

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZMART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

“RED GLOBE” SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİDİNDE
FARKLI HASAT SONRASI UYGULAMALARIN
KALİTEYE OLAN ETKİLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Fatih YALAV

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 04/02/2011

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

FATİH YALAV tarafından PROF. DR. KENAN KAYNAŞ yönetiminde hazırlanan “RED GLOBE SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI HASAT SONRASI UYGULAMALARIN KALİTEYE OLAN ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. F. Cem KUZUCU

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 04/02/2011

Prof. Dr. İsmail TAHRAN

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL(AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Fatih YALAV

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam ve tez danıŐmanım Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ'a, çalıŐmamın her aŐamasında bana s¼rekli destek olan değerli dostum ArŐ. Gör. Mustafa SAKALDAŞ'a, Yüksek Lisans Tezim J¼ri Üyeleri Yard. Doç. Dr. F. Cem KUZUCU ve Yard. Doç. Dr. Neslihan EKİNCİ'ye ve maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen değerli Kepez Meyvecilik yöneticilerine sonsuz teŐekk¼rlerimi sunarım.

Fatih YALAV

SİMGELER VE KISALTMALAR

kJ	Kilojoule
%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
g	Gram
m ²	Metre kare
mg	Miligram
ml	Mililitre
nm	Nanometre
SÇKM	Suda çözüner kuru madde
SO ₂	Kükürtdioksit
TETA	Titre edilebilir toplam asitlik
UV-C	Ultraviyole ışın
W	Watt

ÖZET

“RED GLOBE” SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI HASAT SONRASI UYGULAMALARIN KALİTEYE OLAN ETKİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Fatih YALAV

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışmanı: Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

04/02/2011, 37

Bu çalışmada üstün kalite ve tat özelliklerine sahip, Dünya’da ve Ülkemizde geniş pazarlanabilme potansiyeline sahip “Red Globe” sofralık üzüm çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaların depolama sürecinde kaliteye olan etkileri incelenmiştir.

Bu kapsamda; hasat edilen üzümlerde depolama öncesi 2,5 ve 5 dakika süreyle ultraviyole ışın (UV-C 254nm) uygulamasına, %0,05 ve %0,1 dozlarında Menthol ve %0,05 ve %0,1 Thymol uygulamaları ile ticari üzüm depolamada sıklıkla kullanılan 7,5g/5kg sodyum metabisülfite içerikli çift salınlı ped uygulaması yapılmıştır. Söz konusu uygulamalara tabi tutulan üzümler 0°C – 1°C sıcaklık ve %85 – %90 oransal nem koşullarında sırasıyla 45 ve 90 gün süreyle depolanarak 18°C-20°C koşullarda 3 gün süreyle raf ömrüne tabi tutulmuşlardır. Uygulamaların meyvelerin depolanma kalitesine etkilerini saptamak amacıyla, hasattan ve her depolama süresi ile raf ömrü sonunda bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Bu özellikler; suda çözünür kuru madde oranı, titre edilebilir toplam asitlik miktarı, pH değeri, meyve zemin rengi, toplam fenolik bileşik içeriği, çürüme bozulma oranı ve sap kararması oranıdır. Bunun yanında; meyve tat özellikleri de incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre depolama süresi arttıkça meyve kalitesinde kayıplar meydana gelmiştir. Bunun yanında depolama süresince meyve kalite özelliklerinin korunumu açısından en başarılı uygulamalar 90 günlük depolama periyodu sonunda sırasıyla Sodyum metabisülfite uygulaması, %0,1 dozunda Menthol uygulaması ve 5 dakika süreyle UV-C uygulaması olmuştur. Diğer hasat sonrası uygulamalarda ise kalite korunamamış ve meyve tat özelliklerinde bozulma meydana gelmiştir.

Anahtar kelimeler: Red Globe, UV-C, esansiyel yağlar, sofralık üzüm, depolama, hasat sonrası uygulama, depolama süresi, kalite özellikleri.

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE EFFECTS OF DIFFERENT POSTHARVEST APPLICATIONS ON QUALITY OF “RED GLOBE” TABLE GRAPE VARIETY

Fatih YALAV

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate school of science and engineering

Chair of horticultural thesis of master of science

Advisor: Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

04/02/2011, 37

In this research the effects of different postharvest treatments on quality of “Red Globe” table grape variety which has superior taste and quality properties and great marketing potential during storage were carried out. In this context ultraviolet light (UV-C) for 2.5 and 5 minutes, menthol and thymol with 0.05% and 0.1% application doses and sodium metabisulphide based pads that frequently used in commercial grape storage were treated on harvested berries. In addition fruits without any treatment were evaluated as control. Treated grapes were stored at 0°C- 1°C temperature and 85%- 90% relative humidity conditions for 45 and 90 days respectively. Fruits were kept at 18°C-20°C conditions for 3 days after each storage period as shelf life. Some quality parameters were assessed after harvest and each storage period. These parameters were soluble solids concentration, titratable acidity, pH value, flesh color, total phenolic compounds, the rate of decay and the rate of stem browning. According to the results fruit quality was reduced by prolonging the storage period. Furthermore, the most successful treatments were end of 90 days, sodium methabisulphide, menthol with %0,1 application dose and UV-C treatment for 5 minutes as keeping the quality during storage. The quality couldn't be kept by the other treatments moreover spoilage was occurred on fruit taste properties.

Keywords: Red Globe, UV-C, essential oil, table grape, storage, postharvest treatment, storage period, quality parameters.

İÇERİK	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL(AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
BÖLÜM 3 – MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Kalite Özellikleri.....	11
3.2.2. İstatistiksel Analizler.....	12
BÖLÜM 4 – BULGULAR VE TARTIŞMA.....	13
4.1. Ağırlık Kaybı.....	13
4.2. Suda Çözünür Kuru Madde Oranı	14
4.3. pH Değeri.....	15
4.4. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı.....	16
4.5. Toplam Fenolik Bileşikler.....	18
4.6. Bozulma ve Çürüme Oranı.....	19
4.7. Sap Kuruması.....	21
4.8. Tadım Testi.....	23
BÖLÜM 5 – SONUÇ VE ÖNERİLER.....	24

KAYNAKLAR.....	26
Çizelgeler	I
Şekiller	II
Özgeçmiş.....	III

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Asma, Dünya üzerinde kültürü yapılan en eski meyve türlerinden birisidir. Yeryüzünde bağcılığın tarihçesi M.Ö. 5000 yılına kadar dayanır. Asmanın anavatanı Anadolu ve Kafkasya'yı içine alan ve Küçük Asya olarak adlandırılan bölgedir. Asma, diğer meyvelere göre daha fazla çeşide sahip olan türlerden biridir. Dünyada 10.000'nin üzerinde üzüm çeşidi olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye ise asmanın anavatanı olması nedeniyle 1.200'ün üzerinde üzüm çeşidine sahiptir. Fakat bunlardan ancak 50–60 kadarı ekonomik öneme sahip olup, geniş çapta yetiştirilmektedir (Anonim, 2008).

Asma, yüksek şeker içeriğinden dolayı, kalori değeri yüksek bir besin maddesidir. Ayrıca mineral maddelerden Ca, K, Na ve Fe içeriği yönünden zengin olduğu gibi bazı vitaminler (A, B1, B2, Niacin ve C vitaminleri) yönünden de önemli bir meyvedir. Bazı karaciğer hastalıkları ile kansızlığın tedavisinde etkili olan üzüm, yüksek tansiyonu kontrol altında tutmakta da etkilidir. Ayrıca içerdiği meyve asitleri ve lifli yapısı ile mideye zarar vermeden böbrek ve bağırsak sisteminin çalışmasını düzenler, kanın temizlenmesine yardımcı olur. Diğer yandan yüksek kalori içeriğine karşın, çok düşük miktarlarda yağ ve protein içerdiğinden ideal bir diyet besinidir (Anonim, 2008).

Üzüm, iklim ve toprak istekleri yönünden çok seçici olmayışı, çoğalma yöntemlerinin kolay oluşu ve çok çeşitli şekillerde tüketilebilmesi nedeniyle dünyadaki en yaygın kültür bitkilerinden birisidir. Dünya yaş üzüm üretimi yaklaşık 7,5 milyon hektar alanda gerçekleştirilmekte olup, üretim miktarı, iklim şartlarına bağlı olarak değişmekle birlikte, yıllık 65 milyon ton civarındadır. Dünya üzüm üretimi, kuru, şaraplık, yaş ve farklı taleplere bağlı olarak değerlendirilmektedir. Dünyada üretilen üzümlerin %64,3'ü şaraba, %7,6'sı kurutmalık ve %20,9'u ise sofralık olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'de yaklaşık 525 bin hektar bağ alanında, yılda 3,5 milyon ton civarında üzüm üretimi gerçekleştirilmektedir. Dünya üzüm üreten ülkeleri arasında 6. sırada yer alan Türkiye'de üretilen üzümlerin yaklaşık %30'u sofralık, %37'si kurutmalık, %30'u pekmez, pestil, sucuk, şıra ve %3'ü şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Üretimin yaklaşık %63'ü çekirdekli %27'si ise çekirdeksiz üzüm çeşitlerinden oluşmaktadır. Bölgelerimize göre üretim incelendiğinde ise; Ege Bölgesinde çekirdeksiz kuru üzüm, Marmara Bölgesinde sofralık ve şaraplık, Akdeniz Bölgesinde ilk turfanda sofralık, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde şaraplık, şıralık, sofralık, çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştiriciliğinde gelişme görülmektedir. Türkiye, üzüm tüketiminde kendisine yeten hatta ihracatçı bir ülke

olduğundan ithalat miktarı yok denecek kadar azdır. Son 5 yıllık verilere göre üzüm ithalatının 200 – 400 ton arasında değiştiği görülmüştür. Türkiye'de ihracata yönelik sofralık üzüm üretiminde ilk sırayı çekirdeksiz üzüm almaktadır. İhracatın %95'ini ise sultani çekirdeksiz üzüm oluşturmaktadır. Türkiye'nin neredeyse bütün illerinde yetişen ve dış ticarete konu olan bu çekirdeksiz üzüm, en fazla Denizli, Manisa, İzmir ve Aydın gibi Ege Bölgesi illerinden temin edilmektedir. Sofralık yaş üzüm ise başta Almanya, Rusya, İngiltere, Avustralya ve Hollanda olmak üzere birçok ülkeye ihraç edilmektedir. Dışsatıma konu olan yerli çeşitlerden Sultani çekirdeksiz üzüm dışında son zamanlarda Superior seedless, Red Globe, Thompson seedless, Crimson seedless, gibi yeni çeşitlerden oluşan plantasyonlar hızla artmaktadır (FAO, 2007).

Türkiye bağıcılığında dışsatımdan elde edilen gelir dikkate alındığında kuru üzüm yetiştiriciliği yanında son yıllarda taze üzüm dışsatımında da önemli gelişmeler gerçekleşmektedir. Ancak, taze üzüm dışsatımında önemli bir konuma gelebilmek için tüketici isteklerine bağlı olarak pazarlamada talep gören yabancı üzüm çeşitlerinin yetiştiriciliğine önem verilmesi gerekmektedir. Türkiye sofralık üzüm dışsatımının 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 muhafazası ve mevsim dışı pazarlanabilmesi ile yaratılacak katma değerle ülkemizin pazar payını artırması mümkün görülmektedir.

Dünya sofralık üzüm tüketiminde sürekli ve kararlı bir gelişme gözlenmektedir. Bunun başlıca nedeni özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika kıtasındaki gelişmiş ülkelerde sofralık üzümlere karşı ilginin artmasıdır. Son yıllarda çekirdeksiz çeşitler yanında iri taneli ve renkli üzüm çeşitleri talep görmeye başlamıştır (Çelik ve ark., 2005). Bu çeşitlerden özellikle Ruby Seedless ve Crimson Seedless yanında geçici bir çeşit olan Red Globe ilgi çekmektedir (Crisosto ve Smilanick, 2006). Bu bağlamda Red Globe üzüm çeşidi, Dünya sofralık üzüm ticaretinde en yüksek payı ve en yüksek fiyatı olan çeşit olup, Ülkemizde özellikle Akdeniz bölgesinde yaygın olarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Ancak üzümün farklı muhafaza teknikleri ile depolanması ve pazara hazırlanması yönünden ülkemizde yapılan araştırma sonuçları ve uygulamaları son derece yetersizdir. Bu konuda son yıllarda bazı gelişmeler gözlenmesine karşılık üzüm muhafazası kapasitesinin kullanım oranı oldukça düşüktür.

Bu tez çalışmasında, özellikle dış satımda pazarlama süresini uzatmaya olanak verecek olan muhafaza süresinin uzatılması yönünden bazı uygulamaların etkisini

saptanması amaçlanmıştır. Bu uygulamalar içerisinde bilinen klasik yöntemler yanında çevre ve insan sağlığına uygun uygulamalar da çalışma kapsamında incelenmiştir.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Üzüm klimakterik olmayan, düşük fizyolojik aktiviteye sahip bir meyve olmasına rağmen salkım ve tane sap kararması ile kurşuni küf hastalığı sonucu oluşan çürümelere nedeniyle kısa süre muhafaza edilebilen bir meyvedir (Smilanick ve ark.,1990; Türkmen, 1998). Ülkemizde soğuk hava depolarında muhafaza edilen üzüm miktarı yaklaşık 10 bin ton dolayında olup, en fazla Sultani Çekirdeksiz ve Müşküle çeşitleri depolanmaktadır (Çelik ve ark., 2005). Kapasite kullanım oranının bu kadar düşük olmasının nedeni; üzüm çeşitlerinin muhafaza tekniğinin diğer meyve ve sebzelerden farklı olması ve yetiştiricilik süresince uygulanan kültürel işlemler ve iklim koşulları ile depolama için en uygun hasat zamanının bilinmemesi, hasat tekniğinin iyi uygulanmaması, ön soğutmanın yapılmayışı, fumigasyon ve ambalajlamanın iyi yapılmayışı nedeniyedir(Özdemir ve Dündar, 2002).

Bahçe bitkileri ürünlerinde; fizyolojik bozulmalar ve patolojik hastalıklara bağlı olarak hasat sonrası ürün kayıpları meydana gelmektedir. Bu kayıpların oranı; gelişmiş ülkelerde %25 iken, gelişmekte olan ülkelerde; %50'ye kadar çıkabilmektedir (Salunkhe ve Kadam 1998). Hasattan sonraki dönemde ürün kayıplarına neden olan fizyolojik ve patolojik hastalıkların kontrolünde; biyotik (Wilson ve ark., 1994) ve abiyotik (El-Ghaouth ve Arul 1992; Ippolito ve ark., 1997) maddelerin hasat öncesi ve sonrası dönemde uygulanması; ön soğutma, kontrollü atmosferde muhafaza (Li ve Kader 1989; Sanz ve ark., 1999; Harker ve ark., 2000), modifiye atmosfer paketleme (MAP) (Kader ve ark., 1989; Artés ve Martinez 1996; Bennik ve ark., 1998; Devlieghere ve Debevere 2000), süperatmosferik O₂ düzeyleri (Allende ve ark., 2002), yüksek hidrostatik basınç (Kim ve ark., 2001) gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında, fungusit kullanımının üründe bıraktığı kalıntılar nedeniyle son yıllarda yapılan araştırmalar hasat sonrası hastalıkların kontrolünde kimyasal pestisitlere alternatif olacak biyolojik kontrol (Paull, 1990; Reddy ve ark., 1998; Wisniewski ve ark., 2001), kültürel adaptasyonlar ve ışınlama (UV-C) (Graham ve Stevenson 1997; Bais ve ark., 2000) gibi fiziksel yöntemler üzerinde yoğunlaşmıştır (Wilson ve Pausel 1985; Ben-Yehoshua ve ark., 1992; Wilson ve ark., 1997).

Üzüm muhafazasında en önemli faktör olan çürümelere karşı alınacak önlemlerin başında; haftalık SO₂ gazı ile fumigasyon veya üzümlerin içinde yavaş salınımlı sodyum metabisülfid pedleri bulunan polietilen torbaların kullanımı gelmektedir. SO₂ fumigasyonu *Botrytis cinerea* yanında *C. herbarum* ve *Alternaria ssp.* gibi mikroorganizmaların yol açtığı

çürümeleri önleyerek, solunum hızını azaltır. dolayısıyla depolama süresini uzatır (Crisosto ve Mitchell, 2002). Türkmen (1998). üzüm muhafazasında sınırlayıcı faktörlerin başında olan, düşük sıcaklıklarda dahi olumsuz etkilerini sürdüren mantari etmenlerin hasat öncesi ve sonrasında farklı kimyasal maddelerin uygulanması ile kayıpları en aza indirmenin olanaklı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, bu amaçla yaygın olarak kullanılan SO₂ gazı ile fümigasyon uygulamasının, meyvelerde sülfürik asit kalıntısı ile insan sağlığına ve fumigasyon sonucu SO₂ gazının çevreye olan olumsuz etkileri sonucu son yıllarda muhafaza süresini uzatmak amacıyla alternatif uygulamalar arayışına geçildiğini belirtmiştir. Bu yöntemlerin başında ise koruyucu kağıt (Grape guard) adı verilen ve SO₂ fumigasyonunun farklı biçimi olan sodyum metabisülfid (Na₂S₂O₅) veya potasyum metabisülfid (K₂S₂O₅) ile fumigasyon olduğunu açıklamıştır. Bu maddelerin havanın nemi ile birleşerek ortama SO₂ verdiğini belirten araştırmacı, bu yöntemde önemli olan SO₂ gazının sürekli ve düzenli olarak sağlanması olduğunu, bu nedenle uygulamaların yavaş salınımlı özellikte olmaları gerektiğini bildirmiştir. Üzüm muhafazasında kullanılan SO₂ fümigasyonun SO₂ türevi olan hangi kimyasalla yapılırsa yapılısın son ürünün SO₂ olduğu ve sonuçta üzümde sülfid kalıntısı bıraktığı bildirilmiştir (Tozlu, 2001). Gerek direk SO₂ fümigasyonu gerekse pedlerin aşırı ıslanması ve soğuk zincirin kırılması sonucu bu kalıntıların insanlarda çeşitli alerjilere yol açması nedeniyle birçok ülkede SO₂ uygulamalarına sınırlamalar (10mg/kg) getirilmiş (Crisosto ve Mitchell, 2002), bazı ülkeler ise bu uygulamayı tamamen yasaklamışlardır (Anonim, 1995). Türk ve Doruk (1992), Müşküle ve Sultani çekirdeksiz üzümünün SO₂ generatör pedleriyle 120 gün muhafazası sonunda SO₂ kalıntı miktarının artış gösterdiğini saptamışlardır. Benzer bir çalışmada da Sultani Çekirdeksizde SO₂ pedleriyle 90 gün muhafaza sonunda SO₂ kalıntı düzeyinin sınır değer olan 10mg/kg'ı geçmediği, Müşküle üzüm çeşidinde ise 75 gün sonra bu değer 11,01 mg/kg olduğu saptanmıştır (Tozlu, 2001). SO₂ uygulamaları bazı üzüm çeşitlerinde ürün kalitesinde de bozulmalara neden olabilmektedir. Agosto (1998), SO₂ generatör pedlerinin Red Globe üzüm çeşidinde ağırlık kaybı ve çürümeleri azalttığını ancak salkım görünüşü ve sap kurumasına etkili olmadığını ve bu çeşidin başarılı bir şekilde ancak 6 hafta muhafaza edilebileceğini saptamıştır. Yine SO₂ pedlerinin benzer etkisini aynı çeşitte saptayan Özdemir ve Dünder (2002), Red Globe çeşidinin en fazla 3 ay muhafaza edilebileceğini bildirmişlerdir. Zhang ve ark., (2003) Red Globe çeşidinin zayıf bir epidermis mum yapısına sahip olduğunu, SO₂ uygulamasıyla bu yapının zarar gördüğünü açıklamışlardır.

Üzüm muhafazasında SO₂ uygulamalarının gerek meyveler üzerindeki gerekse çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri yüzünden alternatif uygulama arayışları içinde; sıcak su uygulamaları (Karabulut ve ark., 2004; Mlikota Gabler ve ark., 2005), etanol uygulaması (Lichter ve ark., 2002), UV ışınları (Akbulduk ve Karabulut., 2002), biyolojik mücadele (Karabulut ve ark., 2004) ve karbonat ile bikarbonat tuzları (Mlikota Gabler ve Smilanick, 2001) araştırma konusu olmuştur. Bunlara ek olarak kontrollü atmosfer (%15-25 CO₂) koşullarında (KA) muhafaza (Crisosto ve ark., 2002 a, b) ve modifiye atmosferde muhafazanın (MAP) çürümelerin azaltılması ve kalitenin korunmasında başarılı olduğu bildirilmiştir (Martinez-Romero ve ark., 2003). Bu kapsamda modifiye atmosferde muhafazada SO₂ generatör pedleri (Artes-Hernandez ve ark., 2004, 2006), asedik asit (Moyle ve ark., 1996), etanol (Litcher ve ark., 2005), uçucu yağ bileşenleri (Valverde ve ark., 2005) ve klorin gazı (Zoffoli ve ark., 1999) kullanımlarının etkili olduğu saptanmıştır.

Üzüm muhafazasında SO₂ kullanımına alternatif olarak MAP tekniği, kapalı atmosferde oransal nemi yüksek tutarak, salkım kurummasını önlediği gibi, yüksek CO₂ ve düşük O₂ nedeniyle şeker ve organik asit içeriğindeki kayıpları azaltmaktadır (Artes-Hernandez ve ark., 2004). Aynı araştırmacılar yüksek CO₂'in *B.cinerea* nedeniyle oluşan çürümleri azalttığını bildirmişlerdir. Ancak Thomson Seedless çeşidinde %15 CO₂, Red Globe çeşidinde %10 CO₂ konsantrasyonunun (Crisosto ve ark., 2002 a, b), benzer şekilde organik yetiştirilen aynı çeşitlerde %15 ve daha fazla CO₂ konsantrasyonunun çürümleri önlemesine karşılık salkım kurumaları ve tat bozulmalarına neden olduğu saptanmıştır (Retamales ve ark., 2003). Yamashita ve ark. (2000), İtalia üzüm çeşidinde Cryovac PD-900 ve PD-955 film torbalar ile MAP uygulamasının, 63 gün depolama ve 25°C'de 21 gün raf ömrü sağladığını bildirmişlerdir.

Üzüm muhafazasında alternatif uygulama olarak UV-C ışınlaması da kullanılmaktadır. UV-C ışınları, 1985 yılından bu güne kadar içme sularının dezenfekte edilmesinde kullanılmakta ve bazı ülkelerde klasik olarak uygulanan klorlama işlemine alternatif yöntem olarak kullanılmaktadır. Mikroorganizmalar üzerinde en fazla öldürücü etkili olan optimum dalga boyu 254 nm'dir (Frietzenheimer ve ark., 1983; Sarig ve ark., 1996). Ultraviyole ışınlaması, UV-C lambaları kullanılarak yapılmaktadır. Patojenlerin yok edilmesinde hem yüksek hem de düşük basınçlı lambalar kullanılabilmeyle birlikte daha az enerji gerektirdiği için genellikle yüksek basınçlı lambalar tercih edilmektedir (Runia, 1996). UV ışınlaması ile hücre genetik mutasyona uğramakta; bakteri, virüs, küf ve diğer mikroorganizmaların çoğalması engellenmekte ve mikroorganizmalar inaktif hale gelmektedir (Billmeyer, 1997; Bolton, 2001). Ayrıca UV ışınlaması ile meyve yüzeyindeki

sporlar öldürülürken, ürün bünyesinde sekonder bileşiklerden olan ve ürünün savunma mekanizmasını güçlendiren fitoaleksinlerin üretimleri artmaktadır (Anonymous, 2004). Ancak, UV-C uygulamalarının yararlı etkilerinin yanında; bitki dokularındaki protein sentezini azaltması, ürünün ekşimesine ve renk değişimlerine neden olması, kloroplast fonksiyonunu bozması ve DNA'nın zararlanmasına neden olması gibi olumsuz etkilerinin olduğunu saptayan araştırmacılar (Luckey, 1980; Danon ve Gallois, 1998; Brosché ve ark., 1999), mikroorganizma gelişimini önlemek için düşük doz kullanımını önermektedirler.

UV-C ışınlaması bahçe bitkilerinde hasat sonrası hastalıkların kontrolünde ve ürünün olgunlaşmasıyla oluşan metabolik faaliyetlerin geciktirilmesinde kullanılabilir (Liu ve ark., 1993; Mercier ve ark., 1993; Maharaj ve ark., 1999; D'hallewin ve ark., 2000, Tian ve Farid 2004). UV-C ışığı tek başına veya diğer biyolojik yöntemlerle birlikte kullanılarak; pek çok sebze ve meyvede hasat sonrası çürümeler azaltılmaktadır (Stevens ve ark., 1996; Nigro ve ark., 1998). UV-C uygulamaları soğan (Lu ve ark., 1987), tatlı patates (Stevens ve ark., 1990), havuç (Mercier ve ark., 1993) ve domates (Liu ve ark., 1993) gibi bazı sebze türleri ile elma, şeftali ve tangerin gibi bazı meyve türlerinde patojenlere karşı dayanımı arttırmaktadır (Stevens ve ark., 1996; Nigro ve ark., 1998). Dayanımın artışı, fenilalanin ammonia liyase gibi enzimlerin aktivitesinin artması sonucu patojenlere karşı toksik maddelerin artışı ile ilişkili bulunmuştur (Frietzenheimer ve Kindl, 1981). Taze meyve ve sebzelerde *Botrytis cinerea* fungusunun kontrolünde UV-C'nin düşük dozları, altıntoplarda (D'hallewin ve ark., 2000), çileklerde (Nigro ve ark., 2000; Pan ve ark., 2004), üzümelerde (Akbulak ve Karabulut 2002) ve mangolarda (González-Aguilar ve ark., 2001) çürümeleri azaltmıştır. Bu kapsamda sadece meyve ve sebzelerde değil diğer gıda ürünlerinde de etkileri araştırılmıştır (Abshire ve Dunton, 1981; Yousef ve Marth 1988; El-Ghaouth ve Wilson 1995; Sommer ve ark., 1996; Wang ve ark., 1998; Bintsis ve ark., 2000; Gardner ve Shama, 2000; Yaun ve ark., 2004). Ayrıca UV-C ışınlaması, hasat sonrasında yoğun olarak kullanılan sıcak uygulamaları ve ozon uygulamalarına göre daha ekonomik bir yöntemdir. Ayrıca, bu tekniğin gıdalarda yüzeysel dezenfektan olarak kullanımına Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve ilaç Birliği (Food Drug Agency, FDA) tarafından izin verilmiştir.

Üzüm muhafazasında hasat sonrası esansiyel yağlar (ürünün kendisinde sentezlenmeyen başka bir üründe sentezlenen yağ asitleri) kullanımına son yıllarda başlanan alternatif oluşturabilecek uygulamalardan bir tanesidir. Pratikte kullanımı açısından en önemli avantajı kimyasal bir uygulama olmamasıdır. Etki mekanizmasının bitkilerde fitopatojenik mikro organizmalara karşı savunma mekanizmasını güçlendirmesi

şeklinde olduğu düşünülmektedir (Mihaliak ve ark., 2001). Bu kapsamda; en çok kullanılan doğal yağlar eugenol, thymol, menthol ve karvakrol olup bu yağların bakterilere (Periago ve ark., 2004) ve mantari gelişimlere (V'azquez ve ark., 2001) karşı olumlu etkileri saptanmıştır. Söz konusu uygulamaların gıdalar üzerine olumlu etkileri peynirde (Smith-Palmer ve ark., 2001), kek ürünlerinde (Guynot ve ark., 2001) ve et üzerinde (Quintavalla ve Vicini 2002) saptanmıştır. Meyveler kapsamında ise; eugenol, thymol ve menthol uygulamalarının olumlu etkileri kirazda (Serrano ve ark., 2005) ve bazı sofralık üzüm çeşitlerinde (Valverde ve ark., 2005) tespit edilmiştir.

Özdemir ve Dündar (2002), Red Globe üzüm çeşidinin soğukta muhafaza süresinin uzatılması kapsamında SO₂'li ve SO₂'siz (tanık) olarak ambalajlanmış ve 0°C sıcaklıkta 3 ay süre ile muhafaza edildiklerinde ağırlık kaybı, pH, fizyolojik ve mantarsal bozulmalar izlendiğinde SO₂ uygulamasının olumlu etkilerini saptamışlardır. Depolama süresi uzadıkça ağırlık kaybında ve SÇKM miktarında artış, pH'da bir azalma, asit miktarında ise önemli bir değişim görülmediğini belirten araştırmacılar, 3 aylık bir muhafaza periyodu sonunda sap kuruması, beyaz ve yeşil küften ileri gelen çürümelerin SO₂ uygulanmış olan üzümlerde önemli oranda düştüğünü saptamışlardır.

Kasım ve Kasım (2007), meyve ve sebzelerde hasat sonrası kayıpların azaltılmasında kimyasal pestisitlere alternatif yöntemler üzerinde durulması gerektiğini belirtirlerken, alternatif yöntemler içerisinde ultraviyole-C ışınlamasının (UV-C, 200-280 nm dalga boyu) üründe hafif stres tepkisi oluşturarak ürünün hasat sonrası dayanımını arttırdığını açıklamışlardır.

Bal ve Çelik (2008), farklı dozdaki UV-C ışın uygulamalarının Giant Erik çeşidinin meyve kalitesi ve soğukta muhafaza süresi üzerine etkinliğini inceledikleri çalışmalarında; meyvelere 50 ve 100 cm mesafeden 5, 10 ve 20 dakika süre ile ışın uygulaması yapıldıktan sonra 750 g'lık kaplar içerisinde polietilen torbalar ile ambalajlanarak 5 hafta süre depolanmalarında en iyi sonuçların 50 cm uzaklıktan 5 ve 10 dakika süreyle UV-C uygulamasından alındığını saptamışlardır. 100 cm uzaklıktan 5 ve 20 dakika UV-C uygulamasında ise en fazla kayıp oranının görüldüğünü açıklamışlardır. Akbudak ve Karabulut (2002), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin muhafazasında UV-C uygulamasının etkilerini inceledikleri çalışmalarında özellikle 63. gün muhafaza döneminde UV-C uygulamalarının kontrol meyvelerine göre daha iyi sonuçlar verdiğini, daha uzun sürede ise uygulamaların kalite kaybı ve çürümeleleri engellemede yetersiz kaldığını saptamışlardır. Ayrıca, UV-C uygulamaları arasında 100 cm (0.25 kJ/m²) uygulamasının diğer uygulamalara göre daha başarılı olduğu da belirlenmiştir.

Karadoğan ve ark., (2005), Karaerik üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında kullanılan, OSKU-VID ve SYS marka koruyucu kağıtlardan muhafaza süresi ve kalite kayıpları açısından, SYS marka koruyucu kağıdın 3 cepli dozunun en uygun uygulama olduğu belirlenmiş, bu doz ve kağıt ile çeşidin 90 ile 105 gün arasında muhafaza edilebilir olduğu bulunmuştur.

Bal ve Kök (2007), doğal uçucu (esansiyel) yağlarda bulunan menthol'ün Müşküle üzüm çeşidinin depolanmasında, kalite özellikleri ve muhafaza süresi üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; her bir salkımın bulunduğu kapların içerisine, salkımla temas etmeyecek şekilde üç farklı dozda mentol (0,5 - 0,25 ve 0,1 ml) emdirilmiş petler ve sodyum metabisülfid pedi konularak polietilen torbalarla 0 °C ve % 90-95 oransal nem koşullarında 90 gün süre ile depolamışlardır. Çalışma sonucunda mentol dozlarının üzümün kalite özelliklerinin korunmasında kükürtle benzer etki yaptığı saptanmış ve 90 gün sonunda mentol dozları içerisinde 0,1 ml mentol dozunun tat analizlerinde en yüksek puanı aldığını açıklamışlardır. Özer ve Ayman (1997), iki yıl süreli olarak bazı standart ve mahalli üzüm çeşitleriyle yaptıkları çalışmada; SO₂ ile fümigasyon sonucu Amasya Siyahı, Manda Gözü ve Tekirdağ Çekirdeksizi çeşitlerinin 4 ay, Italia çeşidinin 3 ay; Barış çeşidinin ise 1-2 ay süre ile muhafaza edilebilir olduğunu tespit etmişlerdir.

BÖLÜM 3

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu tez çalışması kapsamında kullanılacak yöntemlerin standart hale getirilebilmesi ve uygulamalardaki boşlukları görmek amacıyla 2008 yılında ön çalışma yapılmış ve 2009 yılında tez öneri formunda belirtilen çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Çalışmada bitki materyali olarak, Antalya-Elmalı bölgesinde özel üretici bahçesinde yer alan 10 yaşlı omcalardan 04/10/2009 tarihinde hasat edilen Red Globe üzüm çeşidine ait meyveler kullanılmıştır. Hasat edilen meyveler, 24 saat içerisinde 4-6°C sıcaklıkta soğutmalı araçla Çanakkale'ye nakledilmişlerdir.

Red Globe üzüm çeşidi; (Hunisa x Emperor) x Nocera melezi olarak Kaliforniya'da ıslah edilmiştir. Pembemsi renkte, yuvarlak–eliptik tane şekilli, çok iri, 3-4 çekirdekli ve nötral tada sahiptir. Salkımı çok iri, konik ve dolgundur. Orta geç mevsimci bir çeşit olup kısa budama yapılmaktadır.

3.2. Yöntem

Hasattan sonra soğutmalı araçla Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne getirilen üzümlerde depolama öncesi aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır.

- a) UV-C Uygulamaları: 254 nm dalga boyunda 30 W Philips TUV UV-C lambalarla 7,11 kJ/m² dozunda 2,5 ve 5,0 dakika süreyle uygulama yapılmış ve plastik kasa içerisinde depolanmışlardır.
- b) Bitkisel yağ uygulamaları: Bu kapsamında pamuğa emdirilmiş %0,1 ve %0,05 dozlarındaki Menthol (nane yağı) ve Thymol (kekik yağı) kullanılmış ve örnekler düşük yoğunluklu delikli polietilen torbalar içerisinde muhafaza edilmiştir.
- c) Sodyum Metabisülfid uygulaması: Örnekler, toz formunda içerisinde 7,5 g sodyum metabisülfid bulunan çift taraflı pedlerle birlikte delikli polietilen torba içerisinde muhafaza edilmiştir.

Uygulama yapılan ve herhangi bir uygulamaya tabi tutulmamış kontrol meyveleri, 0°C / 1°C sıcaklık ve %90 / %95 oransal nem koşullarında sırasıyla 45 ve 90 gün süreyle depolanmışlardır. Meyveler her depolama süresi sonrasında 3 gün süreyle 18°C / 22 °C

sıcaklık %50 / %55 oransal nem koşullarında raf ömrüne tabi tutulmuşlardır. Soğuk depo ve raf ömrü odasında sıcaklık ve nem değerleri; TFA Datalogger ile günlük olarak izlenmiştir.

Uygulamaların etkisini saptamak amacıyla hasattan ve her depolama süresinden sonra Red Globe üzüm çeşidinde aşağıda verilen bazı kalite özelliklerindeki değişim incelenmiştir.

3.2.1. Kalite Özellikleri

Ağırlık Kaybı(%): Muhafaza süresince ağırlık kayıplarını belirlemek için ayrılan örneklerin ağırlıkları 0,01 duyarlıkta Sartorius marka hassas terazi yardımıyla 45 ve 90 gün sonra tartılarak, başlangıç ağırlığına göre (%) olarak hesaplanmıştır.

Suda Çözünür Kuru Madde Oranı (% SÇKM): Örneklerin SÇKM içeriği “Ref 104” model el refraktometresi kullanılarak doğrudan (%) değer olarak ölçülmüştür.

pH: Her uygulamaya ait meyve örneklerinden muhafaza periyotları sonunda elde edilen meyve suyu örneklerinde “Orion A 120” pH metre yardımıyla ölçüm yapılarak direkt olarak okunan değerler dikkate alınmıştır.

Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA): Uygulamalara ait meyve suyu örneklerinde TETA değerleri; meyve suyunun bir bazla nötralizasyonu esasına göre “Orion A 120” pH metre yardımıyla elektrometrik olarak saptanmış ve nötralizasyonda kullanılan baz miktarı üzerinden TETA, üzümde etkin organik asit formu olan tartarik asit cinsinden belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

Toplam Fenolik Bileşikler(mg/100g⁻¹): Uygulamalara göre örneklerin depolama süresince toplam fenolik bileşikler içeriğindeki değişimler Folin-Ciocalteu yöntemine göre gallik asit standart kullanılarak (mg 100g⁻¹) saptanmıştır (Zheng ve Wang, 2001).

Bozulma ve Çürüme Oranı(%): Fizyolojik bozulma ve mantari, bakteriyel etmenlerden ileri gelen kayıplardan ötürü pazarlanamayacak durumda olan meyvelerin oranı ağırlık esas alınarak (%) değer olarak saptanmıştır.

Sap Kuruması(%): Dijital kumpas yardımıyla salkım sapındaki kuruyan kısmın uzunluğunun salkım sapı uzunluğuna oranlanarak (%) değer olarak hesaplanmıştır.

Tadım Testi: 5 kişilik jüri tarafından hasat ve her depolama süresi sonunda her tekerrürden örnek teşkil edebilecek üzümlerde 1-5 arası puanlama (1: çok kötü, 2: kötü, 3: yenilebilir, 4: iyi, 5:çok iyi) yapılarak ortalama değerler alınmıştır.

3.2.2. İstatistiksel Analizler

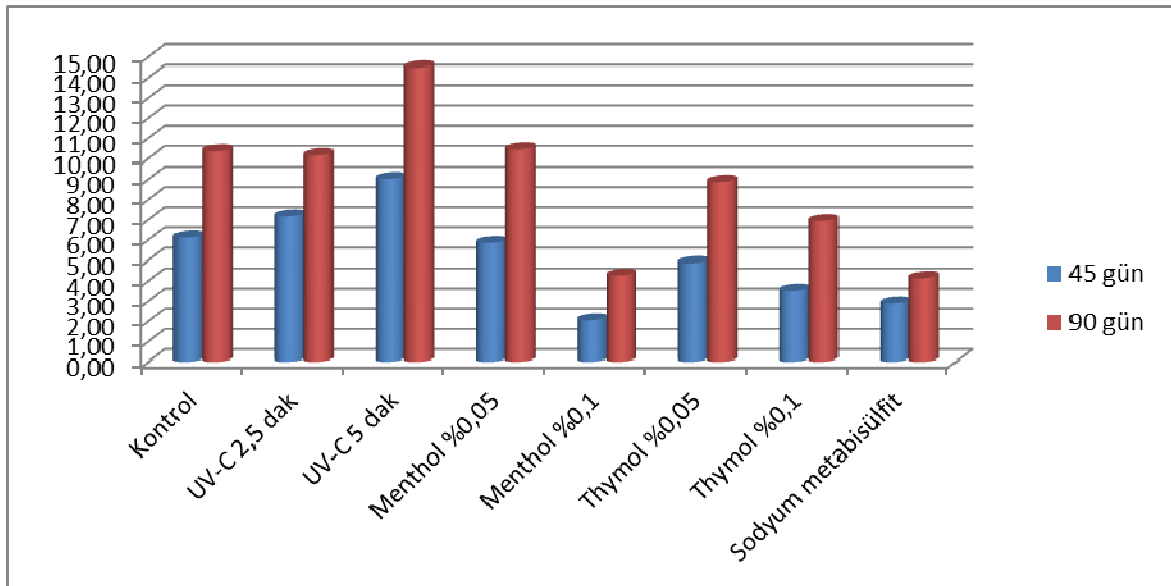
Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 3 adet salkım kullanılmıştır. Salkım ortalama ağırlığı 500 g±50 g, salkım başına dane sayısı ortalama 45±5 adet olmuştur. Çürüme ve bozulma oranı ile sap kararması parametreleri dışındaki parametrelerden elde edilen veriler; “Minitab 15” istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testiyle $p<0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Ağırlık Kaybı (%)

Hasat sonrası farklı uygulamalara tabi tutulan Red Globe üzüm çeşidine ait meyvelerde ağırlık kayıpları, tüm uygulamalarda depolama süresince artış göstermiştir. Uygulamalara ait ortalama ağırlık kaybı istatistiksel yönden farklılık göstermiştir. Bu kapsamda; 90 gün depolama sonunda en az ağırlık kaybı Sodyum Metabisülfite uygulamasından elde edilirken, bunu sırasıyla; %0,1 dozlarında Menthol ve Thymol uygulamaları izlemiştir. Bu uygulamalara arz meyvelerde 90 gün depolama sonunda saptanan toplam ağırlık kaybı değerleri yaklaşık %4 dolayında gerçekleşmiştir. Buna karşılık kontrol meyveleri ve diğer uygulamalarda ağırlık kaybı depolamanın 45. gününde bile depolanabilirlik açısından %5 ticari sınır değerinden fazla olmuştur. Bu uygulamalarda depolamadan 90 gün sonra ise %10 değerinden daha yüksek seviyede ağırlık kaybı saptanmıştır (Şekil 1). Söz konusu parametre açısından en olumlu uygulamalar; Sodyum Metabisülfite uygulaması ve %0,1 dozunda Menthol uygulamaları olmuştur. Bu uygulamaların gerek sap gerekse meyvelerde bozulmaları önlemesi ve uygulamalardan sonra üzüm salkımlarının polietilen torbalarda muhafaza edilmeleri nedeniyle su kaybını azalttıkları ifade edilebilir. Depo atmosferi ile ürünün arasında polietilen bulunması su kaybının önlenmesinde önemli bir etken olmuştur.



Şekil 1. Red Globe üzüm çeşidinde bazı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince ağırlık kaybına olan etkileri.

4.2. Suda Çözünür Kuru Madde Oranı (SÇKM)

Hasattan sonra farklı uygulamalar yapılarak depolanan Red Globe üzüm çeşidinde meyve SÇKM oranı depolama süresince artış göstermiş ve bu artış istatistiki yönden önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 1). Başlangıca göre depolamadan 45 ve 90 gün sonra meyve SÇKM oranı ortalama değerleri farklı sınıfta yer almıştır. Diğer yandan depolama süresince meyve SÇKM değerindeki değişimlerde uygulama ortalamaları arasındaki farklılıkta önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Buna göre, kontrol meyvelerinin ortalama SÇKM oranı %16.415 ile en yüksek değer gösterirken, %0,05 dozunda Menthol ve 2,5 dakika süreyle UV-C uygulamaları en düşük değerlere sahip olmuşlar ve aynı sınıf içerisinde yer almışlardır. Bunun yanında; 5 dakika süreyle UV-C uygulaması, %0,1 dozunda Menthol, %0,05 ve %0,1 dozunda Thymol uygulamalarına ait ortalama değerler ise bu iki değer arasında ve aynı sınıf içerisinde yer almışlardır.

Çizelge 1. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan “Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresince suda çözünür kuru madde oranında meydana gelen değişimler (%).

Uygulamalar	Depolama süresi (gün)			Uygulamalar ortalaması
	0	45 +3	90+3	
Kontrol	15,013 FG	17,404 A	16,827 AB	16,415 a
UVC-2,5 dk	15,013 FG	14,545 FGH	14,175 GH	14,578 c
UVC-5 dk	15,013 FG	16,344 BCD	15,197 EFG	15,518 b
Menthol (%0,05)	15,013 FG	15,493 DEF	13,853 H	14,786 c
Menthol (%0,1)	15,013 FG	15,539 CDEF	16,698 AB	15,750 b
Thymol (%0,05)	15,013 FG	15,423 DEF	16,090 BCDE	15,509 b
Thymol (%0,1)	15,013 FG	16,533 ABC	15,013 FG	15,520 b
Sod.metabisülfıt	15,013 FG	15,345 DEF	16,300 BCD	15,553 b
Depo.süre ort.	15,013 b	15,828 a	15,519 a	
Önem derecesi	*			*
LSD (0,05)	0,361			0,589

LSD (0,05) Uygulama*Depolama süresi: 1,021

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar farklı istatistiksel grupları ifade etmektedir.

* İstatiksel olarak %5 düzeyinde önemli

ÖD: önemli değil

Depolama süresince meyve SÇKM değerlerindeki değişim uygulamalara bağlı olarak farklılık göstermiş ve ortalama değerler arasında $p < 0,05$ düzeyinde önemlilik saptanmıştır. Her iki faktörün interaksyonu kapsamında genel olarak SÇKM değerlerinde artış saptanmıştır. Bu kapsamda; %0,1 dozunda Menthol, % 0,05 dozunda Thymol ve Sodyum metabisülfid uygulamalarında SÇKM oranında depolama süresi uzadıkça artış söz konusu olmuştur. Buna karşın; bazı uygulamalarda önce artış daha sonra ise azalış meydana gelmiştir. Kontrol meyveleri ile UV-C uygulamaları ve %0,1 dozunda Thymol uygulamasında 45 günden sonra kısmi bir azalma saptanmıştır. Bulgularımıza göre meyve SÇKM oranındaki değişim yönünden Sodyum Metabisülfid uygulamasında daha durağan artış görülmüştür. Çalışmada saptanan depolama süresince SÇKM değerlerindeki artış benzer şekilde Red Globe çeşidine (Özdemir ve Dündar, 2002) ve Elhamra çeşitlerinde de tespit edilmiştir (Dardeniz ve ark., 2009).

4.3. pH Değeri

Meyvelerde asitliğin ifadesi olarak değerlendirilebilecek bir parametre olan meyve suyu pH değeri kapsamında, depolama süresince hem asitlik hem de diğer organik bileşiklerin metabolizmada kullanımlarına paralel olarak değişimler meydana gelmiştir. Çalışmamızda meyve suyu pH değerleri depolama süresince önce hızlı bir artış daha sonra azalma şeklinde gerçekleşmiştir. Depolama süresi ortalama değerleri arasında önemli ($p < 0,05$) düzeyde farklılık oluşmuştur. Benzer şekilde uygulama ortalamaları arasındaki farklılık da istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur (Çizelge 2). Uygulama ortalamaları yönünden en yüksek pH değeri %0,05 dozunda Thymol ve %0,1 dozunda Menthol uygulamalarında $pH = 3,53$, buna karşın; en düşük değerler 2,5 dakika süreyle UV-C ve sodyum metabisülfid uygulamalarında $pH = 3,43$ olarak saptanmıştır.

Depolama süreleri kapsamında; tüm uygulamalarda 45 gün depolama sonunda başlangıca göre farklı düzeylerde bir artış görülmüş, 90 gün depolama sonunda ise pH değerinin azaldığı görülmektedir. Diğer deyimle üzüm suyunun pH değeri depolama süresince uygulamalara bağlı olarak değişmiştir. Bu değişimde ortalama pH değerleri arasındaki farklılık önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Çalışmamızda %0,1 dozunda Menthol, %0,05 dozunda Thymol ve Sodyum metabisülfid uygulamaları dışında pH değerinde önce artış sonra azalış şeklinde değişim saptanmıştır. Bu durum; pH kapsamında rol oynayan meyve organik asit içeriği, organik asitlerin tuzları ve metabolizmada yer alan katyon miktarındaki değişimlerin hasat sonrası ürün metabolizmasındaki değişimlere paralel olarak geliştiğinin bir sonucudur (Karaçalı, 2006). Bunun yanında; 90 gün gibi üzüm için

uzun olan depolama sürecinde meyvede meydana gelen bozulmalarda bu değişim üzerinde etkili olmuştur. Saunders ve ark., (1981), 4 hafta süre ile muhafaza ettikleri Shouthland üzüm çeşidinde pH'ın 3.00'den 3.18'e, Fry üzüm çeşidinde de 3.50'dan 3.60'a çıktığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde depolama süresi uzadıkça pH değerinde artış söz konusu olmuştur.

Çizelge 2. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan “Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresince meyve suyu pH değerinde meydana gelen değişimler.

Uygulamalar	Depolama süresi (gün)			Uygulamalar ortalaması
	0	45 +3	90+3	
Kontrol	3,3100 İ	3,7000 AB	3,4467 H	3,4856 b
UVC-2,5 dk	3,3100 İ	3,6467 BCD	3,3300 İ	3,4289 c
UVC-5 dk	3,3100 İ	3,5833 DE	3,4533 GH	3,4489 bc
Menthol (%0,05)	3,3100 İ	3,6467 BCD	3,5067 FGH	3,4878 b
Menthol (%0,1)	3,3100 İ	3,6100 D	3,6933 ABC	3,5378 a
Thymol (%0,05)	3,3100 İ	3,5300 EF	3,7667 A	3,5356 a
Thymol (%0,1)	3,3100 İ	3,6233 CD	3,4633 FGH	3,4656 bc
Sod.metabisülfıt	3,3100 İ	3,4567 GH	3,5233 EFG	3,4300 c
Depo.süre ort.	3,3100 c	3,5996 a	3,5229 b	
Önem derecesi	*			*
LSD (0,05)	0,02761			0,0450

LSD (0,05) Uygulama*Depolama süresi: 0,07808

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar farklı istatistiksel grupları ifade etmektedir.

* İstatiksel olarak %5 düzeyinde önemli

ÖD: önemli değil

4.4. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA)

Hasattan sonra farklı uygulamalarla depolamaya alınan Red Globe üzüm çeşidinde TETA değerlerindeki değişimle ilgili elde edilen bulgular Çizelge 3'de ifade edilmiştir. Bulgularımıza göre, örneklerin depolama süresince TETA miktarlarındaki değişimler pH değerindeki değişimlere paralel olarak gerçekleşmiştir. Depolama süresince TETA değerinde ilk dönemde kısmi bir artıştan sonra azalma saptanmıştır. Depolama süreleri ortalama değerleri arasındaki farklılık $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Başlangıç değeri ile ilk dönem TETA değerleri aynı sınıf içinde yer alırken 90 gün sonrası TETA değeri farklı sınıf içinde yer almıştır. Uygulama ortalamaları yönünden en yüksek TETA

değeri %0,87 g ile 2,5 dakika UV-C uygulamasında, en düşük TETA değeri ise %0,55 değeri ile sodyum metabisülfite uygulamasında elde edilmiştir. Uygulama ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Ancak TETA miktarında depolama süresi boyunca görülen değişimlerin uygulamalara bağlı olarak farklı şekilde geliştiği saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bu farklılıkların önemli ($p < 0,05$) olduğu ortaya çıkmıştır. Depolama süresi uzadıkça Sodyum Metabisülfite, Thymol (%0,1) ve Mentol (%0,1) uygulaması yapılmış meyvelerde TETA değerlerindeki azalmalar diğer uygulamalara göre daha yüksek oranda gerçekleşmiştir.

Çizelge 3. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan Red Globe üzüm çeşidinde depolama süresince tartarik asit miktarında ($g \cdot 100g^{-1}$) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Depolama süresi (gün)			Uygulama ortalaması
	0	45 +3	90+3	
Kontrol	0,6222 DE	0,5720 FGHİ	0,6646 CD	0,6196 bc
UVC-2,5 dk	0,6222 DE	1,0909 A	0,9137 B	0,8756 a
UVC-5 dk	0,6222 DE	0,5470 Hİ	0,5868 EFGH	0,5854 de
Menthol(%0,05)	0,6222 DE	0,5390 İ	0,6193 EF	0,5935 cd
Menthol(%0,1)	0,6222 DE	0,5988 EFG	0,4894 J	0,5701 def
Thymol(%0,05)	0,6222 DE	0,5903 EFG	0,6750 C	0,6292 b
Thymol(%0,1)	0,6222 DE	0,6000 EFG	0,4636 J	0,5619 ef
Sod.metabisülfite	0,6222 DE	0,5692 GHİ	0,4610 J	0,5508 f
Depo.süre ort.	0,6225 a	0,6384 a	0,6092 b	
Önem derecesi	*			*
LSD (0,05)	0,01762			0,0288

LSD (0,05) Uygulama*Depolama süresi: 0,01762.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar farklı istatistiksel grupları ifade etmektedir.

* İstatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli

ÖD: önemli değil

Organik asitler özellikle şekerlerle birlikte ürünlerin tadı üzerine etkili oldukları gibi aynı zamanda ürünün savunma mekanizmasında da önemli rol oynarlar. Üzüm meyvesinde etkin organik asit formu tartarik asittir ve miktarı genel olarak %0,6-1,0 arasında değişmektedir. Üzüm meyvelerinde organik asitlerin depolamayla azalması bu maddelerin solunum, uçucu maddeler, yağ metabolizması ve fenolik bileşiklerin metabolizmalarına katılmaları nedeniyledir (Karaçalı, 2006). Çalışmamızda depolama süresince TETA

değerinin kısmen bir artıştan sonra azalması beklenen bir sonuç olup Karaçalı (2006) ile uyumlu olmasına karşılık, Özdemir ve Dündar (2002) asitlikte depolama süresince önemli bir değişikliğin bulunmadığını açıklamışlardır. Özellikle Sodyum Metabisülfite uygulamasında SÇKM içeriğine benzer şekilde düzenli ve düşük düzeyde değişimler meydana gelmiştir. Esansiyel yağlar kapsamında; Menthol uygulamalarının TETA miktarına etkileri, Crimson çeşidinde elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir (Romero ve ark., 2007). Bunun yanında; Sodyum Metabisülfite uygulamalarının tat ve tadı oluşturan SÇKM ve TETA parametrelerine olan olumlu etkileri Elhamra sofralık üzüm çeşidinde saptanmıştır (Dardeniz ve ark., 2009).

4.5. Toplam Fenolik Bileşikler

Red Globe üzüm çeşidinde depolama süresi ortalamaları dikkate alındığında toplam fenolik bileşik miktarında önce bir azalma sonra artış olduğu görülmektedir. Numerik anlamda görülen bu değişiklikler istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 5). Hasat sonrası yapılan uygulamalar ortalamaları arasında ise önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılıklar saptanmıştır. En düşük değerler kontrol, 2,5 dakika süreyle UV-C ve %0,1 dozunda Thymol uygulamalarında saptanırken; en yüksek değerler sırasıyla 5 dakika süreyle UV-C uygulaması ile Sodyum metabisülfite uygulamalarında elde edilmiştir. Bunun yanında; her iki depolama faktörünün interaksyonu, Red Globe üzüm çeşidinde toplam fenolik bileşik miktarı üzerine önemli düzeyde etkili olmuştur ($p<0,05$). Diğer deyimle üzüm meyvelerinin depolama süresince toplam fenolik bileşikler miktarındaki değişimler uygulamalara bağlı olarak farklılık göstermiştir. Bulguların ifade edildiği Çizelge 5 kapsamında kontrol ve 2,5 dakika UV-C uygulamasında toplam fenolik bileşikler miktarı depolamanın ilk döneminde önemli derecede düşerken, diğer uygulamalarda azalma daha düşük derecede gerçekleşmiştir. Özellikle dikkat çeken bir bulgu, Sodyum metabisülfite, %0,05 Thymol ve %0,1 Menthol uygulamalarında depolama süresince toplam fenolik bileşikler miktarında artış görülmüştür. Meyve ve sebzelerde lezzet ve renk oluşumunda önemli rol oynayan fenolik maddeler, aynı zamanda patojenlere karşı direnci artırarak, dayanım gücünü artırmaktadırlar. Fenolik maddelerin bu etkileri özellikle kabuk yüzeyine yakın hücrelerde sentezlenmeleri nedeniyle enfeksiyonların önlenmesinde önem göstermektedir. Üzümlerde olgunluğa ve beyaz veya renkli olmalarına göre farklılık gösterdiği gibi tane et, kabuk ve tohumlardaki miktarları yaş ağırlığa göre %0,1-4,5 arasında değişmekte ve depolama ile etkin fenolik maddelere göre artış ve azalma göstermektedirler (Karaçalı, 2006). Çalışmamızda elde edilen bulguların aksine Sarikhan

ve ark., (2010), Thompson Seedless ve Bidaneh Ghermez üzüm çeşitlerinde sodyum metabisülfite ve salisilik asit uygulamasının toplam fenolik maddeler üzerine önemli bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Siyah renkli üzümlerdeki fenolik miktarının yüksek olması bunların tadında burukluğun daha artmasına neden olmaktadır. Çalışmamızda üzüm tanelerinin tümü analize dahil edildiği için bazı uygulamalarda azalma ve sonrasında artış görülmüştür.

Çizelge 4. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan “Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresince toplam fenolik bileşiklerde ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) meydana gelen değişimler

Uygulamalar	Depolama süresi (gün)			Uygulamalar ortalaması
	0	45 +3	90+3	
Kontrol	1081,9 FG	574,1 J	758,6 İ	804,9 e
UVC-2,5 dk	1081,9 FG	288,6 K	913,0 H	761,2 e
UVC-5 dk	1081,9 FG	2201,9 A	1375,9 BC	1553,2 a
Menthol (%0,05)	1081,9 FG	1140,0 EF	996,5 GH	1072,8 d
Menthol (%0,1)	1081,9 FG	1132,7 EF	1221,4 DE	1145,3 c
Thymol (%0,05)	1081,9 FG	1161,5 EF	1292,2 CD	1178,6 bc
Thymol (%0,1)	1081,9 FG	664,6 İJ	578,7 J	775,1 e
Sod.metabisülfite	1081,9 FG	1159,0 EF	1499,8 B	1246,9 b
Depo.süre ort.	1081,9	1040,3	1079,5	
Önem derecesi	ÖD			*
LSD (0,05)	-			71,69

LSD (0,05) Uygulama*Depolama süresi: 124,2.

Farklı harflerle gösterilen ortalamalar farklı istatistiksel grupları ifade etmektedir.

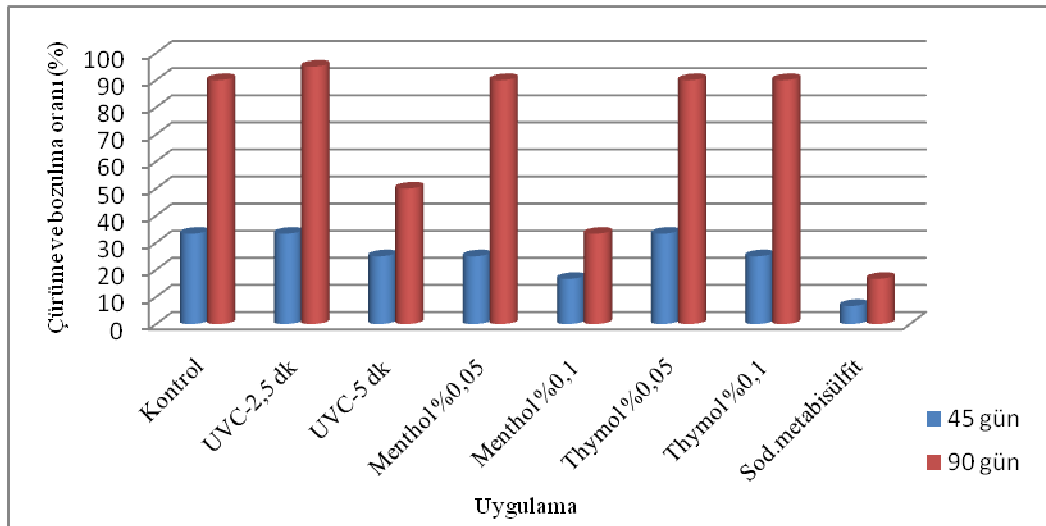
ÖD: İstatistiksel olarak önemli değil.

*: İstatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli

4.6. Bozulma ve Çürüme Oranı

Üzüm depolamasında en önemli faktör olan çürüme ve bozulmalar kapsamında depolama uzadıkça doğal bir sonuç olarak çürüme ve bozulma oranı artmıştır. Depolamanın ilk döneminde uygulamalara bağlı olarak bazı uygulamalarda %30 oranında bozulma görülürken bazı uygulamalarda daha düşük bozulma oranı saptanmıştır. Bu bağlamda 45 gün depolama sonunda Sodyum metabisülfite uygulamasında %4,0 olan bozulma oranı, %0,1 Menthol uygulamasında %11 olarak gerçekleşmiştir. Depolamadan 90 gün sonra ise yine bu iki uygulama daha düşük bozulma gösterirken diğer uygulamalar

ve kontrolde çürüme ve bozulma oranı %80'nin üzerinde aşırı derecede yüksek bulunmuştur. Bu kapsamda en iyi uygulama olarak ortaya çıkan Sodyum metabisülfid uygulamasında ise 90 gün sonunda toplam çürüme ve bozulma oranı ancak %12 civarında gerçekleşmiştir. Bunun yanında; %0,1 menthol ve 5 dakika UV-C uygulaması diğer uygulamalara göre daha başarılı bulunmuştur (Şekil 2). Diğer taraftan benzer uygulamalar arasındaki farklar kapsamında; 5 dakika süreyle UV-C uygulamasında görülen çürüme ve bozulmalar, 2,5 dakika süreyle UV-C uygulamasına tabi tutulan meyvelere göre tüm depolama sürelerinde daha az miktarda seyretmiştir. Diğer taraftan; Menthol uygulamalarında çürüme ve bozulmaların oranındaki artış %0,05 uygulama dozunda çok daha fazla görülmüştür. Uygulama dozları arasındaki farklar özellikle 90 gün depolama sonrasında daha fazla olmuştur. Buna karşın farklı dozlarda Thymol uygulamaları arasında önemli farklılıklar görülmemiştir.



Şekil 2. Farklı hasat sonrası uygulamaların 45 ve 90 gün depolama sonunda çürüme ve bozulma (%) olan etkileri.

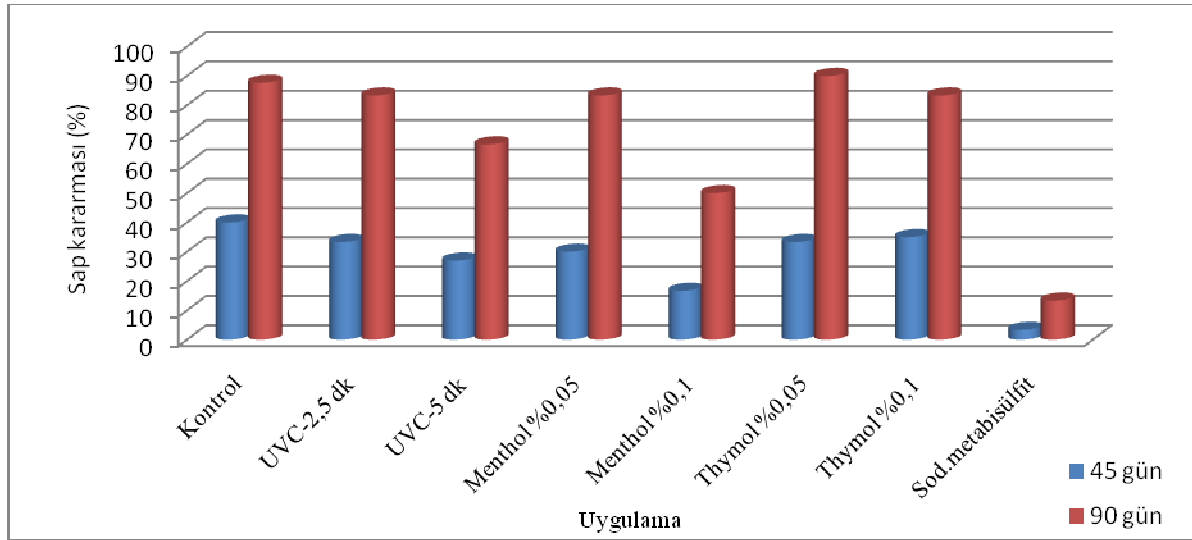
Sodyum metabisülfid içerikli kâğıt uygulamasının, ağırlık kaybı ve mantari çürümelere önemli düzeyde azalttığı yönünde elde edilen bu bulgularımız, Kaşka ve ark., (1992), Özer ve Ayman (1997), Agosto (1998) ile Özdemir ve Dündar (2002)'in bulgularıyla paralellik göstermiştir. Kaşka ve ark., (1992), yaptıkları bir araştırmada kullandıkları yerli ve yabancı SO₂ generatörlerinin *Botrytis cinerea*'ya karşı üzümlerin korunmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında Guillen ve ark., (2007) eugenol, thymol ve carvacrol gibi bazı esansiyel yağların depolama süresince çürümelere olan olumlu etkilerini tespit

etmişlerdir. Çalışmada Menthol uygulamalarında saptanan bulgular söz konusu etkilere benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan çalışmada 5 dakika süreyle UV-C uygulamalarının özellikle 45 gün depolama sonundaki etkilerine benzer olarak; Özer ve Akbudak (2003); Müşküle üzüm çeşidinde UV-C uygulamalarının özellikle *Botrytis cinerea* etmenli çürümenin önlenmesinde etkili olduğu saptamıştır. Karaçalı (2006), SO₂ uygulamasının üzümlerde düşük sıcaklıklarda bile önemli zarar yapan *Botrytis cinerea* zararının yayılmasının önlenmesinde en önemli uygulama olduğunu belirterek, SO₂'in hücrelerdeki proteinik yapılara bağlanarak etmenin tane yüzeyinde gelişmesini ve çoğalmasını önleyerek etkili olduğunu ancak bulaşık taneyi kurtarmadığını açıklamıştır. Zararın derecesinin ise tarladaki bulaşıklık derecesine ve uygulamanın doğru ve tekniğine uygun yapılmasına bağlı olduğunu bildirmiştir. Bu kapsamda çalışmamızda elde edilen çürüme ve bozulma oranı beklenenin çok üstünde gerçekleşmiştir. Bunun nedeni olarak hasattan önce hasadın yapıldığı bağların bulunduğu yörede çalışmanın yapıldığı 2009 yılında hasat öncesi dönemde aşırı yağışların bulunmasına dolayısıyla enfeksiyon oranının yüksekliğine bağlanmaktadır. Deneme öncesi materyal seçimi görsel olarak yapılsa da enfeksiyonlu salkımların depolamaya alındığı sonucu doğmaktadır.

4.7. Sap Kuruması

Çürüme ve bozulma oranına benzer şekilde depolama süresi uzadıkça sap kuruması artmıştır. Depolamanın ilk döneminde 45 gün sonra Sodyum metabisülfid dışında diğer uygulamalar ve kontrol meyvelerinde sap kuruma oranı %12-35 arasında değişmiştir. Sodyum metabisülfid uygulamasında ise 45 gün sonra sap kuruması %1 dolayında gerçekleşmiştir. Depolama süresi uzadıkça 90 gün sonra sap kuruması oranları çok yüksek değerlere ulaşmıştır. Kontrol meyvelerinde, 2,5 dakika UV-C, %0,05 Menthol, %0,05 ve %0,1 Thymol uygulamalarında %80'nin üzerinde sap kuruması saptanmıştır. Bu oran 5 dakika UV-C uygulamasında %62, %0,1 Menthol uygulamasında %45 oranında gerçekleşirken, Sodyum metabisülfid uygulamasında ise %10 olarak saptanmıştır (Şekil 3). Sofralık üzümde pazarlanabilirliği çok önemli düzeyde etkileyen sap kurumasını depolama sürecince en yüksek oranda önleyen uygulama Sodyum metabisülfid uygulaması olmuştur. Bu uygulamayı % 0,1 dozunda Menthol uygulaması ve 5 dakika süreyle UV-C uygulaması izlemiştir. Buna karşılık, bulgularımızdan farklı olarak Red Globe üzüm çeşidi kontrol ve SO₂ generatörleri kullanılarak ambalajlandıktan sonra soğukta muhafaza edilmiş ve altı hafta sonunda SO₂ generatörlerinin salkım görünüşü ve sap kurumasına karşı yeterince etkili olmadığı saptanmıştır (Agosto, 1998). Diğer yandan bazı sofralık üzüm çeşitlerinde

bulgularımıza benzer olarak sodyum metabisülfid uygulamasının sap kuruması ve çürümeleri önemli düzeyde azalttığı saptanmıştır (Harvey ve Uota, 1977). Crisosta ve Mitchell (2002), SO₂ generatörlerinin hem sap kurumasını önleyerek hem de solunum hızını azaltarak depolama süresini uzattığını açıklamışlardır. Türkmen (1998), ise SO₂ generatörlerinin kullanımında önemli olan SO₂ gazının sürekli ve düzenli olarak sağlanması gerektiğini belirterek, bu pedlerin yavaş salınımlı olmaları halinde uzun süreli depolamada kullanılabileceğini belirtmiştir.



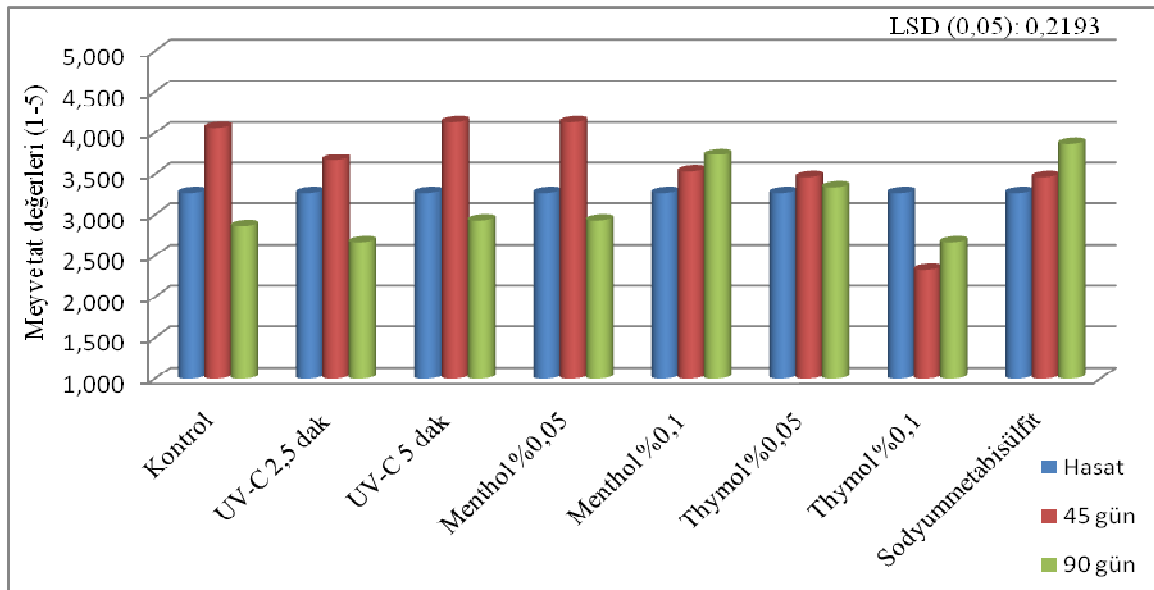
Şekil 3. Red Globe üzüm çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaların 45 ve 90 gün depolama sonunda sap kurumasına olan etkileri (%).

Bu bağlamda Özdemir ve Dündar (2002), yavaş salınımlı SO₂ pedleriyle Red Globe üzüm çeşidinin en fazla 3 ay depolanabileceğini saptamışlardır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular da bu sonucu desteklemektedir. 90 günlük depolamada Sodyum metabisülfid uygulanmış meyvelerde en iyi sonuç alınmıştır.

Diğer yandan, Zhang ve ark., (2003)'nın belirttiği gibi Sodyum metabisülfid uygulamasının Red Globe gibi zayıf bir epidermis tabakasına sahip olan üzümlerde görülen zararlanma, bu çalışmada gözlenmemiştir. Bu yönüyle Artes-Hernandez ve ark., (2004, 2006)'nın bulgularıyla uyumluluk söz konusu olmuştur.

4.8. Tadım Testi

Meyve tat değerleri; suda çözünür kuru madde oranı ve titre edilebilir toplam asitlik miktarıyla ilişkili olarak depolama süresince önemli düzeyde değişiklik göstermiştir ($p<0,05$). Hasat sonrası uygulamaların ortalamaları kapsamında ise uygulamalar arasında önemli düzeyde farklılıklar söz konusu olmuştur ($p<0,05$). Tüm depolama süreleri göz önüne alındığında tat değerlerinin en yüksek bulunduğu uygulamalar sırasıyla; sodyum metabisülfite uygulaması, %0,1 dozunda menthol uygulaması, %0,05 dozunda Menthol ve 5 dakika süreyle UV-C uygulaması olmuştur (Şekil 4). Ancak esansiyel yağlar uygulamalarında Menthol ve Thymol kokuları tadım testlerinde hissedilmiştir. Bununla birlikte bazı hasat sonrası uygulamalarda, çalışmada incelenen diğer bazı parametrelere benzer şekilde değerlerde dalgalanmalar meydana gelmiştir. Bu uygulamalarda değerler depolama süresince normal olarak öncelikle artış göstermiş fakat depolamanın ilerleyen dönemlerinde azalışlar söz konusu olmuştur. Söz konusu durum; sodyum metabisülfite uygulaması ve %0,1 dozunda Menthol uygulamasının dışındaki tüm uygulamalarda meydana gelmiştir. Bu bağlamda söz konusu iki uygulama pazarlanabilirlik açısından uygun olmuştur. Tat değerlerinde 90 gün depolamadan sonraki düşüşlerin en az görüldüğü uygulama ise %0,05 dozunda Thymol uygulamasında saptanmıştır. Sodyum metabisülfite uygulamalarının tat üzerine olumlu etkileri Elhamra üzüm çeşidinde de tespit edilmiştir (Dardeniz ve ark., 2009).



Şekil 4. Red Globe üzüm çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaların 45 ve 90 gün depolama sonunda meyve tat değerlerine olan etkileri (1: çok kötü, 2: kötü, 3: yenilebilir, 4: iyi, 5: çok iyi).

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; “Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresi birçok kalite özelliği üzerine önemli düzeyde etkili bir faktör olmuştur. Depolama süresi uzadıkça kalite değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Bu kapsamda; depolama süresi arttıkça ağırlık kaybında artış meydana gelmiş; suda çözünür kuru madde oranı artmıştır, meyve suyu pH değerinde artış söz konusu olmuştur. Bunun yanında mantari etmenlerden ileri gelen çürüme ve bozulmaların oranıyla sap, kuruması yine depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir. Buna karşın olgunlaşmanın bir ibaresi olan tartarik asit miktarında depolama süresine bağlı olarak azalma meydana gelmiştir. Diğer taraftan; toplam fenolik bileşikler içeriğinde önemli düzeyde farklılık olmamıştır.

Çalışma kapsamında diğer faktör olan hasat sonrası uygulamalar, depolama süresine benzer olarak kalite parametreleri üzerine etkili olmuştur. Bu kapsamda ağırlık kaybının depolama süresince en az görüldüğü meyveler Sodyum metabisülfid uygulamasına tabi tutulanlar olmuş, bu uygulamayı sırasıyla %0,1 dozunda Menthol %0,05 dozunda ve Thymol uygulamaları takip etmiştir. Diğer uygulamalara ait meyvelerde özellikle 90 gün depolama süresi sonunda ağırlık kaybı çok yüksek değerlere ulaşmıştır. Bunun yanında; suda çözünür kuru madde oranı depolama süresince uygulamalara göre önce artış sonra olgunlaşmanın ilerlemesiyle şekerlerin alkole dönüşümü nedeniyle azalış göstermiştir. Söz konusu dalgalanmalar; Sodyum metabisülfid, %0,1 dozunda Menthol ve %0,05 dozunda Thymol uygulamalarının dışındaki tüm uygulamalarda ve kontrol meyvelerinde tespit edilmiştir. Meyve suyunda pH değeri, diğer parametrelere benzer şekilde hasat sonrası uygulamalara bağlı olarak artış göstermiştir. Buna karşın; depolama süresince bazı uygulamalara ait meyvelerde pH değerlerinde önce artış sonra ise azalış söz konusu olmuştur. Buna ek olarak; tartarik asit miktarı bazı uygulamalarda, suda çözünür kuru madde oranıyla ters doğrultuda önce azalış sonra artış göstermiştir. Söz konusu dalgalanmaların görüldüğü uygulamalar yine Sodyum metabisülfid, %0,1 dozunda Menthol ve %0,05 dozunda Thymol uygulamalarının dışındaki tüm uygulamalarda ve kontrol meyvelerinde görülmüştür. Toplam fenolik bileşiklerin depolama süresince artış gösterdiği uygulamalar, Sodyum metabisülfid ve 5 dakika süreyle UV-C uygulamalarına tabi tutulanlar olduğu saptanmıştır. Buna karşılık; kontrol meyvelerinde ve 2,5 dakika süreyle UV-C ve %0,1 dozunda Thymol uygulamalarına tabi tutulmuş üzümlerde toplam fenolik bileşikler daha düşük düzeyde seyretmiştir.

“Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresince pazarlamayı kısıtlayan en önemli etmenlerden olan mantari etmenli çürüme ve bozulmalar kapsamında en olumlu uygulamalar sırasıyla; Sodyum metabisülfite, %0,1 dozunda Menthol ve 5 dakika süreyle UV-C uygulamaları olmuştur. Bunun yanında %0,05 dozunda Thymol uygulaması da 45 gün depolama süresi için olumlu sayılabilecek etkilerde bulunmuştur. Bunun yanında; sap kararması oranı üzerinde hasat sonrası uygulamaların etkileri farklı düzeylerde olmuştur. Bu kapsamda; Sodyum metabisülfite depolama süresince sap kararmasını en yüksek seviyede önleyen uygulama olmuştur. Bunu sırasıyla %0,1 dozunda Menthol ve 5 dakika süreyle UV-C uygulamaları takip etmiştir. Bununla birlikte; 90 gün depolama sonunda sadece Sodyum metabisülfite uygulaması olumlu bulunmuştur.

Tüketici açısından sonuçsal bir parametre olan meyve tadı kapsamında SÇKM ve TETA parametreleriyle ilişkili olarak meyve tadında önce artış sonra azalış söz konusu olmuştur. Bu bağlamda; 90 gün depolama sonunda bazı uygulamalara tabi tutulmuş “Red Globe” üzüm çeşitlerinde tat değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Bu uygulamalar; Sodyum metabisülfite ve %0,1 dozunda Menthol uygulamaları dışındaki tüm hasat sonrası uygulamalarda saptanmıştır. Bununla birlikte; %0,05 dozunda Thymol uygulamasında söz konusu azalış oldukça az düzeyde olmuştur.

Sonuç olarak; üretilen üzüm miktarının büyük bir çoğunluğunun sofralık çeşitlerin oluşturduğu Ülkemizde, mevcut üretimin çok küçük bir oranı ihraç edilebilmekte ve pazarlama periyodunun kısa olması, depolama süresinde meydana gelen sorunlardan ve kayıplardan ileri gelmektedir. Bu kapsamda; kalite özelliklerinin azalması, mantari etmenlerden ileri gelen çürüme ve bozulmalar, söz konusu kayıpların en önemli nedenlerini teşkil etmektedirler. Bunun yanında iç pazarda ve dış pazarda çok önemli pazarlanabilirlik potansiyeline sahip olan “Red Globe” çeşidinde muhafaza süresince kalitenin korunması ve muhafaza periyodunun uzatılması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda; gerçekleştirilen bu çalışmanın diğer bazı organik uygulamalarla genişletilerek muhafaza süresinin uzatılmasına yönelik yapılacak çalışmalar söz konusu sorunların giderilmesini sağlayarak ülkemiz ekonomisi açısından önemli avantajlar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Abshire R. L. ve Dunton H., 1981. Resistance of Selected Strains of *Pseudomonas Aeruginosa* to Low Intensity Ultraviolet Radiation. *Appl. Environ Microbial*, 041:1419-1423.
- Agosto M.G., 1998. Storage of Red Globe Grapes With Sulfur Dioxide Generators. *Eng. Agric. Jaboticaba*, 18 (1): 66-75.
- Akbudak B. ve Karabulut A.U., 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. *Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 16(2): 35-46.
- Allende A., Jacxsens L., F. Devlieghere, Debevere J. ve F. Artés., 2002. Effect of Superatmospheric Oxygen Packaging on Sensorial Quality Spoilage ve *Listeria Monocytogenes* ve *Aeromonas Caviage* Growth in Fresh Processed Mixed Salads. *J. Food Protect.*, 65: 1563-1573.
- Anonim 1995. Directive 95/2/CE. ELI Directive du Parlement Européen et du Conseil du 20 Février Concernant Les Additifs Alimentaires Autres Que Les Colorants et Les Edulcorants. *J. Offic.*, *N L 61 du 18/3/1995*, 53 p.
- Anonim., 2008. <http://tr.wikipedia.org/wiki/üzüm>.
- Anonymous., 2004. Postharvest Treatment Against Fungi on Horticultural Crops Based on UV-C Light Irradiation. www.bit.or.at/irc/bbs-show.php.
- Artés F. ve Martinez J.A., 1996. Influence of Packaging Treatments on The Keeping Quality of "Salinas" Lettuce. *LWT*, 29: 664-668.
- Artes-Hernandez F., Artes F., ve Tomas-Barberan F.A., 2003. Quality ve Enhancement of Bioactive Phenolics in cv. Napoleon Table Grapes Exposed to Different Postharvest Gaseous Treatments, *J. Agric. Food Chem.*, 51: 5290-5295.

- Artes-Hernandez F., Tomas-Barberan F.A. ve Artes F., 2006. Modified Atmosphere Packaging Preserves Quality of SO₂-free 'Superior Seedless' Table Grapes. *Postharvest Biol. Technol.*, 39(2): 146-154.
- Bais A.J., Murphy P.J. ve Dry I.B., 2000. The Molecular Regulation of Stilbene Phytoalexin Biosynthesis in *Vitis Vinifera* During Grape Berry Development. *Aust. J. Plant. Physiol.*, 27:425-433.
- Bal E. ve Kk D., 2007. Effect of UV-C ve Salicylic Acid on Quality of Müşküle Table Grapes During Cold Storage. *J. Appl. Hort.*, 9(2): 127-13.
- Bal E. ve elik S., 2008. Hasat Sonrası UV-C Uygulamalarının Giant Erik eşidinin Meyve Kalitesi ve Soğukta Muhafazası zerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi, Ankara niv. Ziraat Fak.*, 14(2): 101-107.
- Bennik M., Vorstman W., Smid E. ve Gorris L., 1998. The Influence of Oxygen and Carbon Dioxide on The Growth of Prevalent Enterobacteriaceae and Pseudomonas Species Isolated from Fresh and Modified Atmosphere Stored Vegetables. *Food Microbiol.*, 15: 459-469.
- Ben-Yehoshua S.B., Rodov V., Kim J.J. ve Carmeli S., 1992. Preformed and Induced Antifungal Materials of Citrus Fruits in Relation to The Enhancement of Decay Resistance by Heat and Ultraviolet Treatments. *J. Agric. Food Chem.*, 40: 1217-1221.
- Billmeyer F.W., 1997. Ultraviolet Lamp. (8th ed.) McGraw-Hill. *Encyclopedia Sci. Tech.*, New York. 19: 19-20.
- Bintsis T., Litopoulos-Tzanetaki E. ve Robinson R.K., 2000. Existing and Potential Application Of Ultraviolet Light in The Food Industry-A Critical Review. *J. Sci. Food Agric.*, 80:637-645.

- Bolton J., 2001. What is Ultraviolet? In: IUWA Website (International Ultraviolet Association). http://www.iuva.org/public/what_is_uv.
- Brosché, M., Fast C., Bengkvist S.W., Strid H., Svensk A., Olson V. ve Strid A., 1999. Molecular Markers For UV-C Stres in Pmants Alteration of The Expression of Four Classes of Genes in Pisum Sativum and The Formation of High Molecular Mass Rna Adducts. *Biophys. Acta.*, 1447: 185-198.
- Cemeroğlu B., 2007. *Gıda Analizleri. Gıda Tekn. Der. Yay.* 34: 52-84.
- Crisosto C.H., Garner D. ve Crisosto G.M., 2002a. Carbon Dioxide-Enriched Atmospheres During Cold Storage Limit Losses from Botrytis but Accelerate Rachis Browning of 'Red Globe' Table Grapes. *Postharvest Biol. Technol.*, 26: 181-189.
- Crisosto C.H., Garner D. ve Crisosto G. M., 2002b. High Carbon Dioxide Atmospheres Affect Stored 'Thompson Seedless' Table Grapes. *Hort. Sci.* 37: 1074-1078.
- Crisosto C.H. ve Mitchell F.G., 2002. Postharvest Handling Systems: Table Grapes. In: A.A. Kader, Editor, Postharvest Technology of Horticultural Crops. *Public 3311, Univ. California*, 357-363.
- Crisosto C.H. ve Smilanick J. H., 2006. Table Grapes: Postharvest Quality Maintenance Guidelines.
<http://www.uckac.edu/postharv/PDF%20files/Guidelines/tablegrape.pdf>.
- Çelik H., Çelik S., Kunter B.M., Söylemezoğlu G., Boz Y., Özer C. ve Atak A., 2005. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. *VI. Türkiye Ziraat Müh. Tekn. Kong.*, Ankara. 1: 565-588.
- D'hallewin G., Schirra M., Pala M. ve Ben-Yehoshua S., 2000. Ultraviolet-C Irradiation at 0,5 kJ/m² Reduce Decay Without Causing Damage or Affecting Postharvest Quality of Star Ruby Grapefruit (*C.paradisi* Macf.). *J. Agric. Food Chem.*, 48: 4571-4575.

- Danon A. ve Gallois P., 1998. UV-C Radiation Induces Apoptotic Like Changes in *Arabidopsis Thaliana*. *FEBS Lett.*, 437: 131-136.
- Dardeniz A., Sakaldaş M., Akçal A., Gökbayrak Z. ve Gündoğdu M.A., 2009. Elhamra Üzüm Çeşidinde Farklı Hasat Sonrası Uygulamaları ile Depolama Yöntemlerinin Üzümün Kalitesi Üzerine Etkileri. 7. *Türkiye Bağcılık ve Tekn. Semp.*, 5-7 Ekim Manisa.
- Devlieghere F. ve Debevere J., 2000. Influence of Dissolved Carbon Dioxide on The Growth of Spoilage Bacteria. *LWT.*, 33: 531- 537.
- El-Ghaouth A. ve Wilson C.L., 1995. Biologically Based Technologies for the Control of Postharvest Diseases. *Postharvest News and Inform.*, 6: 5-11.
- El-Ghaouth A. ve Arul J., 1992. Potential Use of Chitosan in Postharvest Preservation of Fresh Fruit and Vegetables. *In Proceedings of the Int. Symp. Physiol. Basis of Postharvest Technol.*, Davis. 50 (Abstract).
- FAO., 2007. FAO., 2007. <http://faostat.fao.org/site/567/Desktop>.
- Frietzenheimer K.H. ve Kindl H., 1981. Coordinate Induction by UV Light of Stilbene Synthase, Phenylalanine Ammonialyase and Cinnamate 4-hydroxylase in Leaves of Vitaceae. *Planta* 151: 48-52.
- Frietzenheimer K.H., Ralfs C.H., Pfou J. ve Kindl H., 1983. Action of Ultraviolet-C on Stilbene Formation in Callus of *Arachis Hypoaea*. *Planta* 159: 25-29.
- Gardner D.W. ve Shama G., 2000. Modeling UV-Induced Inactivation of Microorganisms on Surfaces. *J. Food Prot.*, 63: 63-70.
- González-Aguiler G., Wang J.Y., Buta J.G. ve Krizek D.T., 2001. Use of UV-C Irradiation to Prevent Decay and Maintain Postharvest Quality of Ripe “Tommy Atkins” Mangoes. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 36: 767-773.

- Graham W.D. ve Stevenson M.H., 1997. Effect of Irradiation on Vitamin C Content of Strawberries and Potatoes in Combined with Storage and with Further Cooking in Potatoes. *J. Sci. Food Agric.*, 75: 371-377.
- Guillén F., Zapata J., Martínez-Romero D., Castillo S., Serrano M. ve Valero D., 2007. Improvement of the Overall Quality of Table Grapes Stored Under Modified Atmosphere Packaging in Combination with Natural Antimicrobial Compounds. *J. Food Sci.*, 72: 185-190.
- Guynot M.E., Ramos A.J., Set'o L., Purroy P., Sanch'is V. ve Mar'in S., 2003. Antifungal Activity of Volatile Compounds Generated by Essential Oils Against Fungi Commonly Causing Deterioration of Bakery Products. *J. Appl. Microbiol*, 94: 893-9.
- Harker F.R., Elgar H.J., Watkins C.B., Jacobson P.J. ve Hallet I.C., 2000. Physical and Mechanical Changes in Strawberry Fruit After High Carbon Dioxide Treatments. *Postharvest Biol. Technol.*, 16: 139-146.
- Harvey J.M., ve Uota M., 1977. Table Grapes and Refrigeration: Modified Atmospheres in Particular the Influence of SO₂. International Institute of Refrigeration. *Refrigeration Sci. Technol. Comm.*, 3: 195-203.
- Ippolito A., Lattanzio V., Nigro F., Di Venere D., Linsalata V., Lima G., Castellano M.A. ve Salerno M., 1997. Resistance of Kiwifruit to Botrytis Cinerea Infection Enhanced by Curing. *Acta. Hort.*, 444: 719-724.
- Kader A. A., Zagory D. ve Kerbel E. L., 1989. Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 28: 1-30.
- Karabulut O.A., Mlikota Gabler F., Mansour M. ve Smilanick J.L., 2004. Postharvest Ethanol and Hot Water Treatments of Table Grapes to Control Gray Mold. *Postharvest Biol. Technol.*, 34: 169-177.

- Karaçalı İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 454*. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Karadoğan B., Öz M.H. ve Erkan E., 2005. Karaerik Üzüm Çeşidinde Farklı Katı SO₂ Generatörlerinin Muhafaza Süresi ve Kalite Kayıpları Üzerine Etkileri. *Türkiye 6. Bağcılık Semp., Tekirdağ*.
- Kasım U.M. ve Kasım R., 2007. Sebze ve Meyvelerde Hasat Sonrası Kayıpların Önlenmesinde Alternatif Bir Uygulama: *UV-C, Tar. Bil. Derg.*, 13(4): 413-419
- Kaşka N., Ergenoğlu F., Türk R., Tangolar S., Açar T. ve Çelik, E., 1992. Sofralık Üzüm Muhafazasında SO₂ Kullanımı Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 2: 13-16 Ekim, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.
- Li C. ve Kader A.A., 1989. Residual Effect of Controlled Atmospheres on Postharvest Physiology and Quality of Strawberries. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 114:629- 634.
- Lichter A., Zutahy Y., Kaplunov T., Shacham Z., Aharoni N. ve Lurie S., 2005. The Benefits of Modified Atmosphereof Ethanol-Treated Grapes. *Acta. Hort.*, 682: 1739-1744.
- Lichter A., Zutkhy Y., Sonogo O.D., Kaplunov T., Sarig P. ve Ben-Arie R., 2002. Ethanol Controls Postharvest Decay of Table Grapes. *Postharvest Biol. Tech.*, 24: 301-308.
- Liu J., Stevens C. ve Khan V. A., Lu Y. J., Wilson C. L., Adeyeye O., Kabwe M. K., Pusey P. L., Chalutz E. ve Droby S., 1993. Application of Ultraviolet-C Light on Storage Rots and Ripening of Tomatoes. *J. Food Prot.*, 56: 868-872.
- Lu J.Y., Stevens C., Yakuber P. ve Loretan P.A., 1987. Gamma, Electron Beam and UV Radiation on Control of Storage Rots and Quality of Walla Walla Onions. *J. Food Proc. Preserv.*, 1: 53-62.

- Luckey T.D., 1980. Hormesis with Ionizing Radiation. *CRC Press.*, Boca Raton.
- Maharaj J.R., Arul J. ve Nadeau P., 1999. Effect of Phytochemical Treatment in the Preservation of Fresh Tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. Capello) by Delaying Senescence. *Postharvest Biol. Technol.*, 15: 13-23.
- Martinez-Romero D., Guillen F., Castillo S., Valero D. ve Serrano M., 2003. Modified Atmosphere Packaging Maintains Quality of Table Grapes. *J. Food Sci.*, 68: 1838-1843.
- Mercier J., Arul J. ve Julien C., 1993. Effect of UV-C on Phytoalexin Accumulation and Resistance to *Botrytis Cinerea* in Stored Carrots. *J. Phytopathol.*, 139: 17-25.
- Mihaliak C.A., Gershenzo J. ve Croteau R., 1991. Lack of Rapid Monoterpene Turnover in Rooted Plants, Implications for Theories of Plant Chemical Defense. *Oecologia*, 87: 373-376.
- Mlikota Gabler F., Smilanick J.L., Ghosop J.M. ve Margosan D.A., 2005. Impact of Postharvest Hot Water or Ethanol Treatment of Table Grapes on Gray Mold Incidence, Quality and Ethanol Content. *Plant Dis.*, 89(3): 309-316.
- Mlikota Gabler F. ve Smilanick J.L., 2001. Postharvest Control of Table Grape Gray Mold on Detached Berries with Carbonate and Bicarbonate Salts and Disinfectants. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52(1): 12-20.
- Moyls A.L., Sholberg P.L. ve Gaunce A.P., 1996. Modified-Atmosphere Packaging of Grapes and Strawberries Fumigated with Acetic Acid. *Hort. Science.*, 31: 414-416.
- Nigro C., Ippolito A. ve Lima G., 1998. Use of UV-C Light to Reduce *Botrytis* Storage Rot of Table Grapes. *Postharvest Biol. Technol.*, 13: 171-181.

- Nigro F., Ippolito A., Lattanzio V., Di Venere D. ve Salerno M., 2000. Effect of Ultraviolet-C Light on Postharvest Decay of Strawberry. *J.Plant Pathol.*, 82(1): 29-37.
- Özdemir A.E. ve Dündar Ö., 2002. Red Globe Üzüm Çeşidinin Soğukta Muhafazası. *Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Semp.*, Nevşehir. 403-408.
- Özer C. ve Ayman İ., 1997. Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Soğukta Muhafazaya Uygunlukları Üzerinde Araştırmalar. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Semp.*, 21-24 Ekim, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. 67-71.
- Özer M.H. ve Akbudak B., 2003. Doğal ve Yapay Gri Küf (*Botrytis cinerea* Pers:Fr.) Bulaşık Olan Üzümlerin Muhafazası Üzerine Ultraviolet-C (UV-C) Işık Uygulamalarının Etkisi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 17(2): 23-32.
- Pan J., Vicente A., Martinez A., Chaves A. ve Civello M., 2004. Combined use of UV-C Irradiation and Heat Treatment to Improve Postharvest Life of Strawberry Fruit. *J. Sci. Food Agric.*, 84: 1831-1838.
- Paull R.E., 1990. Postharvest Heat Treatments and Fruit Ripening. *Postharvest News Inf.*, 355-363.
- Periago P.M., Delgado B., Fern'andez P.S. ve Palop A., 2004. Use of Carvacrol and Cymene to Control Growth and Viability of *Listeria Monocytogenes* Cells and Predictions of Survivors Using Frequency Distribution Functions. *J. Food Prot.*, 67: 1408-16.
- Quintavalla S. ve Vicini L., 2002. Antimicrobial Food Packaging in Meat Industry. *Meat Sci.*, 62: 373-80.
- Reddy M.V.B., Angers P., Gosslin A. ve Arul J., 1998. Characterisation and Use of Essential Oil from *Thymus Vulgaris* Against *Botrytis Cinerea* and *Rhizopus Stolonifer* in Strawberry Fruits. *Phytochem*, 47: 1515-1520.

- Retamales J., Defilippi B.G., Arias M., Castillo P. ve Manriquez D., 2003. High-CO₂ Controlled Atmospheres Reduce Decay Incidence in Thompson Seedless and Red Globe Table Grapes. *Postharvest Biol. Technol.*, 29(2): 177-182.
- Runia W., 1996. Disinfection of Recirculation Water from Closed Production System. In: Proceedings of the Seminar on Closed Production Systems. *E. Van Os. (Ed.). IMAG-DLO Report*, 96(1): 20-24.
- Salunkhe D.K. ve Kadam S.S., 1998. Handbook of Vegetable Science and Technology, Production, Composition, Storage and Processing. *Ed. By D.K. Salunkhe, and S.S. Kadam, Introduction, Marcel Dekker, New York*. 1: 1-10.
- Sanz C., Perez A.G., Olias R. ve Olias J.M., 1999. Quality of Strawberries Packed with Perforated Polypropylene. *J. Food Sci.*, 64: 748-752.
- Sarig P., Zahavi T., Zutlehi Y., Yannai S., Lisker N. ve Ben-Arie R., 1996. Ozon Efor Control of Postharvest Decay of Table Grapes Caused by *Rhizopus Stolonifer*. *Physiol. Mol. Plant. Pathol.*, 48: 403- 415.
- Sarikhani H., Sasani-Homa R. ve Bakhshi D., 2010. Effect of Salicylic Acid and SO₂ Generator Pad on Storage Life and Phenolic Contents of Grape (*Vitis vinifera* l. 'Bidaneh Sefid' and 'Bidaneh Ghermez'). *ISHS Acta. Hort.*, 877(3): 1623-1630.
- Serrano M., Mart'inez-Romero D., Castillo S., Guill'en F. ve Valero D., 2005. The Use of Antifungal Compounds Improves the Beneficial Effect of MAP in Sweet Cherry Storage. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 6: 115-23.
- Smilanick J.L., Harvey J.M., Hartsell P.L., Henson D.J., Harris C.M., Fouse D.C. ve Assemi M., 1990. Influence of Sulfur Dioxide Fumigant Dose on Residues and Control of Postharvest Decay of Grapes. *Plant Dis.*, 74(6): 418-421.
- Smith-Palmer A., Stewart J. ve Fyfe L., 2001. The Potential Application Of Plant Essential Oils as Natural Food Preservatives in Soft Cheese. *Food Microb.*, 18: 463-70.

- Sommer R., Haider T., Cabaj A., Heidenberck E. ve Kundi M., 1996. Increased Inactivation of *Saccharomyces Cerevisiae* by Protraction of UV Radiation. *Appl. Environ. Microbiol*, 62: 1977-1983.
- Stevens C., Khan V.A., Tang A.Y. ve Lu J.Y., 1990. The Effect of Ultraviolet Radiation on Mold Rots and Nutrients of Stored Sweet Potatoes. *J. Food Prot.*, 53: 223-226.
- Stevens C., Wilson C.L., Lu J.Y., Khan V.A., Chalutz E., Droby S., Kabwe M.K., Haung Z., Adeyeye O., Pusey L.P., Wisniewski M.E. ve West M., 1996. Plant Hormesis Induced by Ultraviolet Light-C for Controlling Postharvest Diseases of Tree Fruits. *Crop. Prot.*, 15: 129-134.
- Tian T.T.M. ve Farid M., 2004. Ultraviolet Treatment of Orange Juice. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 5: 495-502.
- Tozlu C., 2001. Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Muhafazası ve Pazarlanması Aşamalarında Kükürt Dioksit (SO₂) Kalıntı Düzeylerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, Ankara. 47s.
- Türk R. ve Doruk Y., 1992. Farklı Fümigasyon Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Edilen Bazı Önemli Üzüm Çeşitlerinde Meyve Suyu Kükürtdioksit İçeriklerine Etkisi. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitk. Kong.*, 13-16 Ekim, İzmir. 2: 511-516.
- V´azquez B.I., Fente C., Franco C.M., V´azquez M.J. ve Cepeda A., 2001. Inhibitory Effects of Eugenol and Thymol on *Penicillium Citrinum* Strains in Culture Media and Cheese. *Int. J. Food Microbiol*, 67: 157-63.
- Valverde J.M, Guill´en F., Mart´inez-Romero D., Castillo S., Serrano M. ve Valero D., 2005. Improvement of Table Grapes Quality and Safety by the Combination of Modified Atmosphere Packaging (MAP) and Eugenol, Menthol or Thymol. *J. Agric. Food Chem.*, 53: 7458-64.

- Wang E., Linton R.H. ve Gerrard D.E., 1998. Reduction of *E.coli* and *Salmonella Senftenberg* on Pork Sink and Pork Muscle Using Ultraviolet Light. *Food Microbiol.*, 15: 415-423.
- Wilson C.L. ve Pausel P.L., 1985. Potential for Biological Control of Postharvest Plant Diseases. *Plant Dis.*, 69: 375-378.
- Wilson C.L., El-Ghaouth A., Chalutz E., Droby S., Stevens C., Lu J.Y., Khan V. ve Arul J., 1994. Potential of Induced Resistance to Control Postharvest Diseases of Fruits and Vegetables. *Plant Dis.*, 78: 837-844.
- Wilson C.L., El-Ghaouth A., Upchurch B., Stevens C., Khan V.A., Droby S. ve E.Chalutz., 1997. Using an on-line UV-C Apparatus to Treat Harvested Fruit for Controlling Postharvest Decay. *Hort. Technol.*, 7: 278-282.
- Wisniewski M., Wilson C., El Ghaouth A., Droby S., Ben-Arie R. ve Philosoph Hadas S., 2001. Non Chemical Approaches to Postharvest Disease Control. Proceedings of the Fourth International Congerence on Postharvest Science. *Acta. Hort.*, 553: 407-412.
- Yamashita F., Tonzar A.C., Fernandes J.G., Moriya S. ve Benassi M.T., 2000. Influence of Different Modified Atmosphere Packaging on Overall Acceptance of Fine Table Grapes Var. Italia Stored Under Refrigeration. *Ciencia Tecnol. Alime*, 20: 110-114.
- Yaun B.R., Summer S.S., Eifert J.D. ve Marcy J.E., 2004. Inhibition of pathogens on fresh Produce by Ultraviolet Energy. *Int. J. Food Microb.*, 90: 1-8.
- Yousef A.E. ve Marth E.H., 1988. Inactivation of *Listeria Monocytogenes* by Ultraviolet Energy. *J. Food Sci.*, 53: 571-573.
- Zhang Z., Wang S., Xiu D., Gou Y., Liu L., Guan W., Lou Y. ve Kong Q., 2003. Studies on the Relationship of the Microstructure of Red Globe Grape Epidermis, Enzyme Activity and SO₂ Damage. *Acta. Hort.*, 628: 555-561.

Zheng W. ve Wang S.Y., 2001. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *J. of Agr. and Food Chem.*, 49: 5165-5170.

Zoffoli J.P., Latorre B.A., Rodriguez E.J. ve Aldunce P., 1999. Modified Atmosphere Packaging Using Chlorine Gas Generators to Prevent Botrytis Cinerea on Table Grapes. *Postharvest Biol. Technol.*, 15(2): 135-142.

ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 1. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan “Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresince suda çözünür kuru madde oranında meydana gelen değişimler.....	14
Çizelge 2. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan “Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresince meyve suyu pH değerinde meydana gelen değişimler.....	16
Çizelge 3. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan Red Globe üzüm çeşidinde depolama süresince tartarik asit miktarında (g.100g^{-1}) meydana gelen değişimler.....	17
Çizelge 4. Farklı hasat sonrası uygulamalara tabi tutulan “Red Globe” üzüm çeşidinde depolama süresince toplam fenolik bileşiklerde (mg.100g^{-1}) meydana gelen değişimler.....	19

ŞEKİLLER

Sayfa No

Şekil 1. Red Globe üzüm çeşidinde bazı hasat sonrası uygulamaların depolama süresince ağırlık kaybına olan etkileri.....	13
Şekil 2. Farklı hasat sonrası uygulamaların 45 ve 90 gün depolama sonunda çürüme ve bozulma (%) olan etkileri.....	20
Şekil 3. Red Globe üzüm çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaların 45 ve 90 gün depolama sonunda sap kararmasına olan etkileri.....	22
Şekil 4. Red Globe üzüm çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaların 45 ve 90 gün depolama sonunda meyve tat değerlerine olan etkileri.....	23

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Fatih YALAV

Doğum Yeri: Karabük

Doğum Tarihi: 28.02.1981

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce, Rusça

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Yayımlar: Sakaldaş M., Kaynaş K., Yalav F. ve Yurt U., 2010 Combined effects of controlled atmosphere storage and 1-methylcyclopropene on stored fruit quality of 'abbé fétel' pear. 10. International Controlled and Modified Atmosphere Research Conference, 2010, Acta Hort. 876:115-122

İŞ DENEYİMLERİ

- 1- Kepez Meyvecilik / Çanakkale 09.2005 -
- 2- нова строй / Moldova 06.2005 – 09.2005
- 3- ERKU Uluslararası İnşaat Ltd. Şti. / Türkmenistan 08.2004 – 06.2005
- 4- Seb-Mey Tar. Hayv. Ltd. Şti / Bursa 07.2003 / 08.2004
- 5- Mevsim Gıda Sanayi ve Soğuk Depo Ticaret A.Ş. / Bursa 04.2003 – 07.2003
- 6- Gizem Soğuk Hava Tesisleri / Bursa 07.2002 – 04.2003