt-Üst AM Film (0,6) uygulamalarında bir miktar tanelenme gözlemlenmiştir.

Red Globe çeşidi üzümlerde ise PE Alt Üst AM Film (0,23) uygulamasında istatistiki açıdan farklılık gözlenirken diğer uygulamalarda gözlemlenmemiştir.

Kullanılan uygulamaların tanelenmeye etkisi önemli ölçüde olmayıp, pazar ve kalite değerini düşürmemektedir.

Çizelge 4.7. 3ºC'de muhafaza edilen üzümlerde, uygulamaların muhafaza sonundaki tanelenmeye etkisi (0: tanelenme yok- 5:tanelenme çok fazla)

MA paketler	Superior	Sultani 1.Deneme	Sultani 2.Deneme	Red Globe
PE	0,86[x] a	0,20 d	0,63 c	0,00 b
TR	0,00 e	0,20 d	0,73 b	0,00 b
Point	0,13 d	0,33 a	0,50 e	0,00 b
Premier	0,00 e	0,26 c	0,73 b	0,00 b
PE Alt Üst AM Film	0,50 b	0,26 c	0,75 b	0,23 a
PE ¼ SO_2	0,00 e	0,13 e	0,41 f	0,00 b
PE Tam SO_2	0,00 e	0,33 a	1,16 a	0,00 b
AM Torba	0,13 d	0,07 g	0,23 g	0,00 b
AM Torba Üst AM Film	0,20 c	0,30 b	0,56 d	0,00 b
AM Torba Alt Üst AM Film	0,00 e	0,20 d	0,60 cd	0,00 b
AM ¼ SO_2	0,00 e	0,10 f	0,40 f	0,00 b

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır
0: Tanelenme yok, 1: Salkımdan 1-2 tane kopmuştur, 2: salkımdan 3-5 tane kopmuştur, 3: salkımdan 5'ten fazla tane kopmuştur
**İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

4.4.5. Mikrobiyal Analiz

Superior çeşidi sofralık üzümlerde yapılan mikrobiyal analize göre, muhafaza sonrası toplam mikroorganizma (fungus+bakteri+maya)/tane olarak en fazla mikroorganizma TR ve PE uygulamasında tespit edilmiştir (Tablo 4.8). Bunları sırasıyla PE Alt-Üst AM Film ve Premier paketleri takip etmiştir. En az mikroorganizma saptanan uygulamalar ise

Point, PE ¼SO_2, PE Tam SO_2, AM, AM Üst AM Film, AM Alt-Üst AM Film, AM ¼ SO_2 olmuştur. İstatiksel verilere göre, SO_2 jeneratör kullanılan uygulamalar ile antimikrobiyal paket kullanılan uygulamalar arasında toplam mikroorganizma sayısı açısından fark önemli düzeyde bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. Farklı uygulamaların 3°C'de muhafaza edilen Superior Seedless çeşidi sofralık üzümlerde, muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane)

Uygulama	Toplam Mikroorganizma	Fungus	Bakteri
Giriş Mikrobiyal	$1,93x10^5$ a	$3,13x10^4$ bc	$5,58x10^4$ bc
PE	$1,38x10^5$ ab	$1,08x10^5$ a	$1,63x10^5$ a
TR	$1,50x10^5$ a	$1,13x10^5$ a	$6,65x10^4$ b
Point	$2,42x10^4$ d	$1,35x10^4$ cd	$1,40x10^4$ cde
Premier	$7,85x10^4$ c	$4,15x10^4$ b	$2,60x10^4$ bcd
PE Alt Üst AM Film	$9,05x10^4$ bc	$4,55x10^4$ b	$6,60x10^4$ b
PE ¼ SO_2	$1,03x10^4$ de	$7,95x10^3$ de	$3,75x10^3$ e
PE Tam SO_2	$1,25x10^4$ de	$3,75x10^4$ b	$4,15x10^3$ de
AM Torba	$1,7x10^4$ de	$8,75x10^3$ de	$1,13x10^4$ de
AM Torba Üst AM Film	$1,08x10^4$ de	$7,6x10^3$ de	$4,90x10^3$ de
AM Torba Alt Üst AM Film	$1,40x10^4$ de	$1,53x10^4$ cd	$1,1x10^4$ de
AM ¼ SO_2	$4,5x10^3$ e	$2,75x10^3$ e	$3x10^3$ e

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
*İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Sultani çeşidi sofralık üzümlerle yapılan mikrobiyal analize göre, Sultani üzüm çeşidinde yürütülen 1. deneme sonucunda en fazla mikroorganizma PE uygulamasında tespit edilmiştir. PE uygulamasını sırasıyla PE Alt-Üst AM Film, Point, Premier, AM Alt-Üst AM Film, AM, AM Üst AM Film uygulamaları takip etmiştir. En az sayıdaki mikroorganizma ise SO_2 Film kullanılan PE Tam SO_2, PE ¼ SO_2 ve AM ¼SO_2 uygulamalarında tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı uygulamaların 3°C'de muhafaza edilen Sultani çeşidi sofralık üzümlerde, muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane) (1. deneme)

Uygulama	Toplam Mikroorganizma	Fungus	Bakteri
Giriş Mikrobiyal	$8,78x10^4$ c	$6,39x10^4$ c	$1,8x10^4$ a
PE	$2,34x10^5$ a	$2,18x10^5$ a	$1,38x10^4$ b
TR	$3,68x10^4$ d	$2,95x10^4$ d	$6,15x10^3$ c
Point	$5,55x10^4$ cd	$5,15x10^4$ cd	$2,6x10^3$ fg
Premier	$6,15x10^4$ cd	$4,07x10^4$ cd	$5,43x10^3$ cd

PE Alt Üst AM Film	$1,34x10^5$ b	$1,18x10^5$ b	$4,55x10^3$ cde
PE ¼ SO_2	$5,88x10^3$ e	$5,45x10^3$ e	$2,28x10^3$ g
PE Tam SO_2	$4,33x10^3$ e	$3,38x10^3$ e	$9,25x10^2$ h
AM Torba	$5,00x10^4$ d	$4,75x10^4$ cd	$3,55x10^3$ efg
AM Torba Üst AM Film	$4,78x10^4$ d	$4,49x10^4$ cd	$4,05x10^3$ def
AM Torba Alt Üst AM Film	$6,43x10^4$ cd	$4,53x10^4$ cd	$3,55x10^3$ efg
AM ¼ SO_2	$9,58x10^2$ e	$3,65x10^2$ e	$3,55x10^2$ h

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
*İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Sultani çeşidi sofralık üzümlerle yapılan mikrobiyal analize göre, ikinci sultani denemesinin sonucunda, en fazla mikroorganizma 1. sultani denemesinde olduğu gibi PE uygulamasında tespit edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla PE Alt-Üst AM Film, AM Alt-Üst AM Film, Point, Premier, TR takip etmiştir. En az mikroorganizma ise ilk sultani denemesinde olduğu gibi SO_2 jeneratör kullanılan uygulamalarda PE Tam SO_2, PE ¼ SO_2, AM ¼ SO_2 uygulamalarında tespit edilmiştir (Tablo 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı uygulamaların 3ºC'de muhafaza edilen Sultani çeşidi sofralık üzümlerde, muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane) (2. deneme)

Uygulama	Toplam Mikroorganizma	Fungus	Bakteri
2. Sultani Giriş	$2,95x10^4$ e	$2,18Ex10^4$ e	$1,05x10^4$ a
PE	$9,75x10^4$ b	$1,07x10^5$ a	$3,50x10^3$ c
TR	$3,10x10^4$ e	$2,60x10^4$ d	$1,50x10^3$ e
Point	$4,75x10^4$ c	$3,65x10^4$ c	$1,50x10^3$ e
Premier	$3,75x10^4$ d	$2,15x10^4$ e	$2,25x10^3$ d
PE Alt Üst AM Film	$1,03x10^5$ a	$8,85x10^4$ b	$4,50x10^3$ b
PE ¼ SO_2	$1,08x10^4$ ı	$8,40x10^3$ h	$1,00x10^3$ f
PE Tam SO_2	$1,05x10^3$ k	$1,50x10^2$ j	$5,50x10^2$ g
AM Torba	$1,50x10^4$ h	$1,10x10^4$ g	$2,00x10^3$ d
AM Torba Üst AM Film	$1,90x10^4$ g	$1,25x10^4$ f	$2,50x10^3$ d
AM Torba Alt Üst AM Film	$2,35x10^4$ f	$1,20x10^4$ fg	$2,00x10^3$ d
AM ¼ SO_2	$1,70x10^3$ j	$2,30x10^3$ ı	$7,00x10^2$ fg

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
*İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Red Globe çeşidi sofralık üzümlerle yapılan mikrobiyal analize göre en fazla mikroorganizma PE uygulamasında tespit edilmiştir. PE'yi sırasıyla PE Alt-Üst AM Film, TR, Point, Premier, AM Üst AM Film, AM Alt-Üst AM Film, AM takip etmiştir.

En az mikroorganizma ise diğerlerinde olduğu gibi SO2 Film kullanılan uygulamalarda tespit edilmiştir. Bu uygulamalar PE Tam SO2, PE ¼ SO2, AM ¼ SO_2'dir (Tablo 4.11).

Çizelge 4.11. Farklı uygulamaların Red Globe çeşidi sofralık üzümlerde muhafaza sonunda mikroorganizma gelişimine etkisi (cfu/tane)

Uygulama	Toplam Mikroorganizma	Fungus	Bakteri
Giriş Mikrobiyal	$7,03x10^4$ e	$4,41x10^4$ e	$6,88x10^3$ c
PE	$2,09x10^5$ a	$1,88x10^5$ a	$1,25x10^4$ a
TR	$9,75x10^4$ c	$6,3x10^4$ c	$5,25x10^3$d
Point	$7,90x10^4$ d	$5,68x10^4$ d	$9,25x10^3$ b
Premier	$6,49x10^4$ f	$4,08x10^4$ e	$3,35x10^3$ e
PE Alt Üst AM Film	$1,08x10^5$ b	$9,55x10^4$ b	$4,45x10^3$ d
PE ¼ SO_2	$5,7x10^3$ ı	$1,08x0^3$h	$5,92x10^2$ gh
PE Tam SO_2	$4,4x10^3$ı	$7,75x10^3$ g	$4,4x10^2$ gh
AM Torba	$4,55x10^4$ h	$3,33x10^4$ f	$2,18x10^3$ f
AM Torba Üst AM Film	$5,35x10^4$ g	$4,2x10^4$ e	$1,3x10^3$ fg
AM Torba Alt Üst AM Film	$5,03x10^4$ gh	$3,55x10^4$ f	$3,1x10^3$ e
AM ¼ SO_2	$4,1x10^3$ ı	$1,08x10^3$ h	$2,13x10^2$ h

[x]LSD Test: (P<0.05) önemlilik seviyesinde aynı harfler arasında istatistik anlamda fark bulunmamaktadır.
*İstatistik analizde her bir sütun kendi arasında tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Üzümlerde hasattan sonra SO_2 jeneratör kullanımı hasat sonrası mikrobiyal gelişimi engellemede oldukça etkilidir. Fakat insan sağlığına zararından dolayı alternatif yöntemler geliştirilmelidir. Bu çalışmada referans ürün SO_2 jeneratöre kıyasla kullanılan AM paket, AM MAP+AM film'lerin ve AM MAP'ın ¼ boyutundaki SO_2 jeneratör ile kombinasyonları denenmiş ve çürüme ile ilgili bulunan sonuçlara göre AM paketin, ticari olarak yoğun kullanılan PE MAP+SO_2 kombinasyonuna yakın değerler verdiği ve daha da geliştirilebileceği saptanmıştır.

Yürütülen çalışmada farklı MAP'larda muhafaza edilen meyvelerde farklı ağırlık kayıpları görülmüştür. Bunu MAP'ların su buharı geçirgenliğinin farklı olmasına dayandırabiliriz. Nitekim Karaçalı (2004), taze ürünlerin derimden sonra da bünyelerinde yüksek oranda su bulunduğunu ve meyvelerdeki ağırlık kaybının büyük bölümünü su kaybının oluşturduğunu, yine Veraverbeke ve ark. (2003) muhafaza sırasında ortamın oransal nem miktarının ürünün su kaybında dikkate değer bir etkisinin olduğunu bildirmiştir. Ayrıca MAP'ların, ürünün çevresinde nispi nemin ve CO_2'in yüksek, O_2'nin ise düşük olduğu bir atmosfer oluşturarak solunumu yavaşlatmasının yanında su kaybını da önlemede önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir. Çalışmamızda kullanılan paketleri ve kombinasyonlarını farklı kriterlere göre değerlendirdiğimizde; ağırlık kaybı kriterinde genel anlamda en fazla ağırlık kayıpları Point ve Premier paketlerde gerçekleşmiştir. En az ağırlık kaybı ise PE paket ve kombinasyonlarında gerçekleşmiştir. Retamales ve ark. (2003) yaptığı çalışmada Sultani çeşidi üzümlerde 40 gün 0°C muhafaza edilmiştir. PE+SO_2 jeneratör kullanılan ürünlerde %1,1 ağırlık kaybı gerçekleştiği bildirilmiştir ve bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir.

Tane rengi kriterinde, kullanılan paketlerin etkileri genel anlamda önemsiz bulunmuştur. Fakat SO_2 kullanılan uygulamalarda meyve tane yüzeyinde renk ağarması (beyazlama-bleaching) ve SO_2 jeneratöre yakın bölgelerde bulunun üzüm tanelerinde yoğun kükürtten dolayı çatlama tespit edilmiştir (Şekil 4.10-4.11). Nitekim Zoffoli ve arkadaşlarının (2008) yaptığı çalışmada, SO_2 ile muamele edilmiş sofralık üzümlerin muhafazasından sonra gelişen çatlaklardan, meyve suyunun sızmasına, ıslak ve yapışkan meyve derisine neden olduğu bildirilmiştir.

Tat kriterinde SO_2 jeneratör kullanılan uygulamalarda üzümlerde yoğun miktarda kükürt tadı tespit edilmiştir. Tespit edilen bu tat tüketici tarafından olumsuz karşılanabilecek düzeydedir. AM paketlerde muhafaza edilen ürünlerde eser miktarda değişik tat tespit edilip, paketin ağzı açık bir şekilde kısa süre beklediğinde bu tadın kaybolduğu belirlenmiştir. Tadın kısa bir süre sonra kaybolduğu düşünüldüğünde tat değişiminin SO_2 film kullanılan uygulamalardaki gibi kalıcı olmadığı, kısa süre içesinde üzüm tadı eski halini almaktadır.

Retamales ve ark. (2003) yaptığı çalışmada sap rengi görünümü ise 1 (en iyi) – 4 (en kötü) skalasına göre değerlendirilmiş, PE+SO_2 jeneratör kullanılan Sultani Çekirdeksiz çeşidi üzümler 1,3, Red Globe çeşidi üzümler 1,8 değer almıştır. Bizim çalışmamızda ise Sultani Çekirdeksiz çeşidi üzümlerdeki sap rengine etkisi iki denemenin ortalaması 0,025, Red Globe çeşidi üzümler 0,33 (0-5 skalası, 0:çok iyi, 5:çok kötü) olarak tespit edilmiştir. İki Sultani denemesinde de sonuçlar oldukça iyi (salkım sap renkleri yeşil ve sağlıklı görünümlü) ve birbirini destekler niteliktedir. İlave olarak SO_2 jeneratör kullanılan uygulamalarda sap renginin kahverengileşmesini engellendiği gözlemlenmiştir. SO_2'nin sap rengi kriterinde olumlu katkısından söz edebiliriz.

Tanelenme kriterinde ise kullanılan materyallerin tanelenmeye herhangi bir etkisine rastlanılmamıştır. Bu kriteri belirleyen etmenlerin meyve kalitesi (üreticim sürecindeki işlemler) ve hasat zamanı olduğu düşünülmektedir.

Çürüme oranları incelendiğinde genel anlamda en fazla çürüme PE pakette tespit edilirken en az çürüme ise PE+SO_2 kombinasyonları ve AM+SO_2 kombinasyonunda gerçekleşmiştir. İlave olarak Superior Seedless çeşidi üzümlerde tek başlarına AM ve AM+AM Film kombinasyonları da SO_2 jeneratör kullanılan uygulamalara oldukça yakın değerler vermiştir. Yürütülen denemelerin tümünde AM ve AM+AM Film kombinasyonları PE ve TR paketlerine göre daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Bu sonucu mikrobiyal yük analizi sonuçları da destekler niteliktedir. Üzüm tanelerinde tespit edilen mikrobiyal yüklerde; genel anlamda PE paketin SO_2 jeneratörlerle kombinasyonları ve AM paketin SO_2 jeneratör veya AM filmler ile kombinasyonları tüm uygulamalarda yakın sonuçlar vermişlerdir. Tespit edilen mikroorganizma sayılarına göre

AM özelliğe sahip paketlerin, SO_2 jeneratörler ile muhafaza edilen uygulamalara yakın düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

Yalav (2011) Red Globe çeşidi üzümlerde yaptığı çalışmada ürünlere SO_2 jeneratör dışında timol, mentol ve UV uygulamaları da yapılmıştır. Meyve çürümesi açısından en iyi sonucu SO_2 jeneratör uygulaması vermiştir. SO_2 jeneratör uygulamasında çürüme miktarı 45. gün sonunda %5, 90 gün sonunda ise %15 olarak saptanmıştır. Yaldız ve Şen (2015)'in Sultani Çekirdeksiz üzümde yaptığı bir çalışmada 3 farklı paket denenmiştir. İlki SmartPac isimli MAP (4,5 g aktif $Na_2S_2O_5$ içerir) olup diğerleri ise polietilen paketlerin altına ve alt-üstüne SO_2 jeneratörler yerleştirilmiştir. Ürünler 60 gün boyunca -0,5±0,5°C ve %90 oransal nemde muhafaza edilmişlerdir. 60 gün sonunda uygulamalarda çürüklük gelişimi gözlenmemiştir. Araştırıcıların yaptığı çalışmadaki çürüme oranları, tarafımızca yürütülen çalışmadaki çürüme oranlarına kıyasla daha olumlu olduğu görülmekte fakat muhafaza sıcaklıkları dikkate alındığında, oluşan farkın buradan kaynaklandığını düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda muhafaza sürecinde PE pakete göre fazladan %1-1,5 civarı ağırlık kaybı kullanıcı için kabul edilebilir bir düzeyde ise ve muhafaza süresinin Sultani Çekirdeksiz ve Superior Seedless çeşitleri için 1 ayı, Red Globe çeşidi için 2 ayı geçmediği durumlarda PE paket yerine, AM paket veya kombinasyonlarının kullanılabileceği düşünülmektedir. AM paket ve kombinasyonlarında tespit edilen çürüme oranı SO_2 jeneratörü kullanılmadan depolanan ürünlere göre oldukça iyi düzeydedir. Bu sayede SO_2 jeneratörü kullanılmaz ya da daha düşük miktarlarda kullanılabilir. Böylece tüketici sağlığının minimum düzeyde etkileneceği düşünülmektedir.

Tüm bu faktörler gözönüne alındığında AM MAP ile beraber ¼ SO_2 jeneratör veya AM film uygulamalarıyla her üç üzüm çeşidinde de, üzümlerin belirli sürelerde muhafaza edilebileceği görülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre AM paketin kullanılabileceği fakat daha uzun süreli muhafazalar için geliştirilebileceği ve ticari olarak kullanılabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

Admane,N., Altieri, G., Genovese, F., Di Renzo, G.C., Verrastro, V., Tarricone, L., Ippolito, A. 2015. Application of High Carbon Dioxide or Ozone Combined with MAP on Organic Late-Season 'Scarlotta Seedless (R)' Table Grapes. *Acta Horticulture*., 1079:193-199.

Aharoni, N., Rodov, V., Fallik, E., Afek, U., Chalupowicz, D., Aharon, Z., Maurer, D., Orenstein, J. 2007. Intelligent and active packaging for fruits and vegetables, Ed.: Wilson, C.L., *CRC Press*, Washington D.C, USA, pp. 73–112.

Anonim, 1985. Üzüm muhafazası ve ihracatında yeni bir teknoloji "UVAS" üzüm koruyucunun yeri ve önemi hakkında rapor. *Sakarya valiliği*, Sakarya.

Anonim, 1990. Standart Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı. 15, 21.

Anonim, 1997. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği T.C. Resmi Gazete s: 133-141.

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

Anonim, 2016. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, 2016. http://www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 02 Şubat 2018).

Anonim, 2017. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, Basın Odası Haberleri. Sayı: 56/2017, Ankara.

Anonim, 2018. FAO, Faostat/Crops, 2018. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize (Erişim Tarihi:07.09.2019).

Anonim, 2019. TEPGE, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tarım Ürünleri Piyasaları, 2019. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2019Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2019-Ocak%20%C3%9Cz%C3%BCm.pdf (Erişim Tarihi: 08.09.2019)

Akbudak, B. ve Karabulut, Ö.A. 2002. Üzüm Muhafazasında Gri Küf'den (*Botrytis cinerea* Pers:Fr.) Kaynaklanan Kalite Kaybı ve Çürümelerin Ultraviolet-C (UV-C) Işık Uygulamaları ile Önlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg*., 16(2): 35-46.

Ateş, F., Karabat, S. 2016. Kaliteli Sofralık Üzüm Yetiştirmeye Yönelik Kültürel Uygulamalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Manisa.

Bal, E., Kök, D., Çelik, S. 2011. Kozak Siyahı Üzüm Çeşidi Üzerine Hasat Sonrası Bazı Uygulamaların Etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*., 8(2): 65-76.

Boğa, A., Binokay, S. 2010. Gıda Katkı Maddeleri ve Sağlığımıza Etkileri. *Arşiv*., 19: 141.

Chervin, C., El Kereamy, A., Rache, P., Tournaire, A., Roger, B., Westercamp, P., Goubran, F., Salib, S., Kreidl, S., Holmes, R. 2003. Ethanol vapours to complement or replace sulfur dioxide fumigation of table grapes. *Acta Horticulturae.*, 628: 779-784.

Crisosto, C.H. ve Mitchell, F.G. 2002. Postharvest handling systems: table grapes. In: Kader AA (Editör), *Postharvest Technology of Horticultural Crops*, University of California, pp. 357–363.

Çandır, E., Özdemir, A.E., Kamiloğlu, Ö., Soylu, M., Dilbaz, R., Üstün, D. 2010. Red Globe üzüm çeşidinin soğukta muhafazasına etanol buharı ve MAP uygulamalarının etkileri. TÜBİTAK-TOVAG-107 O 735 nolu Proje Kesin Raporu, Hatay.

Dahlenburg, A.P., Gillespie, K.J., Jarret, L.D. 1979. Postharvest handling of table grapes, Departman of Agriculture, Ed.: Jarrerr, L.D., Gillespie, K.J., Horticulture Notes, *South Australia*, Canberra, pp. 9.

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, 124p.

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

Dentener, P.R., Alexander, S.M., Bennett, K.V., McDonald, R.M. 1998. Postharvest control of lightbrown apple moth using ethanol. *Acta Horticulturae.***,** 464: 279-284.

Dilli, Y., Kader, S. Sofralık, Şaraplık ve Kurutmalık Üzüm Çeşitleri. https://arastirma.tarim.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/UZUM%20CESITLERI%20YILDIZ%20DILLI.pdf – (Erişim tarihi. 08.02.2018).

Eriş, A., Türk, R. ve Türkben, C. 1988. Sofralık üzümlerin soğuk hava depolarında muhafazaları. Gıda İşleme ve Saklanmasında Soğuk Tekniği Uygulama Semineri, 97-109, İstanbul.

Eriş, A., Türk, R., Türkben C. ve 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.

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

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

Gao, H., Hu, X., Zhang, H., Wang, S., Liu, L. 2003. Study on sensitivity of table grapes to SO_2. *Acta Horticulturae*., 628: 541-548.

Gözener, B., Kaya ,Y., Sayılı, M. 2014. Erzincan ili Üzümlü ilçesinde Cimin üzümü üretimi ve pazarlama durumu, *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*., 9: 74-80.

Güneş, F.E. 2014. Sülfitler ve Aşırı Duyarlılık Reaksiyonları. *MÜSBED*., 4(3): 173-181.

Hardenburg, R.E., Watada A.E. ve Wang C.Y. 2004. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, *USDA-ARS Agric. Hndbk*. No. 66, USA.

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

Kaçar, E., İşçi, B., Altındişli, A. 2012. Effects of hot water treatment on different rootstocks used for grafted vine propagation. *Bulletin de l'OIV*., 85: 201-208.

Kader, A.A. 2002. Modified atmospheres during transport and storage. In Kader AA (Editor). *Postharvest technology of horticultural crops*, University of California Agricultural and Natural Resources, Publication 3311, Oakland, California, pp. 135-144.

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

Kara, Z., Sabır, F. K., Sabır, A., Günal, E., Yazar, K. 2016. Biopestisit *Bacilius Subtilis* Qst 713 ile *Azotobacter Chroococum+Azotobacter Vinelandii* Uygulamalarının Muhafaza Sürecinde Sofralık Üzüm Kalitesine Etkileri. *Selçuk Tar Bil Der*., 3(1): 8-17.

Karabulut, O.A., Lurie, S., Droby, S. 2001. Evaluation of the use of sodium bicarbonate, potassium sorbate and yeast antagonists for decreasing postharvest decay of sweet cherries. *Postharvest Biol. Technol*., 23: 233–236.
Karabulut, Ö.A., Romanazzi, G., Smilanick, J.L., Lichter, A. 2005. Postharvest ethanol and potassium sorbate treatments of table grapes to control gray mold. *Biology and Technology.*, 37: 129–134.
Karabulut, Ö.A., Gabler, F.M., Mansour, M., Smilanick, J.L. 2004. Postharvest ethanol and hot treatments of table grapes to control gray mold. *Postharverst Biol. Technol*., 34: 169-177.
Karaca, S., Şen, F. 2014. The Effects of Different Modified Atmosphere Packaging on Decay Development, Weight Loss, Colour and Sensory Properties of Pomegranate Fruit in Storage. *Anadolu, J. of AARI*., 24(2): 21–31.
Karaçalı, İ. 2004. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlaması. Ege Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Yayınları*,No: 494, 472 s, İzmir.
Kasım, M.U. ve Kasım, R. 2007. Sebze ve Meyvelerde Hasat Sonrası Kayıpların Önlenmesinde Alternatif Bir Uygulama: UV-C. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*., 13(4).
Lamikanra, O. 2002. Fresh-cut fruits and vegetables. Science, technology and market. *CRC Press*. Washington, DC., 476p.
Laribi, A.I., Palou, L., Intrigliolo, D.S., Nortes, P.A., RojasArgudo, C., Taberner, V., Bartual, J., PerezGago, M.B. 2012. Effect of sustained and regulated deficit irrigation on fruit quality of pomegranate cv. 'Mollar de Elche' at harvest and during cold storage. *Agricultural Water Management*., 125: 61-70.
Lichter, A., Zutahy, Y., Kaplunov, T., Lurie, S. 2008. Evaluation of table grape storage in boxes with sulfur dioxide-releasing pads with either an internal plastic liner or external wrap. *HortTechnology*., 18: 206-214.
Lichter, A., Zutkhy, Y., Sonego, O.D., Kaplunov, T., Sarig, P., Ben-Arie, R. 2002. Ethanol controls postharvest decay of table grapes. *Postharvest Biology and Technology*., 24: 301-308.
Lurie, S., Lichter, A., Zutahy, Y., Kaplonov, T. 2008. Modified ethanol atmosphere to control decay of table grapes. *Acta Horticulturae*., 76: 287-292.
Lydakis, D., Aked, J. 2003. Vapour heat Treatment of Sultanina Table Grapes. II: Effects on postharvest quality. *Postharvest Biology and Technology*., 27: 117–126.
Moyls, A.L., Sholberg, P.L. ve Gaunce, A.P. 1996. Modified Atmosphere Packaging of Grapes and Strawberries Fumigated with Acetic Acid. *Hort. Sci*., 31(3): 414-416.
Nelson, K.E. 1985. Harvesting and handling of California table grapes for market. *ANR Publications University of California*, Bulletin 1913, pp.72.
Nunes, M.C.N. 2008. Impact of environmental conditions on fruit and vegetable quality. *Stewart Postharvest Review*., 4(2): 1-14.
Özkaya, O., Dündar, Ö., Özdemir, A.E. ve Dilbaz, R. 2005. Farklı derim sonrası uygulamaların Red Globe üzüm çeşidi muhafazasına etkileri. *Alatarım Dergisi*., 4(2): 44-50.
Philips, C.A., 1996. Review: Modified atmosphere packing and ıts effects on the microbiological quality and safety of produce. *International Journal of Food Science and Technology*., 31: 463–479.

Porat, R., Weiss, B., Kosto, I., Sandman, A., Shachnai, A., Ward, G., Agar, T. 2009. Modified atmosphere/modified humidity packaging for preserving pomegranate fruit during prolong storage and transport. *Acta Hortic*., 818: 299-304.

Retamales, J., Defilippi, B.G., Arias, M., Castillo, P., Manriquez, D. 2003. High-CO_2 controlled atmospheres reduce decay incidence in Thompson Seedless and Red Globe table grapes. *Postharvest Biol. Technol*., 29: 177-182.

Romanazzi, G. 2010. Chitosan treatments for the control of postharvest of tables grapes, strawberries and sweet cherries. *Fresh Produce*., 4: 111–115.

Romanazzi, G., Karabulut, O.A., Smilanick, J.L. 2007. Combination of chitosan and ethanol to control postharvest gray mold of table grapes. *Postharvest Biology and Technology.*, 45: 134–140.

Sabir, F.K. ve Agar, I.T. 2010. Effects of modified atmosphere packaging on postharvest quality and storage of mature green and pink tomatoes. *Acta Hortic*., 876: 201-207.

Semerci, A., Kızıltuğ, T., Çelik, A.D., Kiracı, M.A. 2015. Türkiye bağcılığının genel durumu, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2): 42-51.

Shin, Y., Liu, R.H., Nock, J.F., Holliday, D., Watkins, C.B. 2007. Temperature and relative humidity effects on quality, total ascorbic acid, phenolics and flavonoid concentrations, and antioxidant activity of strawberry. *Postharvest Biol. Technol*., 45: 349-357.

Sholberg, P.L. ve Gaunce, A.P. 1995. Fumigation of fruit with acetic acid to prevent postharvest decay. *Hort. Science*., 30 (6): 1271-1275.

Smilanick, J.L., Harvey, J.M., Horstel, 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. *Am. J. Enol. Vitic*., 41 (2): 131-136.

Söylemezoğlu, G. 1988. Üzümün soğukta muhafazasında fumigasyon örtüsünün etkinliği üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi,* Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Söylemezoğlu, G. 1993. Türkiye'de üretilen çeşitli plastik materyal kombinasyonlardan geliştirilen fümigasyon örtülerinin sofralık üzümlerin muhafazasındaki etkinliği üzerine bir araştırma. *Doktora Tezi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Spotts, R.A., Cervantes, L.A., Facteau, T.J., Chand-Goyal, T. 1998. Control of brown rot and blue mold of sweet cherry with preharvest iprodione, postharvest *Cryptococcus infirmominiatus*, and modified atmosphere packaging. *Plant Dis*., 82: 1158-1160.

Swiderski, F., Russel, S., Waskiewiez-Robak, B., Cholewinska, E. 1997. Evulation of vacuum-packaged poultry meat and its products. *Journal of the Science of food and Agriculture., 48: 193-200.*

Şehirli, S. 2012. Kiraz Meyvesinin Hasat Sonu Hastalıklarının Engellenmesinde Su İle Ön Soğutma Sisteminde Kullanılan Dezenfektanlar Ve Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi,* UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. Bursa.

Thompson, A.K. 2003. Fruit and vegetables harvesting, handling and storage. *Blackwell Publishing*, Oxford.

Tozlu, C. 2001. Sofralık üzüm çeşitlerinin muhafazası ve pazarlanması aşamalarında kükürt dioksit kalıntı düzeylerinin belirlenmesi. *Doktora Tezi,* Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Türk, R., Y. Doruk, 1992. Farklı Fümigasyon Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Edilen Bazı Önemli Üzüm Çeşitlerinde Meyve Suyu Kükürtdioksit İçeriklerine Etkisi. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt: 2: 511-516, İzmir.

Uzun, G. 1996. Bağcılık. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl., Yayın No: 69, Antalya.

Venditti, T., D'hallewin, G., Dore, A., Molinu, M.G., Ori, P., Angiolino, C., Agabbio, M. 2008. Acetic acid treatments to keep postharvest quality of "Regina" and "Taloppo" table grapes. *Commun Agric Appl Biol Sci*., 73(2): 265-271.

Veraverbeke, E. A., Verboven, P., Oostveldt, P., Nicolaï, B. M. 2003. Prediction of moisture loss across the cuticle of apple (Malus sylvestris subsp. mitis (Wallr.)) during storage: Part 2. Model simulations and practical applications. *Postharvest Biology and Technology*., 30: 89-97.

Wills, R.H.i Lee, T.H.i Graham, D., McGlasson, W.B., Hall, E.G. 1981. Postharvest an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. Granada Publishing Limited-Technical Books Divisin, 163p, England.

Winkler, A.j., Cook, J.a., Kliewer, W.M., Lider, L.A. 1974. General Viticulture. *University of California Press*, 710p. California.

Xu, W., Peng, X., Luo, Y., Wang, J., Guo, X., Huang, K. 2009. Physiological and biochemical responses of grapefruit seed extract dip on 'Redglobe' grape. *LWT-Food Science and Technology*., 42: 471–476.

Yalav, F. 2011. "Red Globe" Sofralık Üzüm Çeşidinde Farklı Hasat Sonrası Uygulamaların Kaliteye Olan Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Çanakkale.

Yaldız, Sevde. 2015. Sofralık Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Depolanmasında Farklı Kükürt Dioksit Jeneratörlerinin Etkinliğinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. İzmir.

Yazar, K. 2013. Üzüm Çekirdeği Yağinin Sofralik Üzüm Muhafazasına Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.

Zangderigi, 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., Naranjo, P. 2008. Hardline, a postharvest cracking disorder in table grapes induced bu sulfur dioxide. *Postharvest Biology and Technology*, 47, 90-97.

Zutkhi, Y., Kaplunov, T., Lichter, A., Ben Arie, R., Lurie, S., Kosto, I., Raban, E. 2001. Extended storage of red globe grapes. *Acta Horticulturae*., 553: 617-618.

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

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

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	: Mehmet TOPUZ
Doğum Yeri ve Tarihi	: ALAŞEHİR / TÜRKİYE, 28.09.1993
Yabancı Dili	: İngilizce
Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)	
Lise	: Ahmet Altan Anadolu Lisesi / Alaşehir (2011)
Lisans	: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (1016)
Yüksek Lisans	: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı (2016-2019)
İletişim (e-posta)	: m.topuz93@hotmail.com

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Mehmet TOPUZ
Tez Adı	Sofralık Üzümlerin Hasat Sonrası Hastalıklarına Karşı Modifiye Atmosfer Paketlerin Ve Antimikrobiyal Filmlerin Kullanımı
Enstitü	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bitki Koruma
Tez Türü	Tezli
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Özgür Akgün KARABULUT
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	☒ Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	☒ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum

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

Tarih : 08.10.2013
İmza :