

## Etanol Buharı Uygulamasının Kiraz Muhafazası Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Ali İzzet TORÇUK<sup>1</sup>, Erdiç BAL<sup>2</sup>, Mehmet GÜLCÜ<sup>1</sup>, Gamze UYSAL SEÇKİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, TEKİRDAĞ

<sup>2</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, TEKİRDAĞ  
aliizzet.torcuk@tarim.gov.tr (Sorumlu Yazar)

### Özet

Genel olarak sanayide işleme özelliği olmayıp, yalnız taze tüketilen bir meyve olması kirazda hasat sonrası muhafaza uygulamalarının önemini arttırmaktadır. Bu çalışma ile soğukta muhafaza edilerek iç pazara sunulan ya da ihracata gönderilen kirazların muhafaza süresinin artırılması, muhafaza süresince meydana gelebilecek çürüme ve fizyolojik değişimlerin en aza indirilmesi ve ülkemizde bir sorun olan pestisit kalıntısına karşı alternatif bir yöntem uygulanabilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, 2015 yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülmüştür. Çalışmada, enstitü üretim parselinde bulunan Merton Late ve Bigarreau Gaucher kiraz çeşitleri kullanılmıştır. Haziran ayı içerisinde hasat olgunluğuna gelen meyveler hasat edilip ayıklandıktan sonra, farklı dozlarda etanol buharı salınımı olan antimold 30, antimold 60, antimold 80 generatör pedleri ile kontrol meyveleri aynı tip ambalaj materyali ile paketlenmiştir. Hazırlanan paketler 0-1 °C % 90-95 nem içeren soğuk hava deposunda 4 hafta süre ile muhafaza edilmiştir. Hasat gününden itibaren 4 hafta süresince haftalık periyotlarla ağırlık kaybı, ŞÇKM, titrasyon asitliği, renk (L\*, a\*, b\*), toplam fenolik madde miktarı, toplam antosiyanin, antioksidan aktivite ve çürüme oranı analizleri yapılmıştır. Antimold 60 ve Antimold 80 uygulamalarının ağırlık kaybı, titrasyon asitliği, ŞÇKM, toplam antosiyanin değerleri bakımından kontrole göre daha olumlu sonuçlar verdiği, ayrıca antimold uygulamalarının meyvelerde çürümeyi önemli oranda azalttığı saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Etanol buharı, kiraz, depolama, antimold

### Research the Effect of the Ethanol Vapour on the Cherry Storage

### Abstract

Generally there isn't any industrial production method and cherry is just fresh consumption fruit, because of this postharvest practices maintain consumption is important. This study aimed to increase the preservation period of cherries which are kept in the cold and sold in the internal market and exported, also we try to reduce the decay and physiological changes which may occur during storage and to apply an alternative method against the pesticide residue which is a problem in our country. This study practiced at Tekirdag Viticulture Research Institute in 2015. Merton Late and Bigarreau Gaucher cherry varieties were studied. First fruits harvested in July, and then they were packaged with different dosages antimold 30, 60 and 80 ethanol generator pads with same package material. Prepared packages were maintained 4 weeks at (0-1 °C, 90-95 % humidity) cold air storage. From harvest day, every week weight loss, soluble solids analysis, titratable acidity analysis, color measurements (L\*, a\*, b\*), the total phenolics analysis, the total anthocyanin analysis, the antioxidant activity analysis, decay rate were done. Weight loss, titratable acidity, soluble solids, the total anthocyanin value terms compared with control, antimold 60 and antimold 80 pads gave more positive results, and antimold pads reduced considerably fruits' decay.

**Keywords:** Ethanol vapour, cherry, storage, antimold

### 1. Giriş

Kiraz, dünyada geniş bir yayılım alanına sahiptir. Dünyada 405.129 ha alanda 2.294.455 ton (FAO, 2013), ülkemizde ise 81.407 ha alanda 535.600 ton kiraz üretimi mevcuttur (TUİK, 2015). 2016 yılında kiraz ihracatımız 79.844 ton olarak gerçekleşmiştir (TUİK, 2016).

Meyve ve sebzeler hasat sonrası solunuma devam ederek fizyolojik olarak canlılıklarını sürdürürler (Kader vd., 1989; Üçüncü, 2000; Farber vd., 2003). Hücre yapısında bulunan nişasta, şeker ve organik asit gibi kompleks bileşikler solunumla alınan oksijenle okside edilirken su, CO<sub>2</sub>, etilen gibi metabolizma ürünleri ve ısı açığa çıkar (Price ve Floros, 1993). Solunum sonucu açığa çıkan CO<sub>2</sub> ve etilen gibi metabolitlerin kontrol altına alınmaması üründe fiziksel (renk), kimyasal (renk maddelerinin parçalanması) ve mikrobiyal

bozulmalara neden olur (Jaime vd., 2001).

Kiraz, klimakterik özellik göstermeyen ve çabuk bozulabilen bir meyve türü olduğundan derimden sonra meydana gelen hızlı sertlik ve renk kaybı, sap kararlılıkları ve çürüme nedeniyle özellikle raf ömrü kısa kalmaktadır.

Kirazlar -1 ve 0°C'de yaklaşık % 80-95 oransal nemde muhafaza edilebilmekte ve çeşitlere göre muhafaza süresi 1-4 haftaya kadar uzatılmaktadır. Ayrıca, depolama sırasında ağırlık ve depolama kayıplarını azaltıcı önlemlerin alınması gerekmektedir (Dokuzoğuz, 1960; Karaçalı, 1993; Ağaoğlu vd., 1995).

Birçok gıda maddesinde doğal olarak bulunan etanol genelde emniyetli kullanım (Generally recognized as safe, GRAS) statüsünde bir bileşik olarak kabul edilmekte olup, iyi imalat uygulamaları (Good manufactu-

ring practices, GMP) içerisinde kullanımına izin verilmektedir (Dentener vd., 1998).

Etanolün oda sıcaklığında % 30 (Karabulut vd., 2004) veya % 40'lık (Lichter vd., 2002) konsantrasyonlarının in vitro'da *B.cinerea* sporlarının çimlenmesini tamamen önlediği saptanmıştır. Nitekim Karabulut vd. (2004), sofralık üzümlerde 30 saniye süreyle %30'luk etanol daldırmasının 1°C'de 35 gün depolama sırasında kaliteye olumsuz etkisi olmaksızın çürüme oranında azalttığını bildirmiştir.

Özkaya (2005), Red Globe üzüm çeşidinde %35'lik etanol+%2'lik asetik asit uygulamış ve kontrole göre uygulamalar daha başarılı bulunmuştur.

Günümüzde yeni bir yaklaşım olarak etanolün buhar hali olan generatör pedleri de kullanılmaya başlamıştır. Üstün (2011), üzüm muhafazasında antimold etanol generatör pedlerini kullanmış ve tane rengi üzerine olumlu etkileri olduğunu, antosiyanin içeriği ve antioksidan madde miktarını arttırdığını, bu yüzden modifiye atmosferde paket (MAP) içerisinde SO<sub>2</sub> pedi ve etanol generatör pedi uygulamalarının birlikte kullanılarak hem kalitenin korunması ve hem de çürüme oranının azaltılması yönünde etkili olabileceğini, bu uygulamaların denenmesinin yerinde olacağını bildirmiştir. Benzer şekilde Çandır vd. (2012), üzümde yaptığı bir çalışmada antimoldun 3 farklı dozunu uygulamış ve üzümün kalitesini muhafaza süresince koruduğunu, MAP içerisinde etanolün buhar halindeki etkinliğinin SO<sub>2</sub>'ye alternatif olabileceğini ve yapılacak farklı çalışmalarla konunun desteklenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Bu çalışma ile soğukta muhafaza edilerek iç pazara sunulan ya da ihracata gönderilen kirazların muhafaza süresinin artırılması, muhafaza süresince meydana gelebilecek çürüme ve fizyolojik değişimlerin en aza indirilmesi ve ülkemizde bir sorun olan pestisit kalıntısına karşı alternatif bir yöntem uygulanabilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal Metot

Çalışmada, Bağcılık Araştırma Enstitüsü üretim parselinde bulunan Gisela-5 anacı üzerine aşılı 12 yaşında Merton Late ve Bigarreau Gaucher kiraz çeşitleri kullanılmıştır.

Merton Late, meyvesi yuvarlak, donuk sarı zemin üzerine parlak-pembemsi kırmızı renkli, sert, gevrek ve sulu bir çeşittir.

Bigarreau Gaucher, orta iri, yuvarlak-kalp şeklinde meyveye sahip, meyve eti sert dokulu ve koyu kırmızı, kabuk rengi siyaha yakın koyu kırmızı renkte bir çeşittir.

2015 Haziran ayı içerisinde hasat olgunluğuna gelen meyveler hasat edilip ayıklandıktan sonra, her tekerürde ortalama 500 g meyve olacak şekilde köpük tabaklara konulmuştur. Uygulama olarak, farklı dozlarda etanol buharı salınımı olan 1'er adet şase olacak şekilde antimold 30, antimold 60, antimold 80 generatör pedleri (Freund Co.Ltd., Tokyo, Japonya) ile kontrol meyveleri polietilen bazlı aynı tip ambalaj materyali kullanılarak paketlenmiştir. Hazırlanan paketler 0-1°C %90-95 nem içeren soğuk hava deposunda 4 hafta süre ile muhafaza edilmiştir. Hasat gününden itibaren 4 hafta boyunca haftalık periyotlarla; ağırlık kaybı (%), suda çözünür kuru madde (SÇKM) (%), titrasyon asitliği (%), renk (L\* (parlaklık), a\* (+ değer kırmızı, - değer yeşil), b\* (+ değer sarı, - değer mavi), toplam fenolik madde miktarı (mg GAE kg<sup>-1</sup>), toplam antosiyanin (mg kg<sup>-1</sup>), antioksidan aktivite (DPPH µmol TEg<sup>-1</sup>) ve çürüme oranı (%) analizleri yapılmıştır.

Toplam fenolik madde tayini Folin-Ciocalteu yöntemi (Waterhouse, 2002) ile spektrofotometrik olarak 765 nm, antioksidan aktivite tayini DPPH yöntemi (Brand-Williams vd., 1995) ile 517 nm ve toplam antosiyanin tayini pH-differansiyel yöntemiyle (Cemeroğlu, 2007) 520-700 nm dalga boyunda belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda başlangıca göre değişimler ile uygulamalar arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 500 g meyve olacak şekilde yapılmıştır. Sonuçların istatistik analizleri JMP paket programı ile varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki fark LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Ağırlık kaybı (%)

Ağırlık kaybı yaş meyvelerin depolanmasında önemli bir kriterdir. Çalışmada her iki çeşitte de depolama boyunca ağırlık kaybı düzenli olarak artmıştır (Çizelge 1). Bigarreau Gaucher çeşidinde uygulamalar istatistiksel açıdan önemli bulunmuş (p<0.05), Merton Late çeşidinde ise depolama süresi istatistiksel (p<0.05) açıdan önemli bulunmuştur. Kontrol meyveleri muhafaza süresi sonunda %0.27 (Merton Late) ile % 0.29 (Bigarreau Gaucher) oranında ağırlık kaybına uğramıştır. Dört haftalık depolama periyodu sonunda, her iki kiraz çeşidinde de kontrole göre daha az ağırlık kaybı gerçekleşmiş; Merton Late çeşidinde antimold 80 (% 0.11), Bigarreau Gaucher çeşidinde ise antimold 30 (% 0.16) ile en düşük ağırlık kaybı değerini sağlamıştır.

### 3.2. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%)

Çeşitlerin muhafaza süresi boyunca SÇKM yönünden tepkileri farklı olmuştur. İstatistiksel açıdan Merton Late çeşidinde uygulama ve depolama süresi önemli

bulunurken ( $p < 0.05$ ), Bigarreau Gaucher çeşidinde ise depolama süresi önemli olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Her ne kadar SÇKM değerlerinde bazı dalgalanmalar görülsede; Merton Late çeşidi başlangıca göre artan bir eğilim, Bigarreau Gaucher çeşidi ise başlangıca göre azalan bir eğilim göstermiştir. Merton Late çeşidinde başlangıçta SÇKM oranı %14.02 iken depolama süresi sonunda en fazla artış antimold 80 uygulamasında (%15.20), Bigarreau Gaucher çeşidinde ise başlangıçta %16.14 iken en az SÇKM düşüşü yine antimold 80 (%15.53) uygulamasında tespit edilmiştir.

Çandır vd. (2012) ve Opio vd. (2015), yaptıkları çalışmalarda antimold uygulamasının SÇKM ve asitlik üzerine önemli bir etki göstermediğini bildirmiştir.

### 3.3. Titrasyon asitliği (%)

Çalışmada her iki çeşitte muhafaza süresi boyunca dalgalanmalar görülmüştür (Çizelge 3). Her iki çeşitte de uygulamaların asitlik üzerine etkinliği istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Merton Late çeşidinde; hasat döneminde asitlik %8.39 iken muhafaza süresi sonunda en yüksek %8.75 ile antimold 30 uygulamasında, en düşük ise %8.69 ile kontrol meyvelerinde görülmüştür. Bigarreau Gaucher çeşidinde; hasat döneminde asitlik %9.20 iken muhafaza süresi sonunda en yüksek %7.00 ile antimold 30 uygulamasında, en düşük ise %6.47 ile kontrol meyvelerinde görülmüştür.

### 3.4. Renk ölçümü (L\*, a\*, b\*)

Kiraz meyvelerinde renk, tüketici tercihi ve görsel açıdan önemli bir kriterdir. Her iki çeşitte de L\*, a\*, b\* değerleri incelendiğinde sadece muhafaza süresi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Depolama sürecinde, her iki çeşidinde tüm uygulamalarda zamana bağlı olarak L (parlaklık) değerinde düşüş gözlenmiştir (Çizelge 4). Bunun yanında muhafaza süresince kırmızı renkten koyu kırmızı renge, sarı renkten daha koyu renge doğru ilerlediği görülmüştür (Çizelge 5, Çizelge 6). Benzer sonuçlar Akbulut ve Özcan (2005) ile Sarı ve Türk (2002) tarafından da elde etmiştir.

### 3.5. Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE kg<sup>-1</sup>)

Meyvelerin soğukta depolanması ve raf ömrü süresince fenolik bileşiklerde oldukça farklı değişimler tespit edilmektedir (Awad ve Jager, 2003). Araştırmada her iki çeşitte de toplam fenolik madde miktarı yönünden depolama zamanına bağlı olarak azalma görülmüştür (Çizelge 7). İstatistiksel açıdan uygulamalar arasındaki fark Merton Late çeşidinde önemli bulunurken; Bigarreau Gaucher çeşidinde önemsiz bulunmuştur. Merton Late çeşidinde, hasat döneminde toplam fenolik madde miktarı 1095.83 mg GAE kg<sup>-1</sup> iken muhafaza süresi sonunda 850.00 mg GAE kg<sup>-1</sup> ile antimold 60

uygulaması fenolik bileşik içeriğini en iyi koruyan uygulama olmuştur. Bigarreau Gaucher çeşidinde ise bu durum antimold 30 (2772.50 mg GAE kg<sup>-1</sup>) uygulamasında görülmektedir.

### 3.6. Toplam antosiyanin miktarı (mg kg<sup>-1</sup>)

Son zamanlarda meyve ve sebzelerin sağlık açısından yararlarının ve bunu etkileyen içerik maddelerin değerlendirildiği çalışmalar artmıştır. Bu bileşiklerden antosiyaninler ve polifenoller ön plana çıkmaktadır (Göksel ve Aksoy, 2014). Çalışmada her iki çeşitte de antosiyanin miktarında zamana bağlı düşüş görülmektedir (Çizelge 8). Toplam antosiyanin miktarı bakımından Merton Late çeşidinde uygulama ve zaman istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Merton Late çeşidinin parçalı renk yapısına sahip olması ve renklenmede heterojenlik bulunması sebebiyle depolama sürecindeki analiz sonuçlarında dalgalanmalar tespit edilmiştir.

Bigarreau Gaucher çeşidinde günler arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ). Bu çeşitte kontrole göre antimold uygulamalarında, muhafaza süresi sonunda başlangıca göre antosiyanin kayıplarının daha fazla olduğu görülmektedir. En yüksek kayıp ise antimold 80 uygulamasında tespit edilmiştir. Ayala-Zavala vd. (2005), çilekte 7.5° C'de 12 gün depolama sırasında etanol buharı ve tanık uygulaması karşılaştırıldığında antosiyanin içeriğinin etanol buharı uygulanmış meyvelerde tanık meyvelere göre daha fazla oranda azaldığını bildirmişlerdir.

Antosiyanince zengin meyvelerde yüksek CO<sub>2</sub> uygulamalarının meyve rengi ve antosiyanin bileşiklerine olan olumsuz etkileri konusunda bulgular bulunmaktadır. Çilekte %20 (Holcroft ve Kader, 1999), narda %10 (Holcroft vd., 1998) ve üzümde %15 CO<sub>2</sub> (Artes-Hernandez vd., 2003) içeren KA/MAP uygulamalarının toplam antosiyanin içeriğini azalttığı belirlenmiştir.

### 3.7. Antioksidan aktivite (DPPH $\mu$ mol TEg<sup>-1</sup>)

Kirazlarda bulunan fenolik maddelerin antioksidan aktiviteyle yüksek korelasyon gösterdiği bilinmektedir (Serra et al, 2011; Göksel ve Aksoy, 2014). Çalışmamızda da fenolik madde miktarı en yüksek olan Bigarreau Gaucher çeşidinde meyvelerin antioksidan aktivitelerinin de en yüksek çıktığı tespit edilmiştir (Çizelge 9). Bu çeşitte muhafaza süresi sonunda en yüksek antioksidan aktivite 2.55  $\mu$ mol TEg<sup>-1</sup> ile antimold 80 uygulamasında görülmektedir. Her iki çeşitte de istatistiksel açıdan uygulamalar arasında bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Antioksidan aktivite Merton Late çeşidinde zamana bağlı olarak düşüş göstermiştir (Çizelge 9).

Çizelge 1. Muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimler (%)  
Table 1. Variations in weight loss during storage (%)

|                   | Merton Late                  |         |         |         |                 | Bigarreau Gaucher                             |         |         |         |                 |
|-------------------|------------------------------|---------|---------|---------|-----------------|---|---------|---------|---------|-----------------|
|                   | 1.hafta                      | 2.hafta | 3.hafta | 4.hafta | Ortalama (Uyg.) | 1.hafta                                       | 2.hafta | 3.hafta | 4.hafta | Ortalama (Uyg.) |
| Kontrol           | 0.09                         | 0.14    | 0.17    | 0.27    | 0.17            | Kontrol                                       | 0.19    | 0.26    | 0.29    | 0.26 A          |
| Antimold 30       | 0.02                         | 0.10    | 0.09    | 0.16    | 0.09            | Antimold 30                                   | 0.09    | 0.11    | 0.15    | 0.13B           |
| Antimold 60       | 0.04                         | 0.07    | 0.12    | 0.18    | 0.10            | Antimold 60                                   | 0.05    | 0.10    | 0.13    | 0.11 B          |
| Antimold 80       | 0.05                         | 0.03    | 0.10    | 0.11    | 0.07            | Antimold 80                                   | 0.11    | 0.11    | 0.14    | 0.14 B          |
| Ortalama (Gün)    | 0.05b                        | 0.09b   | 0.12 ab | 0.18 a  |                 | Ortalama (Gün)                                | 0.11    | 0.15    | 0.18    | 0.20            |
| LSD $\alpha=0.05$ | Uyg.:ÖD Gün:0.07 Uyg.xGün:ÖD |         |         |         |                 | LSD $\alpha=0.05$ Uyg.:0.07Gün:ÖD Uyg.xGün:ÖD |         |         |         |                 |

Çizelge 2. Muhafaza süresince suda çözünür kuru maddede meydana gelen değişimler (%)  
Table 2. Variations in water soluble dry matter during storage (%)

|                   | Merton Late                    |         |         |         |         | Bigarreau Gaucher                              |                |         |          |          |         |                 |
|-------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|--|----------------|---------|----------|----------|---------|-----------------|
|                   | Hasat                          | 1.hafta | 2.hafta | 3.hafta | 4.hafta | Ortalama (Uyg.)                                | Hasat          | 1.hafta | 2.hafta  | 3.hafta  | 4.hafta | Ortalama (Uyg.) |
| Kontrol           | 14.02                          | 13.80   | 14.27   | 14.47   | 14.60   | 14.23 C  | Kontrol        | 16.14   | 16.10    | 16.00    | 15.17   | 15.88           |
| Antimold 30       | 14.02                          | 14.07   | 14.83   | 14.80   | 14.73   | 14.49 B  | Antimold 30    | 16.14   | 15.9     | 16.13    | 15.77   | 15.83           |
| Antimold 60       | 14.02                          | 14.57   | 15.30   | 15.27   | 14.70   | 14.77 A  | Antimold 60    | 16.14   | 15.83    | 15.97    | 15.87   | 15.84           |
| Antimold 80       | 14.02                          | 14.50   | 14.87   | 15.03   | 15.20   | 14.72 A  | Antimold 80    | 16.14   | 15.57    | 16.17    | 15.57   | 15.80           |
| Ortalama (Gün)    | 14.02 b                        | 14.24 b | 14.82 a | 14.89 a | 14.81 a |  | Ortalama (Gün) | 16.14 a | 15.85 ab | 16.07 ab | 15.80 b | 15.33 c         |
| LSD $\alpha=0.05$ | Uyg.:0.22 Gün:0.25 Uyg.xGün:ÖD |         |         |         |         | LSD $\alpha=0.05$ Uyg.:ÖD Gün:0.29 Uyg.xGün:ÖD |                |         |          |          |         |                 |

Çizelge 3. Muhafaza süresince titrasyon asitliğinde meydana gelen değişimler (%)  
Table 3. Variations in titration acidity during storage (%)

|                   | Merton Late                    |          |          |          |         | Bigarreau Gaucher                              |                |         |         |         |         |                 |
|-------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|---------|--|----------------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
|                   | Hasat                          | 1.hafta  | 2.hafta  | 3.hafta  | 4.hafta | Ortalama (Uyg.)                                | Hasat          | 1.hafta | 2.hafta | 3.hafta | 4.hafta | Ortalama (Uyg.) |
| Kontrol           | 8.39 f                         | 9.16 cd  | 9.38 abc | 8.96 de  | 8.69 ef | 8.92   | Kontrol        | 9.20    | 10.94   | 7.86    | 8.67    | 8.63            |
| Antimold 30       | 8.39 f                         | 9.25 bcd | 9.20 cd  | 9.38 abc | 8.75 e  | 8.99   | Antimold 30    | 9.20    | 10.76   | 8.33    | 8.49    | 7.00            |
| Antimold 60       | 8.39 f                         | 9.56 ab  | 9.42 abc | 8.78 e   | 8.73 e  | 8.98   | Antimold 60    | 9.20    | 10.59   | 8.93    | 8.49    | 6.68            |
| Antimold 80       | 8.39 f                         | 9.60 a   | 9.20 cd  | 8.67 ef  | 8.71 e  | 8.91   | Antimold 80    | 9.20    | 9.87    | 8.08    | 8.40    | 6.65            |
| Ortalama (Gün)    | 8.39 d                         | 9.39 a   | 9.30 a   | 8.95 b   | 8.72 c  |  | Ortalama (Gün) | 9.20b   | 10.54 a | 8.30c   | 8.51 c  | 6.70d           |
| LSD $\alpha=0.05$ | Uyg.:ÖD Gün:0.16 Uyg.xGün:0.32 |          |          |          |         | LSD $\alpha=0.05$ Uyg.:ÖD Gün:0.37 Uyg.xGün:ÖD |                |         |         |         |         |                 |

**Çizelge 4.** Muhafaza süresince renk ölçümü L\* değerinde meydana gelen değişimler  
**Table 4.** Variations in color measurement L\* value during storage

|                       | Merton Late                  |          |          |          |          | Bigarreau Gaucher |                              |          |          |          |          |                 |
|-----------------------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
|                       | Hasat                        | 1. hafta | 2. hafta | 3. hafta | 4. hafta | Ortalama (Uyg.)   | Hasat                        | 1. hafta | 2. hafta | 3. hafta | 4. hafta | Ortalama (Uyg.) |
| <b>Kontrol</b>        | 51.71                        | 49.12    | 46.10    | 49.29    | 48.68    | 48.98             | <b>Kontrol</b>               | 25.43    | 25.55    | 25.17    | 25.17    | 25.30           |
| <b>Antimold 30</b>    | 51.71                        | 51.44    | 46.85    | 50.06    | 48.40    | 49.69             | <b>Antimold 30</b>           | 25.43    | 25.40    | 25.35    | 25.19    | 25.32           |
| <b>Antimold 60</b>    | 51.71                        | 49.30    | 47.82    | 47.58    | 45.70    | 48.42             | <b>Antimold 60</b>           | 25.43    | 25.38    | 25.10    | 25.35    | 25.30           |
| <b>Antimold 80</b>    | 51.71                        | 51.38    | 47.18    | 45.69    | 47.89    | 48.77             | <b>Antimold 80</b>           | 25.43    | 25.44    | 25.18    | 25.15    | 25.28           |
| <b>Ortalama (Gün)</b> | 51.71 a                      | 50.31 a  | 46.99 b  | 48.16 b  | 47.67 b  |                   | <b>Ortalama (Gün)</b>        | 25.43 a  | 25.44 a  | 25.20 b  | 25.22 b  | 25.22 b         |
| LSD $\alpha=0.05$     | Uyg.:ÖD Gün:1.86 Uyg.xGün:ÖD |          |          |          |          |                   | Uyg.:ÖD Gün:0.14 Uyg.xGün:ÖD |          |          |          |          |                 |

**Çizelge 5.** Muhafaza süresince renk ölçümü a\* değerinde meydana gelen değişimler  
**Table 5.** Variations in color measurement a\* value during storage

|                       | Merton Late                    |          |          |          |          | Bigarreau Gaucher |                              |          |          |          |          |                 |
|-----------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
|                       | Hasat                          | 1. hafta | 2. hafta | 3. hafta | 4. hafta | Ortalama (Uyg.)   | Hasat                        | 1. hafta | 2. hafta | 3. hafta | 4. hafta | Ortalama (Uyg.) |
| <b>Kontrol</b>        | 32.46                          | 34.99    | 36.74    | 34.08    | 34.22    | 34.50 A           | <b>Kontrol</b>               | 3.46     | 3.60     | 2.50     | 3.00     | 2.55            |
| <b>Antimold 30</b>    | 32.46                          | 31.80    | 35.55    | 31.74    | 33.13    | 32.94 B           | <b>Antimold 30</b>           | 3.46     | 3.36     | 2.86     | 2.67     | 2.52            |
| <b>Antimold 60</b>    | 32.46                          | 35.12    | 35.32    | 34.23    | 35.51    | 34.53 A           | <b>Antimold 60</b>           | 3.46     | 3.36     | 2.94     | 3.37     | 2.53            |
| <b>Antimold 80</b>    | 32.46                          | 32.68    | 34.92    | 33.89    | 32.55    | 33.3 AB           | <b>Antimold 80</b>           | 3.46     | 3.16     | 3.09     | 2.49     | 2.50            |
| <b>Ortalama (Gün)</b> | 32.46 b                        | 33.65 b  | 35.63 a  | 33.49 b  | 33.85 b  |                   | <b>Ortalama (Gün)</b>        | 3.46 a   | 3.37 a   | 2.85 b   | 2.88 bc  | 2.53 c          |
| LSD $\alpha=0.05$     | Uyg.:1.32 Gün:1.47 Uyg.xGün:ÖD |          |          |          |          |                   | Uyg.:ÖD Gün:0.34 Uyg.xGün:ÖD |          |          |          |          |                 |

**Çizelge 6.** Muhafaza süresince renk ölçümü b\* değerinde meydana gelen değişimler  
**Table 6.** Variations in color measurement b\* value during storage

|                       | Merton Late                  |          |          |          |          | Bigarreau Gaucher |                              |          |          |          |          |                 |
|-----------------------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
|                       | Hasat                        | 1. hafta | 2. hafta | 3. hafta | 4. hafta | Ortalama (Uyg.)   | Hasat                        | 1. hafta | 2. hafta | 3. hafta | 4. hafta | Ortalama (Uyg.) |
| <b>Kontrol</b>        | 27.31                        | 25.33    | 22.92    | 23.22    | 22.78    | 24.31             | <b>Kontrol</b>               | 0.80     | 0.79     | 0.49     | 0.64     | 0.54            |
| <b>Antimold 30</b>    | 27.31                        | 27.07    | 22.8     | 23.69    | 23.33    | 24.84             | <b>Antimold 30</b>           | 0.80     | 0.72     | 0.63     | 0.53     | 0.50            |
| <b>Antimold 60</b>    | 27.31                        | 24.83    | 23.61    | 23.04    | 21.84    | 24.13             | <b>Antimold 60</b>           | 0.80     | 0.69     | 0.56     | 0.74     | 0.66            |
| <b>Antimold 80</b>    | 27.31                        | 25.76    | 22.88    | 21.2     | 22.67    | 23.96             | <b>Antimold 80</b>           | 0.80     | 0.66     | 0.67     | 0.44     | 0.42            |
| <b>Ortalama (Gün)</b> | 27.31 a                      | 25.75 b  | 23.05 c  | 22.79 c  | 22.66 c  |                   | <b>Ortalama (Gün)</b>        | 0.80 a   | 0.72 a   | 0.59 b   | 0.59 b   | 0.49 c          |
| LSD $\alpha=0.05$     | Uyg.:ÖD Gün:1.02 Uyg.xGün:ÖD |          |          |          |          |                   | Uyg.:ÖD Gün:0.10 Uyg.xGün:ÖD |          |          |          |          |                 |



**Çizelge 7.** Muhafaza süresince toplam fenolik madde miktarında meydana gelen değişimler (mg GAF kg<sup>-1</sup>)  
**Table 7.** Variations in the total amount of phenolic substance during storage (mg GAE kg<sup>-1</sup>)

|                       | Merton Late |            |           |             | Bigarreau Gaucher |                       |             |            | Ortalama (Uygulama) |            |           |         |         |
|-----------------------|-------------|------------|-----------|-------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------|---------------------|------------|-----------|---------|---------|
|                       | Hasat       | 1.hafta    | 2.hafta   | 3.hafta     | 4.hafta           | Ortalama (Uygulama)   | Hasat       | 1.hafta    |                     | 2.hafta    | 3.hafta   | 4.hafta |         |
| Kontrol               | 1095.83     | 665.83     | 593.33    | 712.50      | 819.17            | 777.33 C              | Kontrol     | 3352.92    | 2669.17             | 3028.33    | 2762.50   | 2630.00 | 2888.58 |
| Antimold 30           | 1095.83     | 670.83     | 753.33    | 819.17      | 760.00            | 819.83 BC             | Antimold 30 | 3352.92    | 2951.67             | 2915.00    | 3078.00   | 2772.50 | 3014.02 |
| Antimold 60           | 1095.83     | 965.00     | 780.83    | 938.33      | 850.00            | 926.00 A              | Antimold 60 | 3352.92    | 3108.33             | 2931.67    | 2624.17   | 2757.50 | 2954.92 |
| Antimold 80           | 1095.83     | 894.17     | 704.17    | 776.67      | 836.67            | 861.50 AB             | Antimold 80 | 3352.92    | 3251.67             | 2696.67    | 2786.67   | 2650.00 | 2947.59 |
| Ortalama (Gün)        | 1095.83a    | 798.96b    | 707.92c   | 811.67b     | 816.46b           | Ortalama (Gün)        | 3352.92a    | 2995.21b   | 2892.92 bc          | 2812.84 bc | 2702.50 c |         |         |
| LSD <sub>a=0.05</sub> |             | Uyg.:67.86 | Gün:75.87 | Uyg.xGün:ÖD |                   | LSD <sub>a=0.05</sub> | Uyg.:ÖD     | Gün:235.70 | Uyg.xGün:ÖD         |            |           |         |         |

**Çizelge 8.** Muhafaza süresince toplam antosiyanin miktarında meydana gelen değişimler (mg kg<sup>-1</sup>)  
**Table 8.** Variations in the amount of total anthocyanin during storage (mg kg<sup>-1</sup>)

|                       | Merton Late |         |         |             | Bigarreau Gaucher |                       |             |            | Ortalama (Uygulama) |          |          |         |         |
|-----------------------|-------------|---------|---------|-------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------|---------------------|----------|----------|---------|---------|
|                       | Hasat       | 1.hafta | 2.hafta | 3.hafta     | 4.hafta           | Ortalama (Uygulama)   | Hasat       | 1.hafta    |                     | 2.hafta  | 3.hafta  | 4.hafta |         |
| Kontrol               | 11.28       | 7.40    | 8.46    | 6.93        | 6.35              | 7.10                  | Kontrol     | 1180.73    | 846.00              | 975.54   | 1083.06  | 935.59  | 1045.78 |
| Antimold 30           | 11.28       | 3.17    | 4.58    | 6.11        | 7.64              | 6.13                  | Antimold 30 | 1180.73    | 1021.37             | 929.72   | 1062.79  | 813.39  | 1024.10 |
| Antimold 60           | 11.28       | 11.63   | 12.39   | 12.46       | 7.17              | 11.99                 | Antimold 60 | 1180.73    | 906.81              | 754.35   | 728.79   | 826.61  | 901.96  |
| Antimold 80           | 11.28       | 7.76    | 14.81   | 11.40       | 7.87              | 10.62                 | Antimold 80 | 1180.73    | 965.85              | 952.63   | 948.23   | 723.51  | 976.69  |
| Ortalama (Gün)        | 11.28       | 5.73    | 11.31   | 9.23        | 7.26              | Ortalama (Gün)        | 1180.73a    | 935.01 b   | 903.06 b            | 955.72 b | 848.64 b |         |         |
| LSD <sub>a=0.05</sub> |             | Uyg.:ÖD | Gün:ÖD  | Uyg.xGün:ÖD |                   | LSD <sub>a=0.05</sub> | Uyg.:ÖD     | Gün:150.88 | Uyg.xGün:ÖD         |          |          |         |         |

**Çizelge 9.** Muhafaza süresince antioksidan aktivitede meydana gelen değişimler (DPPH  $\mu$ mol TE g<sup>-1</sup>)  
**Table 9.** Variations in antioxidant activity during storage (DPPH  $\mu$ mol TE g<sup>-1</sup>)

|                       | Merton Late |         |          |             | Bigarreau Gaucher |                       |             |          | Ortalama (Uygulama) |         |         |         |      |
|-----------------------|-------------|---------|----------|-------------|-------------------|-----------------------|-------------|----------|---------------------|---------|---------|---------|------|
|                       | Hasat       | 1.hafta | 2.hafta  | 3.hafta     | 4.hafta           | Ortalama (Uygulama)   | Hasat       | 1.hafta  |                     | 2.hafta | 3.hafta | 4.hafta |      |
| Kontrol               | 0.76        | 0.58    | 0.50     | 0.55        | 0.37              | 0.55                  | Kontrol     | 2.19     | 2.59                | 2.71    | 2.54    | 2.44    | 2.49 |
| Antimold 30           | 0.76        | 0.54    | 0.37     | 0.46        | 0.59              | 0.54                  | Antimold 30 | 2.19     | 2.38                | 2.70    | 2.43    | 2.52    | 2.44 |
| Antimold 60           | 0.76        | 0.56    | 0.46     | 0.61        | 0.35              | 0.55                  | Antimold 60 | 2.19     | 2.35                | 2.50    | 2.55    | 2.45    | 2.41 |
| Antimold 80           | 0.76        | 0.51    | 0.38     | 0.43        | 0.51              | 0.52                  | Antimold 80 | 2.19     | 2.50                | 2.57    | 2.53    | 2.55    | 2.47 |
| Ortalama (Gün)        | 0.76 a      | 0.55 b  | 0.43 d   | 0.51 bc     | 0.46 cd           | Ortalama (Gün)        | 2.19 b      | 2.46 a   | 2.62 a              | 2.51 a  | 2.49 a  |         |      |
| LSD <sub>a=0.05</sub> |             | Uyg.:ÖD | Gün:0.09 | Uyg.xGün:ÖD |                   | LSD <sub>a=0.05</sub> | Uyg.:ÖD     | Gün:0.20 | Uyg.xGün:ÖD         |         |         |         |      |

**Çizelge 10.** Muhafaza süresince meydana gelen çürüme oranı (%)  
**Table 10.** Decay rate during storage (%)

|                       | Merton Late                  |         |         |         |                     | Bigarreau Gaucher                |         |         |         |                     | Ortalama (Uygulama) |
|-----------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------------------|
|                       | 1.hafta                      | 2.hafta | 3.hafta | 4.hafta | Ortalama (Uygulama) | 1.hafta                          | 2.hafta | 3.hafta | 4.hafta | Ortalama (Uygulama) |                     |
| <b>Kontrol</b>        | 0                            | 0.31    | 0.98    | 0.95    | 0.56                | <b>Kontrol</b>                   | 0 c     | 0.83 bc | 1.67 b  | 4.25 a              | 1.69 A              |
| <b>Antimold 30</b>    | 0                            | 0       | 0.28    | 0.80    | 0.27                | <b>Antimold 30</b>               | 0 c     | 0 c     | 0.78 bc | 4.64 a              | 1.35 A              |
| <b>Antimold 60</b>    | 0                            | 0       | 0.37    | 0.50    | 0.21                | <b>Antimold 60</b>               | 0 c     | 0 c     | 0.42 bc | 1.35 bc             | 0.44 B              |
| <b>Antimold 80</b>    | 0                            | 0.30    | 0.54    | 0.56    | 0.35                | <b>Antimold 80</b>               | 0 c     | 0.18 c  | 0.55 bc | 0.65 bc             | 0.35 B              |
| <b>Ortalama (Gün)</b> | 0 c                          | 0.15 bc | 0.54 ab | 0.70 a  |                     | <b>Ortalama (Gün)</b>            | 0 c     | 0.25 bc | 0.86 b  | 2.72 a              |                     |
|                       | LSD <sub>α=0.05</sub>        |         |         |         |                     | LSD <sub>α=0.05</sub>            |         |         |         |                     |                     |
|                       | Uyg.:ÖD Gün:0.42 Uyg.xGün:ÖD |         |         |         |                     | Uyg.:0.72 Gün:0.72 Uyg.xGün:1.43 |         |         |         |                     |                     |

### 3.8.Çürüme oranı (%)

Meyvelerde çürümeye olan hassasiyet depolamayı ve ürünün pazarlanabilirliğini etkileyen en önemli faktördür. Çürüme oranı üzerinde Merton Late çeşidinde zamana bağlı olarak ( $p<0.05$ ) artışlar gözlenmektedir. İstatistik açıdan Merton Late çeşidinde uygulama önemsiz çıkmasına rağmen kontrole göre en düşük çürüme oranı antimold 60 uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 10). Çürüme oranının Merton Late çeşidinde daha az seviyelerde görülmesinde çeşidin SÇKM miktarına göre asit oranının daha yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Bigarreau Gaucher çeşidinde ise uygulama, zaman ve uygulamaxzaman interaksyonu önemli çıkmıştır ( $p<0.05$ ). Bu çeşitte en düşük çürüme oranı antimold 80 uygulamasında (%0.65) tespit edilmiştir. 4.haftada en yüksek çürüme oranı antimold 30 uygulamasında (%4.64) sonrasında kontrol uygulamasında (%4.25) görülmüştür (Çizelge 10). Çandır vd. (2010), MAP ve etanol uygulamalarının, üzüm muhafazasında SO<sub>2</sub> uygulamalarının yerini alabilecek alternatif derim sonrası uygulamalar olarak çürümelerin ve salkım sapı kararmalarının azaltılması bakımından ümitvar sonuçlar alındığını bildirmişlerdir.

### 4.Sonuç

Etanol buharı uygulamaları her iki çeşitte de ağırlık kayıplarını azaltmıştır. SÇKM ve titrasyon asitliği bakımında, Merton Late çeşidinde artış, Bigarreau Gaucher çeşidinde ise azalma görülmüştür. Renk ölçümü değerlerinde, antimold uygulamaları muhafaza süresi sonunda başlangıca göre kontrole kıyasla mevcut rengi koruyamamış görünse de sayısal olarak değerler birbirine yakındır. Toplam fenolik madde analizinde her iki çeşitte de başlangıca göre mevcut miktarı en iyi koruyan antimold uygulamaları olmuştur. Toplam antosiyanin analizinde, Merton Late çeşidinde uygulama ve zaman arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmazken sayısal olarak kontrole göre daha yüksek antosiyanin değerleri görülmüştür. Bigarreau Gaucher çeşidinde ise antosiyanin miktarı bakımından antimold uygulamaları kontrolün gerisinde kalmıştır. Antioksidan aktivite açısından, Merton Late çeşidinde başlangıca göre düşüş görülmüştür. Bigarreau Gaucher çeşidinde ise başlangıca göre artış görülmüş ve antimold uygulamasındaki değerlerin kontrole göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadaki en önemli parametrelerden birisi olan çürüme oranına bakıldığında, Merton Late çeşidinde istatistiksel olarak sadece zaman önemli çıkmasına rağmen antimold 60 en etkili uygulama olmuştur. Bigarreau Gaucher çeşidinde ise çürüme oranıyla ilgili veriler daha belirgin olup zamana ve uygulamaya bağlı olarak artışlar görülmüş ve antimold 80 uygulaması muhafaza süresi sonunda en düşük çürüme oranını (%0.65) vermiştir.

Kontrolde ise çürüme oranı %4.25 olarak gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak, etanol buharı uygulamasının kiraz muhafazasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple, konuyla ilgili farklı ambalaj materyalleri ile etanol buharının farklı dozları kullanılarak kapsamlı çalışmalar yapılmasında yarar görülmektedir.

#### Kaynaklar

Ağaoğlu YS, Çelik M, Fidan Y, Gülşen G, Günay A, Halıoran N, Köksal İ, Yanmaz R, 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara.

Akbulut M, Özcan M, 2005. 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Farklı Ambalaj Uygulamalarının Ürün ve Kalite Kayıpları Üzerine Etkilerinin Araştırılması. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6–9 Eylül, Hatay.

Artés-Hernandez F, Artez F, Tomas-Barberan FA, 2003. Quality and Enhancement of Bioactive Phenolics in Cv. Napoleon Table Grapes Exposed to Different Postharvest Gaseous Treatments, Journal of Agricultural and Food Chemistry 51, 5290-5295.

Awad MA, Jager A, 2003. Influences of Air and Controlled Atmosphere Storage on the Concentration of Potentially Healthful Phenolics in Apples and Other Fruits. Postharvest Biol. Technol. 27: 53-58.

Ayala-Zavala JF, Wang SY, Wang CY, Gonzalez-Aguilar GA, 2005. Methyl jasmonate in Conjunction with Ethanol Treatment Increases Antioxidant Capacity, Volatile Compounds and Postharvest Life of Strawberry Fruit. European Food Research and Technology, 221 (6): 731-738.

Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset CLWT, 1995. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. LWT-Food Science and Technology, 28(1):25-30.

Cemeroğlu B, 2007. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34. Ankara.

Çandır E, Özdemir AE, Kamiloğlu Ö, Soylu M, Dilbaz R, Üstün D, 2010. Red Globe Üzüm Çeşidinin Soğukta Muhafazasına Etanol Buharı ve MAP Uygulamalarının Etkileri. TOVAG 1070735 Sonuç raporu, 71s.

Çandır E, Özdemir AE, Kamiloğlu Ö, Soylu EM, Dilbaz R, Üstün D, 2012. Modified Atmosphere Packaging and Ethanol Vapor to Control Decay of 'Red Globe' Table Grapes During Storage. Postharvest Biology and technology, 63: 98-106.

Dentener PR, Alexander SM, Bennett KV, McDonald

RM, 1998. Postharvest Control of Lightbrown Apple Moth Using Ethanol. Acta Horticulturae, 464: 279-284.

Dokuzoğuz M, 1960. Meyve ve Sebzelerde Hasat, Tasnif, Ambalaj, Muhafaza, Nakil.( L.L. Claypoll'den Çeviri ) E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayın no: 10, İzmir.

FAO 2013. Statistical database. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E> Erişim Tarihi: 30.09.2016.

Farber JN, Harris LJ, Parish ME, Beuchat LR, Suslow TV, Gorney JR, Garrett EH, Busta FF, 2003. Microbiology of Controlled Atmosphere and Modified Atmosphere Packaging of Fresh and Fresh-Cut Produce. Comp Rev Food Sci and Food Safety, 2:142-160.

Göksel Z, Aksoy U, 2014. Sofralık Bazı Kiraz Çeşitlerinin Fizikokimyasal Özellikleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Gıda Teknolojisi Bölümü Yalova, Türkiye. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, Türkiye. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 2, 2014

Holcroft DM, Gil MI, Kader AA, 1998. Effect of Carbon Dioxide on Anthocyanins, Phenylalanine Ammonia Lyase and Glucosyltransferase in the Arils of Stored Pomegranates. Journal of American Society for Horticultural Science, 123: 136-140.

Holcroft DM, Kader AA, 1999. Controlled Atmosphere-Induced Changes in pH and Organic Acid Metabolism May Affect Color of Stored Strawberry Fruit. Postharvest Biology and Technology, 17(1): 19-32.

Jaime P, Salvador ML, Oria R, 2001. Respiration Rate of Sweet Cherries: 'Burlat', 'Sunburst' and 'Sweetheart' Cultivars. J Food Sci, 66(1): 43-47.

Kader AA, Zagory D, Kerbel EL, 1989. Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables. Crit Rev Food Sci Nutr, 28 (1):1-30.

Karabulut OA, Mlikota GF, Mansour M, Smilanick JL, 2004. Postharvest Ethanol and Hot Water Treatments of Table Grapes to Control Gray Mold. Postharvest Biol.Tech, 34: 169–177.

Karaçalı İ, 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayın No: 494, İzmir.

Lichter A, Zutkhy Y, Sonego OD, Kaplunov T, Sarig P, Ben-Arie R, 2002. Ethanol Controls Postharvest Decay of Table Grapes. Postharvest Biol.Tech, 24: 301-308.

Opio PL, Pongphen J, Pongprasert, N, Wongs-Aree C, Suzuki Y, Srilaong V, 2015. Postharvest Ethanol Vapor Treatment Delays Chlorophyll Degradation and Main-



tains Quality of Thai Lime (*Citrus aurantifolia* Swingle cv. Paan) Fruit Agricultural Sci. J. 46(3): 173-176.

Özkaya O, Dündar Ö, Özdemir AE, Dilbaz R, 2005. Farklı Derim Sonrası Uygulamaların Red Globe Üzüm Çeşidi Muhafazasına Etkileri. Alatarım, 4(2): 44-50.

Price JL, Floros JD, 1993. Quality Decline in Minimally Processed Fruits and Vegetables. Dev Food. Sci, 32:405-427.

Sarı E, Türk R, 2002. Taze Kiraz Ön Soğutma ve Modifiye Atmosfer Uygulamalarında Bazı Yaklaşımlar. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 24-27 Eylül Çanakkale.

Serra AT, Duarte RO, Bronze MR, Duarte CMM, 2011. Identification of bioactive response in traditional cherries from Portugal. Food Chemistry, 125: 318-325.

TUİK 2015. [http://rapory.tuik.gov.tr/02-10-2016-22:13:54-178605512176192527813\\_77081227.html?](http://rapory.tuik.gov.tr/02-10-2016-22:13:54-178605512176192527813_77081227.html?) Erişim Tarihi: 30.09.2016.

TUİK 2016. [http://rapory.tuik.gov.tr/02-10-2016-22:24:59-201696440717773386901\\_431268869.html?](http://rapory.tuik.gov.tr/02-10-2016-22:24:59-201696440717773386901_431268869.html?) Erişim Tarihi: 02.10.2016.

Üçüncü M, 2000. Gıdaların Modifiye Atmosferde Ambalajlanması. Gıdaların Ambalajlanması, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 612-649 s.

Üstün D, 2011. Modifiye Atmosferde Paketleme ve Etanol Buharı Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Sırasında Red Globe Üzüm Çeşidinin Kimyasal Bileşimine ve Antioksidan Kapasitesine Etkileri. Mustafa Kemal Ün., Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 97 s.

Waterhouse AL, 2002. Determination of Total Phenolics. Current Protocols in Food Analytical Chemistry. R. E. Wrolstad, Ed., units I, pp. I1.1.1–I1.1.8.

