

Kozak Siyahı Üzüm Çeşidi Üzerine Hasat Sonrası Bazı Uygulamaların Etkisi

E. Bal

D. Kök

S. Çelik

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

Bu araştırmada, Kozak Siyahı üzüm çeşidinde etanol, mentol ve thymol uygulamalarının soğukta muhafaza sürecinde etkinliğini belirlemek için kalite değişimleri incelenmiştir. Bu amaçla, etanol uygulamasında salkımlar %40 etanol içeren solüsyona batırılmış, mentol ve thymol uygulamalarında ise salkımların yanına 0.1 ml dozunda mentol ve thymol emdirilmiş gazlı bez konulmuştur. Bunun yanında kükürt içeren fumigasyon örtüsü ve uygulamasız kontrol grupları da oluşturulmuştur. Daha sonra tüm salkımlar polietilen torbalarla paketlenerek 0-1 °C ve %85-90 nispi nem koşullarında 90 gün süre ile depolanmış ve 30 gün ara ile bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda, üzümlerin modifiye atmosferde muhafazasında etanol, mentol ve thymol uygulamalarının kontrol uygulamasına göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Araştırmada muhafaza süresi sonunda toplam fenolik bileşik, tanen ve antosiyanin miktarlarında düşüşler görülmüştür. Uygulamalar içerisinde mentol uygulamasının kükürt uygulamasına benzer etki gösterdiği ve alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler : Üzüm, Muhafaza, Mentol, Etanol, Thymol

The Effects of Some Postharvest Treatments on Kozak Siyahı Grape Variety

In the research, in order to determine effectivenesses of ethanol, menthol and thymol treatments, during the cold storage of cv. Kozak Siyahı, quality variations were examined. For this aim, grape clusters were dipped into solution containing 40% ethanol for ethanol treatment, on the other hand; 0.1 ml menthol and thymol absorbed gauzes were put near the clusters for treatments of menthol and thymol. Besides, pads containing sulfur and control grape (without treatment) were also taken form. Later, all clusters were packed with polyethylene bags and stored at 0-1 °C and conditions of 85-90 % relative humidity; some quality characteristics were examined at 30 day interval. As a result of findings, better results from treatments of ethanol, menthol and thymol than control were found out during the storage of modified atmosphere. In the research, decreases in total phenolic compound content, tannin content and anthocyanin content were observed at the end of the storage period. Among the treatments, it was determined that menthol treatment showed as same effect as sulfur treatment and would be used as an alternative method for sulfur treatment.

Key words: Grape, Storage, Menthol, Ethanol, Thymol

Giriş

Üzüm klimakterik olmayan ve düşük fizyolojik aktiviteye sahip bir meyve türüdür. Ancak bu olumlu özelliklerinin yanı sıra hasat sonrasında kurşuni küf'ün (*Botrytis cinerea*) neden olduğu çürümeler, salkım iskeleti kurumaları ve su kaybı muhafaza süresini sınırlayan önemli etmenlerdir (Crisosto ve ark., 2002).

Üzümlerde bozulmaya neden olan organizmaların faaliyetlerini önlemek için hasat öncesi ve sonrası fungusit uygulaması yapılmakla birlikte üzüm muhafazasında kullanılan en yaygın yöntem kükürt dioksit (SO₂) ile yapılan fumigasyondur (Söylemezoğlu, 2001). Ancak SO₂ uygulamaları üzümlerin bünyelerinde ciddi

kalıntı oluşturmakta ve bu da insanlarda çeşitli alerjik etkilere yol açması nedeni ile birçok ülkede SO₂ uygulamalarına sınırlamalar getirilmiştir. Dolayısıyla son yıllarda bu konuda alternatif uygulamaların araştırılması ön plana çıkmıştır.

SO₂ kullanımına alternatif olarak değişik üzüm çeşitlerinin muhafazasında modifiye atmosferde paketlenme (MAP) şeklinde tek başına (Martinez-Romero ve ark., 2003; Artes-Hernandez ve ark., 2004) veya etanol (Lichter ve ark., 2002; Lurie ve ark., 2006) ve eterik yağlar (Valverde ve ark., 2005; Guillen ve ark., 2007) gibi uygulamalar ile birlikte kullanılmıştır.

Uçucu yağlar, SO₂ kaynakları gibi buldukları ortamda gaz haline geçerek fumigasyon özelliğini göstermektedir. Kiraz (Serrano ve ark., 2005), çilek (Wang ve ark., 2007) ve üzümde (Valverde ve ark., 2005; Martinez-Romero ve ark., 2003; Bal ve Kök, 2008) MAP yapılarak yürütülen çalışmalarda, farklı uçucu yağların (mentol, thymol, eugenol, eucalyptol) ürünün kalite özelliklerini koruduğu ve çürümeleri engellediği tespit edilmiştir.

Birçok gıda maddesinde doğal olarak bulunan etanol uygulamalarında kalıntı sorunun olmadığı ve *Botrytis cinerea*'dan kaynaklanan çürümeleri önemli oranda engellediği belirtilmektedir (Lichter ve ark., 2002; Karabulut ve ark., 2004). Yapılan çalışmalarda etanol uygulamalarının uygun dozlarının SO₂ generatörleri kadar iyi sonuç verdiği belirlenmiştir (Chervin ve ark., 2003; Chervin ve ark., 2005).

Bu çalışma ile mentol ve thymol gibi uçucu bileşikler ile etanol uygulamalarının, üzüm muhafazasında yaygın şekilde kullanılan kükürt (SO₂) uygulaması ile karşılaştırılarak, üzümde başlıca kalite bileşenleri ve muhafaza süresi üzerine etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada deneme materyali olarak sofralık üzüm çeşitlerinden Kozak Siyahı seçilmiştir. Üzümler 2007 yılında, Eylül ayı son haftasında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü bağından temin edilmiş ve aynı

kuruma ait soğuk hava depolarında muhafaza edilmiştir.

Üzümler suda çözünebilir kuru madde miktarı ortalama % 19.2±0.6 iken, çeşide özgü renk ve iriliği almış sağlıklı salkımlardan (550-600 gr) seçilmiştir.

Üzümlerde etanol uygulamasında, salkımlar %40 etanol içeren solüsyona (Lichter ve ark., 2002) 30 sn süreyle batırılmış ve daha sonra kurutma kağıtları üzerinde 1 saat bekletilmiştir. Kurutulan salkımlar polietilen torbalar (13 µ kalınlığında) ile ambalajlanmıştır.

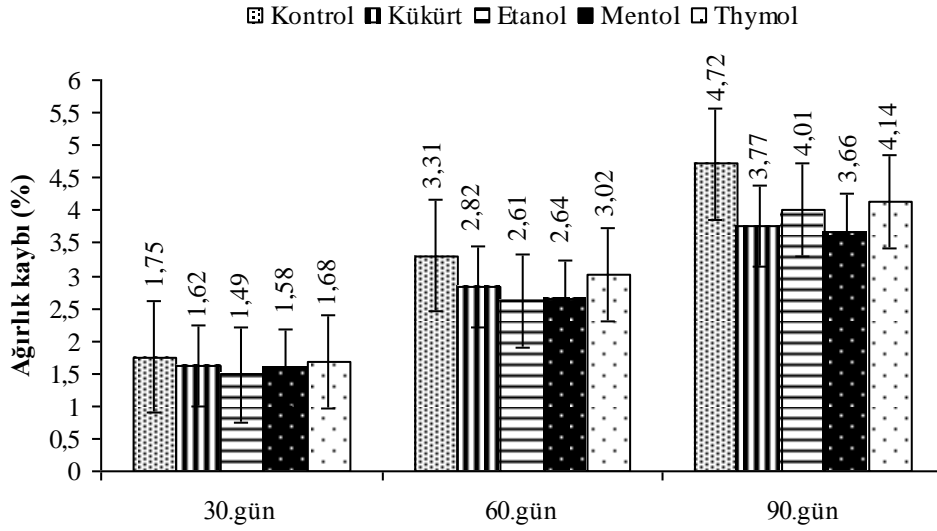
Mentol ve thymol uygulamalarında her bir salkım 1 kg kaplar içerisine konulmuş ve üzümle temas etmeyecek şekilde yanlarına 0.1 ml'lik mentol ve thymol (Bal ve Kök, 2008) emdirilmiş gazlı bezler konularak paketler polietilen torbalar ile ambalajlanmıştır. Bunun yanında fumigasyon örtüsü (0.4 g Na₂S₂O₅ kg⁻¹) ve sadece MAP uygulanan (kontrol grubu) üzümde polietilen torbalar ile kapatılmıştır. Hazırlanan paketler 0-1 °C sıcaklık ve %85-90 nispi nem içeren soğuk hava deposuna yerleştirilmiş ve 90 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Deneme başlangıcında ve 30 gün aralıklarla üzümde ağırlık kaybı (%), suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%), titre edilebilir asit miktarı (TEA) (%), toplam fenolik bileşik miktarı (mg 100g⁻¹) (Singleton ve Rossi, 1965), tanen miktarı (mg 100g⁻¹) (Anonim, 1990), antosiyanin miktarı (mg 100g⁻¹) (Di Stefano ve Cravero, 1991), tat analiz (üzümlerin tat değerlendirmesi 7 kişiden oluşan bir panelist grup tarafından 1-9 hedonik skalaya göre değerlendirilmiştir), salkım sapı ve tane sapı kararması (1: sağlıklı 2: hafif 3: orta 4: şiddetli) (Crisosto ve ark., 2001) ve çürük meyve oranı (çürük taneler tartılıp toplam salkım ağırlığının yüzdesine oranlanarak hesaplanmıştır) analizleri yapılmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü (her tekerrürde 3 adet paket) olarak kurulmuş ve elde edilen sonuçlar TARİST istatistik programı ile değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD (P<0.05) testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ağırlık kayıpları muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak artış göstermekle birlikte, muhafaza süresince uygulamalar arasında istatistikî olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır. MAP uygulaması ağırlık kayıplarını azaltmış ve 3 aylık muhafaza süresi sonunda en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubunda (%4.72), en düşük ağırlık kaybı ise mentol uygulamasında (%3.66) belirlenmiştir (Şekil 1). Yapılan farklı çalışmalarda MAP

uygulamalarının üzümlerde salkımları çevreleyen atmosferde yüksek oransal nem sağlayarak ağırlık kayıpları ve salkım kurumalarını azalttığı bildirilmektedir (Martinez-Romero ve ark., 2003; Artes-Hernandez ve ark., 2004). Guillen ve ark. (2007)'da üzüm muhafazasında ağırlık kaybını azaltma üzerine uçucu bileşik uygulamasının MAP uygulamasının etkinliğini artırdığını bildirmektedir.

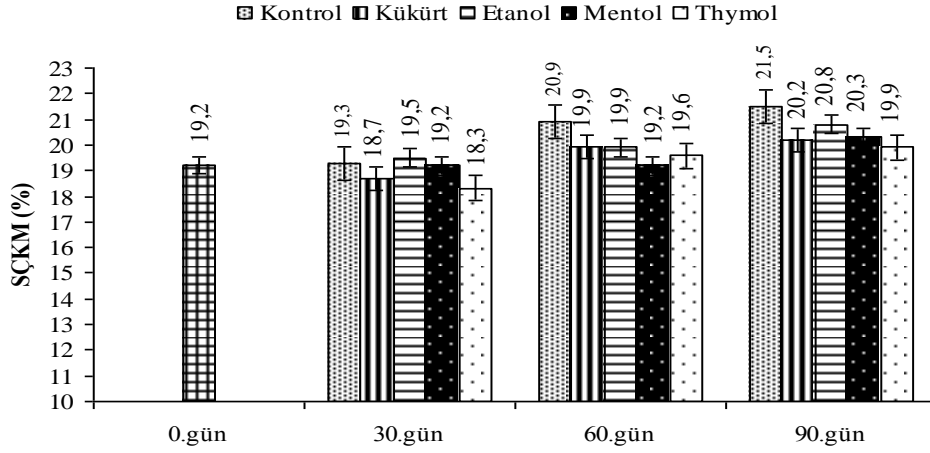


Şekil 1. Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında ağırlık kaybı üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksyonu LSD $_{0.05} = \text{ÖD}$)
ÖD: Önemli değil.

Figure 1. During the cold storage, the effects of different treatments on weight loss of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration LSD $_{0.05} = \text{NS}$) NS : Non significant

Soğukta muhafaza süresince üzümlerin SÇKM içeriklerinde genel olarak başlangıça göre artışlar tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında istatistikî olarak önemli farklar oluşmamıştır. Muhafaza süresi sonunda en yüksek SÇKM değeri kontrol grubunda (%21.5) görülürken en düşük SÇKM değeri

ise thymol uygulamasında (%19.9) belirlenmiştir (Şekil 2). Değişik araştırmacıların benzer çalışmalarda elde ettikleri bulgular, üzümlerin soğukta depolanması sırasında SÇKM içeriklerinde artış meydana geldiği doğrultusundadır (Valverde ve ark., 2005; Bal ve Kök, 2008).

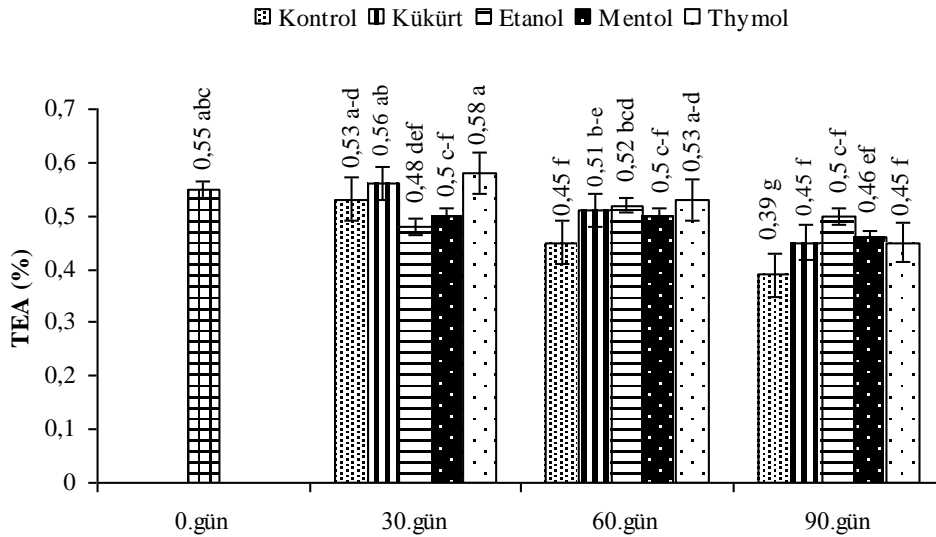


Şekil 2. Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında SÇKM üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksyonu $LSD_{0.05} = \text{ÖD}$)

Figure 2. During the cold storage, the effects of different treatments on soluble solids content of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration $LSD_{0.05} = NS$)

Depolama sırasında meyvelerde asit kaybı arttığından özellikle SÇKM ile asit arasındaki denge bozularak, meyve tat ve lezzeti tüketici beğenisini kazanmaktan uzak olmaktadır (Karaçalı, 2002). Denemede TEA miktarında muhafaza süresince genel olarak azalmalar görülmüştür ve muhafaza süresi sonunda en fazla düşüş kontrol grubunda

(%0.39) olmuştur (Şekil 3). 90. gün sonunda en yüksek TEA değeri etanol uygulamasında (%0.5) belirlenmiştir (Şekil 3). Çeşitler veya uygulamalar farklı olsa da, TEA miktarında tespit edilen azalış Valero ve ark. (2006) ve Özkaya ve ark. (2005)'nin yaptıkları araştırma sonuçları ile paralellik göstermiştir.

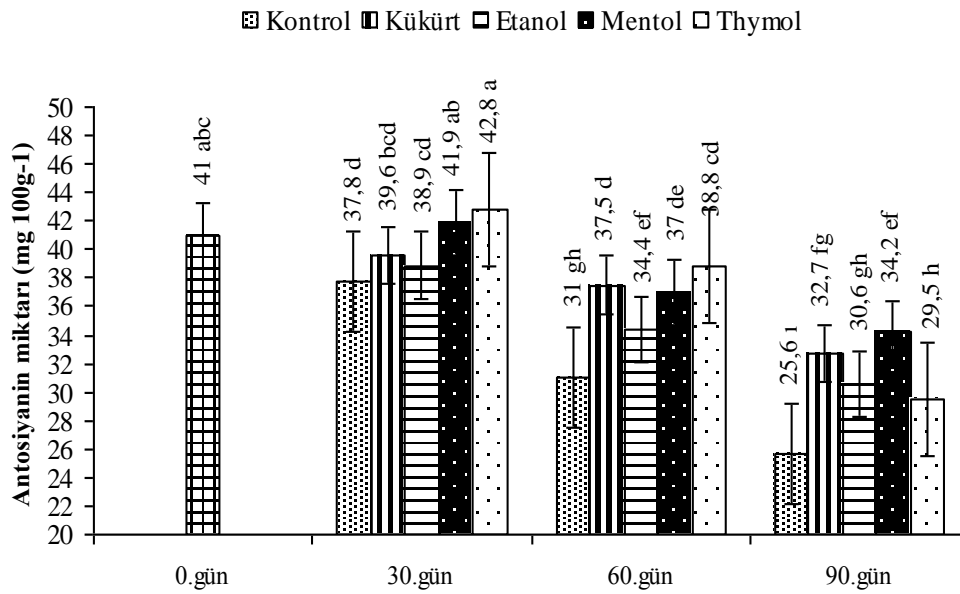


Şekil 3. Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında TEA üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksyonu $LSD_{0.05} = 5.22$)

Figure 3. During the cold storage, the effects of different treatments on titratable acidity of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration $LSD_{0.05} = 5.22$)

Üzümlerde kırmızıdan mora kadar olan tipik renkleri antosiyanin pigmentleri oluşturmakta ve olgunlaşma sürecinde antosiyanin miktarı artarak hasat döneminde en yüksek değere ulaşmaktadır (Cemeroğlu, 2007; Kennedy ve ark., 2000). Araştırmada hasat döneminde ortalama $41 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olan antosiyanin miktarı muhafaza süresi sonuna kadar uygulamalara göre değişen oranlarda düşüş göstermiştir (Şekil 4). Benzer şekilde Valero ve ark. (2006) farklı uçucu bileşikler kullanarak üzümlerde yaptıkları çalışmada, muhafaza süresince antosiyanin miktarında düşüşler tespit etmişlerdir. 90. günde aşırı

olgunluğun ve çürümelerin daha yoğun görüldüğü üzümlerde renk bozulması dolayısıyla antosiyanin kaybı daha fazla ortaya çıkmıştır. Muhafaza süresi sonunda en düşük antosiyanin miktarı kontrol grubunda ($25.6 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$), en yüksek antosiyanin miktarı ise mentol uygulamasında ($34.2 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) belirlenmiştir. Skrede ve ark. (2000)'da antosiyanin içeren ürünlerin renginin üretim ve muhafaza sırasında antosiyaninin parçalanması ve kahverenkli pigmentlerin oluşması sonucunda bozulduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4. Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında antosiyanin miktarı üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksiyonu $LSD_{0.05} = 2.82$)

Figure 4. During the cold storage, the effects of different treatments on anthocyanin content of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration $LSD_{0.05} = 2.82$)

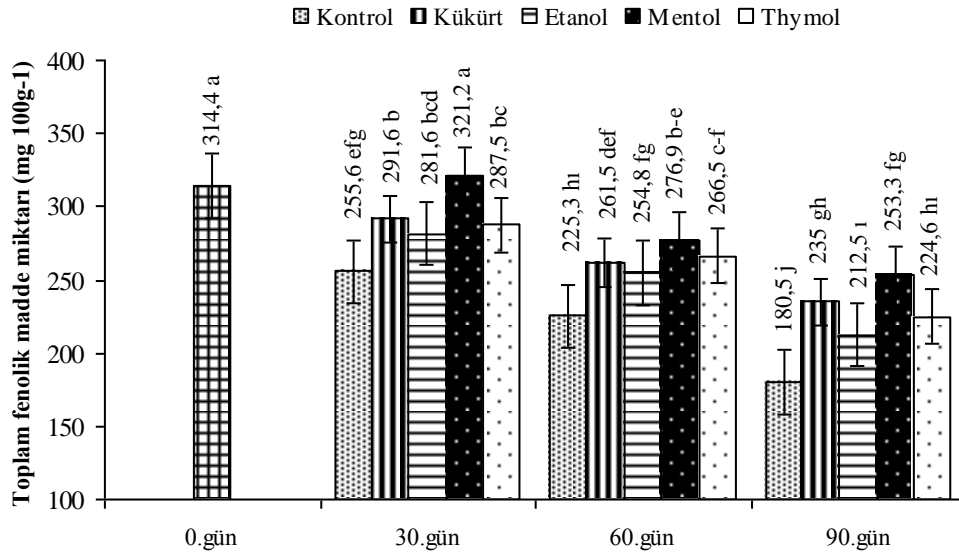
Fenol bileşikleri üzümlerde görünüş, tat, aroma gibi kalite karakteristiklerini etkilediğinden ürünlerin kalitesinde önemli rol oynarlar. Üzümlerde asma üzerinde olgunlaşma aşamasında azalan fenol bileşikleri miktarı (Canals ve ark., 2005), araştırmada muhafaza sürecinde de azalmaya devam etmiştir. Hasat döneminde ortalama toplam fenolik bileşik miktarı $314.4 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuş ve denemede kontrol

uygulaması tüm dönemlerde en hızlı düşüşü göstererek muhafaza süresinin sonunda

$180.5 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Şekil 5). 90. günde mentol uygulaması ($253.3 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) fenolik bileşik kaybını engellemede diğer uygulamalara göre daha etkili bulunmuştur. Bunu kükürt ($235 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) ve thymol ($224.6 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) uygulamaları izlemiştir. Çalışmamız sonuçlarına benzer şekilde, Wang ve ark. (2007) çilek meyvelerinde mentol, thymol ve

eugenol uygulamaları, Valero ve ark. (2006) ise üzümde thymol ve eugenol uygulamaları sonrasında fenolik bileşiklerin

kontrol uygulamasına göre önemli seviyede korunduğunu tespit etmişlerdir.

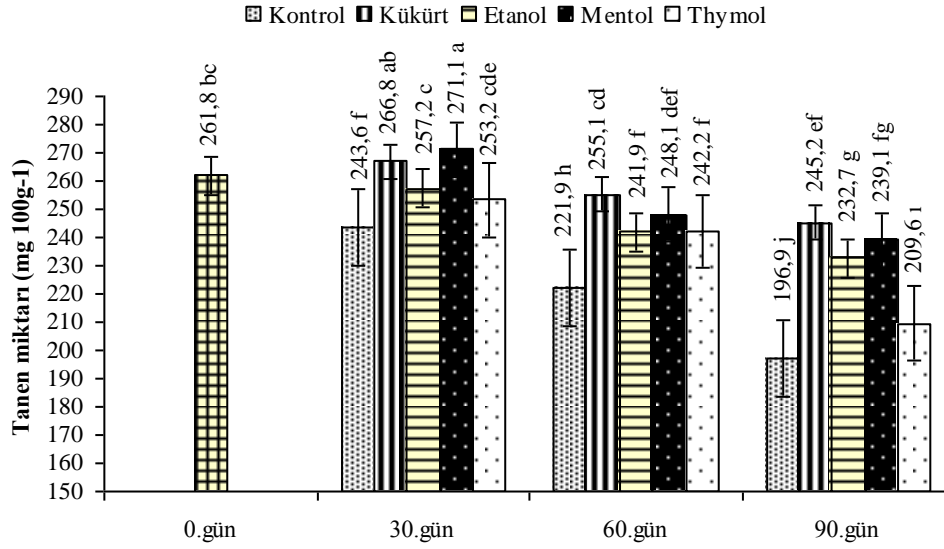


Şekil 5.Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında toplam fenolik madde üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksiyonu LSD $_{0,05}= 21.77$)

Figure 5. During the cold storage, the effects of different treatments on total phenolic compound content of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration LSD $_{0,05}= 21.77$)

Üzüme buruk bir tat veren tanenler olgunluk sürecinde azalmaktadır (Hulme, 1970). Nitekim muhafaza süresinin uzamasıyla da üzümlerin kendilerine özgü aromalarını yitirdikleri belirtilmiştir (Türkben ve Eriş, 1990). Yapılan bu çalışmada da muhafaza döneminde tanen miktarının azaldığı belirlenmiştir. 30. günde hasat değerine ($261.8 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) göre mentol ($271.1 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) ve kükürt ($266.8 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$)

uygulamalarında artış görülse de 90. günde tüm uygulamalarda düşüş gözlenmiştir (Şekil 6). Muhafaza süresi sonunda en düşük tanen miktarı kontrol grubunda ($196.9 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$), en yüksek tanen miktarı ise kükürt uygulamasında ($245.2 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$) saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, kükürt uygulaması tanen kaybını engellemede daha etkili bulunmuş ve bunu sırasıyla mentol ve etanol uygulamaları izlemiştir.

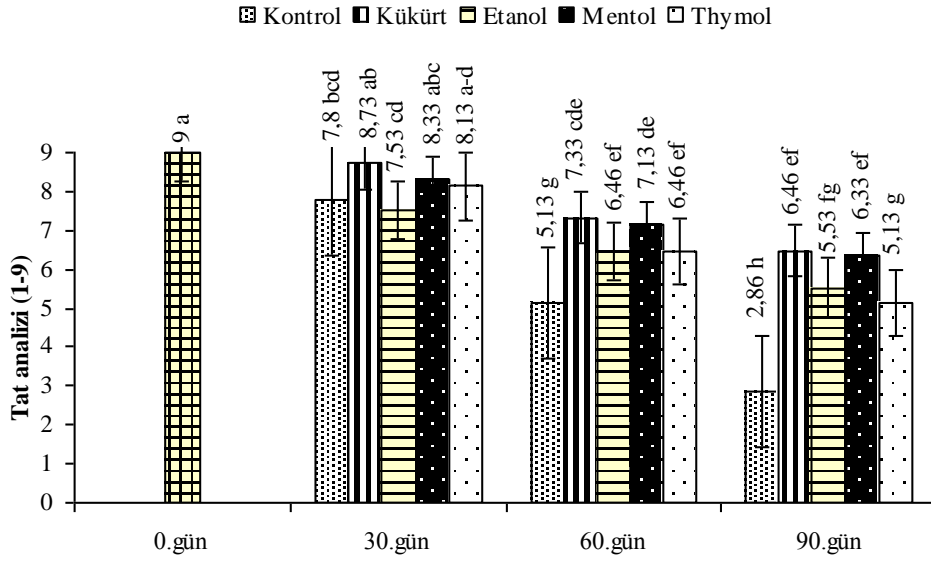


Şekil 6. Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında tanen miktarı üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksiyonu LSD_{0,05}= 9.03)

Figure 6. During the cold storage, the effects of different treatments on tannin content of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration LSD_{0,05}= 9.03)

Muhafaza süresince tat analiz sonucu uygulamalar içerisinde en hızlı kalite kaybı aşırı olgunluk ve çürümelerden dolayı kontrol grubunda belirlenmiştir. Araştırmada analiz dönemlerinde tüm paketler açılıp, bir süre bekletildikten sonra panelistler tarafından puanlamayı etkileyecek kötü bir kokunun olmadığı tespit edilmiştir. Bal ve Kök (2008)'de üzümde mentol uygulamaları sonucu 0.1 ve 0.25 ml dozlarının tanelerde kalıcı bir koku bırakmadığı, ancak 0.5 ml'lik mentol dozunun panelistler tarafından algılanarak düşük puanlar aldığını belirlemiştir. Denemenin 60. gününe kadar tüm uygulamalar pazarlanabilir (5 puan) nitelikte bulunurken, depolama sonunda

sadece kontrol uygulaması pazarlanabilir nitelikte bulunmamıştır (Şekil 7). 90. günde en yüksek puanı kükürt uygulaması (6.4) ve mentol uygulaması (6.33) almıştır. Türkben (1989)'de Kozak Siyahı üzüm çeşidinin 83 gün muhafaza edilebileceğini saptamıştır. Çalışmamız sonuçlarına benzer şekilde üzüm (Valverde ve ark., 2005) ve çilek meyvelerinde (Wang ve ark., 2007) mentol, thymol, eugenol uygulamalarının kontrol uygulamasına göre meyve kalitesini daha iyi koruduğu tespit edilmiştir. Etanol uygulamasında elde edilen sonuçlar, Lichter ve ark. (2002)'in bulgularının aksine SO₂ generatörü kullanılan meyvelere göre daha yüksek organoleptik skora sahip olmadığını göstermiştir.

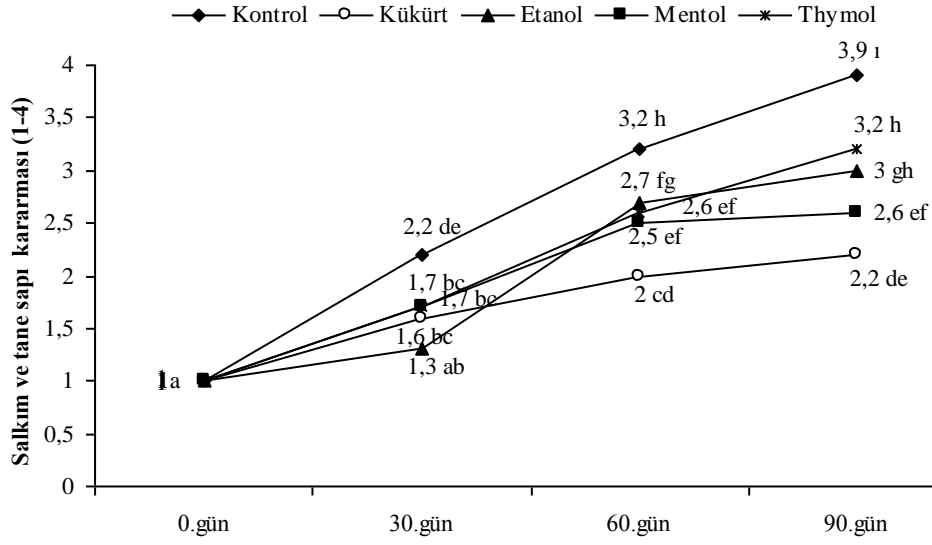


Şekil 7. Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında tat analiz üzerine etkileri (1: çok kötü, 3: kötü 5: pazarlanabilir, 7: iyi, 9: çok iyi) (uygulamalar x zaman interaksiyonu $LSD_{0,05} = 1.04$)

Figure 7. During the cold storage, the effects of different treatments on sensory evaluation of cv. Kozak Siyahı (1: too bad, 3: bad 5: marketable, 7: good, 9: very good) (treatments x duration $LSD_{0,05} = 1.04$)

Salkım ve tane sapı görüntüleri bütün uygulamalarda önemli oranda değişim göstermişlerdir. Muhafaza başlangıcında bütün salkımlara standart olarak 1 puan verilmiş ve bu değer uygulamalara göre değişen oranlarda yükselmiştir. 90. günde salkım görüntüsünün korunmasında en etkili uygulamanın kükürt uygulaması (2.2) ve mentol uygulaması (2.6) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 8). Benzer şekilde üzümde yapılan çalışmalarda da kükürt uygulamasının

salkım iskeleti rengini korumada uçucu bileşik ve etanol uygulamasından daha etkili olduğu belirtilmektedir (Bal ve Kök, 2008; Özkaya ve ark., 2005). Araştırmada 90. günde thymol ve etanol uygulamalarında orta seviyede, kontrol grubunda ise şiddetli seviyede kararmalar gözlemlenmiştir. Serrano ve ark. (2005)'da kirazlarda doğal antifungal bileşiklerin kiraz sap rengini korumada etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

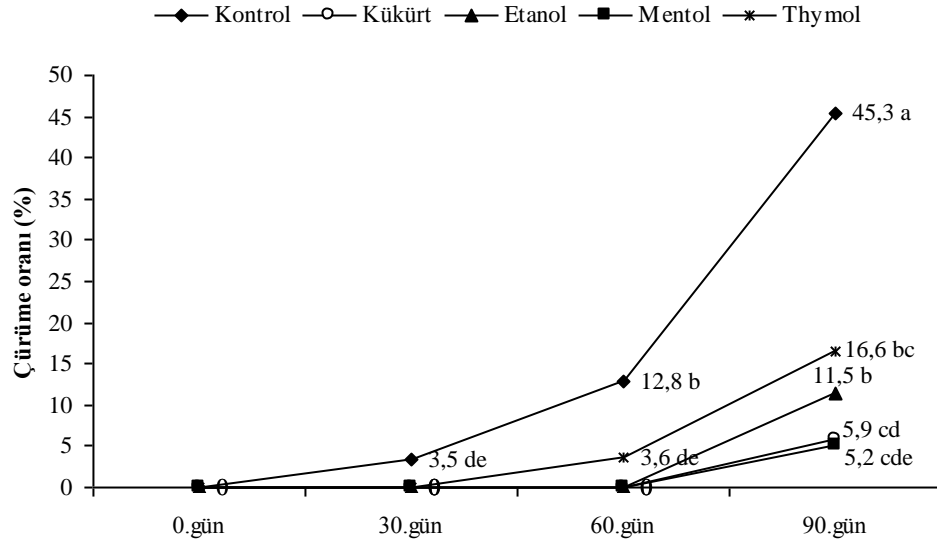


Şekil 8 Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında salkım ve tane sapı kararması üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksyonu $LSD_{0.05} = 0.42$)

Figure 8. During the cold storage, the effects of different treatments on browning of cluster and grape stalks of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration $LSD_{0.05} = 0.42$)

Denemede, salkımlarda çürük tane oluşumu 30. günden itibaren kontrol uygulamasında (%3.5) hızlı bir şekilde artmış ve 30. günde diğer uygulamalarda çürümeye rastlanmamıştır. 60. günde kontrol grubunda (%12.8) ve thymol uygulamasında (%3.6) çürümler görülmüştür. Muhafaza süresinin sonunda ise en fazla çürümenin kontrol grubunda (%45.3), en az çürümenin ise mentol (%5.2) ve kükürt (%5.9) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, mentol uygulaması çürümleri engellemede kükürt uygulaması kadar etkili

bulunmuş ve bu uygulamaları sırasıyla etanol ve thymol uygulamaları izlemiştir. Çalışmamız sonuçlarına benzer şekilde, üzümde yapılan birçok çalışmada da farklı uçucu bileşikler ile etanol uygulamalarının kontrol uygulamalarına göre çürümleri engellemede daha etkili olduğu ve hatta bazı uygulamaların kükürt uygulamalarına göre daha iyi veya yakın etkiyi gösterdiği bildirilmektedir (Valero ve ark., 2006; Guillen ve ark., 2007; Chervin ve ark., 2005; Lichter ve ark., 2002).



Şekil 9. Farklı uygulamaların Kozak siyahı üzüm çeşidinin soğukta muhafazasında çürüme oranı üzerine etkileri (uygulamalar x zaman interaksyonu LSD $_{0.05}= 5.59$)

Figure 9. During the cold storage, the effects of different treatments on decay rate of cv. Kozak Siyahı (treatments x duration LSD $_{0.05}= 5.59$)

Sonuç

Araştırmada, üzümün 3 aylık muhafaza süresi sonunda kontrol hariç tüm uygulamaların pazarlanabilir durumda oldukları belirlenmiştir. Bu uygulamalardan kükürt uygulaması ile mentol uygulamasına ait üzümlerin ise diğer uygulamalara göre kaliteyi daha iyi korudukları ve kükürt uygulamalarına alternatif olarak mentol uygulamalarının kullanılabilmesi tespit edilmiştir. Uygulamaların meyve tadına herhangi bir olumsuz etkisi olmadan, çürümelerin ve salkım iskeletinde kararmaların azaltılmasında, üzümde özellikle tat ve renk üzerine etkili olan fenolik madde, tanen ve antosiyanin gibi bileşiklerin kaybının yavaşlaması üzerine etkili oldukları tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Anonymous, 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, (15 th. ed.) Washington, D.C.

Artes-Hernandez, F., E. Aguayo and F. Artes, 2004. Alternative atmosphere treatments for keeping quality of 'Autumn Seedless' table grapes during

long-term cold storage. Postharvest Biol.Tech. 31(1): 59-67.

Bal, E. ve D. Kök, 2008. Müşküle üzüm çeşidinin soğukta muhafazası üzerine mentol uygulamalarının etkileri. Bahçe Bitkileri Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Ekim 2008, Antalya, s: 99-107.

Canals, R., M.C. Llaudy, J. Valls, J.M. Canals and F. Zamora, 2005. Influence of ethanol concentration on the extraction of color and phenolic compounds from the skin and seeds of temporarily grapes at different stages of ripening. J. Agr. Food Chem. 53: 4019-4025.

Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34, Ankara, 535 s.

- Chervin, C., A. El Kereamy, P. Rache, A. Tournaire, B. Roger, P. Westercamp, F. Goubran, S. Salib, S. Kreidl and R. Holmes, 2003. Ethanol vapours to complement or replace sulfur dioxide fumigation of table grapes. *Acta Hort.* 628: 779-784.
- Chervin, C., P. Westercamp and G. Monteils, 2005. Ethanol vapours limit botrytis development over the postharvest life of table grapes. *Postharvest Biol.Tech.* 36 (3): 319-322.
- Crisosto, C. H., J. L. Smilanick and N. K. Dokoozlian, 2001. Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays. *California Agriculture* 55 (1): 39-42.
- Crisosto, C. H., L. Palou, D. Garner and D. A. Armson, 2002. Concentration by time product and gas penetration after marine container fumigation of table grapes with reduced doses of sulfur dioxide. *Hort.Tech.* 12: 241-245.
- Di Stefano, R. and M. C. Cravero, 1991. *Metodi Per lo Studio Dei Polifenoli Dell'uva. Rivista di Viticoltura e di Enologia.* 2: 37-45.
- Guillen, F., P. J. Zapata, D. Martinez-Romero, S. Castillo, M. Serrano and D. Valero, 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.
- Hulme, C. A. 1970. *The Biochemistry of Fruits and Their Products.* Academic Press, London.
- Karabulut, O. A., G. F. Mlikota, M. Mansour and J. L. Smilanick, 2004. Postharvest ethanol and hot water treatments of table grapes to control gray mold. *Postharvest Biol.Tech.* 34: 169-177.
- Karaçalı, İ. 2002. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması.* Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No:494, İzmir.
- Kennedy, J. A., M. A. Matthews and A. L. Waterhouse, 2000. Changes in grape seed polyphenols during fruit ripening. *Phytochemistry* 55: 77-85.
- Lichter, A., Y. Zutkhy, O. D. Sonogo, T. Kaplunov, P. Sarig and R. Ben-Arie, 2002. Ethanol controls postharvest decay of table grapes. *Postharvest Biol.Tech.* 24: 301-308.
- Lurie, S., E. Pesis, O. Gadiyeva, O. Feygenberg, R. Ben-Arie, T. Kaplunov, Y. Zutahy and A. Lichter, 2006. Modified ethanol atmosphere to control decay of table grapes during storage. *Postharvest Biol.Tech.* 42(3): 222-227
- Martinez-Romero, D., F. Guillen, S. Castillo, D. Valero and, M. Serrano, 2003. Modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. *J. Food Sci.* 68: 1838-1843.
- Özkaya, O., Ö. Dündar, A. E. Özdemir ve R. Dilbaz, 2005. Farklı derim sonrası uygulamaların Red Globe üzüm çeşidi muhafazasına etkileri. *Alatarım* 4: 44-50
- Serrano, M., D. Martnez-Romero, S. Castillo, F. Guillen and D. Valero, 2005. The use of antifungal compounds improves the beneficial effect of MAP in sweet cherry storage. *Innovative Food Sci. Emerging Tech.* 6: 115-23.
- Singleton, V. R. and J. A. Rossi, 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *AJEV* 144-153.
- Skrede, G., R. E. Wrolstad and R. W. Durst, 2000. Changes in anthocyanins and polyphenolics during juice processing of highbush blueberries. *J. Food Sci.* 65 (2): 357-364.
- Söylemezoğlu, G. 2001. *Storage of Table Grapes.* Ankara Üniversitesi Basımevi. ISBN: 975-97663-0-2.72s.
- Türkben, C. 1989. *Marmara bölgesinde yetiştirilen önemli bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunlukları üzerinde araştırmalar.* Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, 97s.
- Türkben, C. ve A. Eriş, 1990. *Marmara Bölgesi'nde Yetiştirilen Önemli Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Soğukta Muhafazaya Uygunlukları Üzerinde Araştırmalar.* Doğa-Tr.J.of Agriculture and Forestry 14: 181- 191.

- Valero, D., J. M. Valverde, D. Martinez-Romero, F. Guillen, S. Castillo and M. Serrano, 2006. The combination of modified atmosphere packaging with eugenol or thymol to maintain quality, safety and functional properties of table grapes. *Postharvest Biol.Tech.* 41: 317-327.
- Valverde, J. M., F. Guillen, D. Martinez-Romero, S. Castillo, M. Serrano and D. Valero, 2005. Improvement of table grapes quality and safety by the combination of MAP and eugenol, menthol or thymol. *J. Agri. Food Chem.* 53: 7458-7464.
- Wang, C., S. Y. Wang, J. J. Yin, J. Parry and L. Yu, 2007. Enhancing antioxidant, antiproliferation, and free radical scavenging activities in strawberries with essential oils. *J. Agri. Food Chem.* 55: 6527-6532.