

## Yeni Islah Edilen Tekirdağ Sultanı Üzüm Çeşidinin Farklı Ambalaj Materyalleri ile Soğukta Depolamaya Uygunluğunun Belirlenmesi

Ali İzzet TORÇUK<sup>1\*</sup>, Gamze UYSAL SEÇKİN<sup>2</sup>, Serkan CANDAR<sup>1</sup>, Erdiñ BAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yetiştirme Tekniğı Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

<sup>2</sup>Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gıda Teknolojileri Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

<sup>3</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author  
E-mail: aliizzet.torcuk@tarimorman.gov.tr

*Araştırma Makalesi/Research Article*  
*Geliş Tarihi/Received: 15.09.2022*  
*Kabul Tarihi/Accepted: 18.11.2022*

### ÖZ

Bu çalışmada, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce melezleme ıslahı yöntemiyle yeni elde edilen Tekirdağ Sultanı üzüm çeşidi meyvelerinin soğukta muhafazaya uygunluğı araştırılmıştır. Ambalaj materyali olarak modifiye atmosfer poşeti ile polietilen poşet kullanılmıştır. Çalışma 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür. Salkımlar 5 kg olacak şekilde poşetlere yerleştirilmiş ve poşet içerisine 0,9 g kg<sup>-1</sup> kükürt dioksit dozu olacak şekilde çift salımlı SO<sub>2</sub> pedleri konulmuştur. Kontrol çeşidi olarak "Müşküle" çeşidi kullanılmıştır. Yapılan uygulamalar sonrasında üzümler, normal atmosferli soğuk hava deposunda 0-1 °C sıcaklık, % 90±5 oransal nem koşullarında 90 gün depolanmıştır. On beş günlük aralıklarla alınan meyvelerin ağırlık kaybı, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asitlik, olgunluk indisi, meyve sertliğı, tane saptan kopma direnci, çürüme oranı, ağarma, duyu analizi ve salkım iskeleti renginde oluşan değişimler izlenmiştir. Çalışma sonunda 'Tekirdağ Sultanı' üzüm çeşidinin depolama boyunca 0-1 °C sıcaklık ve % 90±5 oransal nemde; her iki ambalaj materyali ile 60 güne kadar pazarlanabilir olarak depolanabileceğı ve olgunluk indisinin 25 ve üzeri olması gerektiğı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Muhafaza, Üzüm, Islah, Kalite

## Determination of the Suitability of the Newly Improved Tekirdağ Sultanı Grape Varieties for Cold Storage with Different Packaging Materials

### ABSTRACT

In this study, the suitability of the fruits of the Tekirdağ Sultanı grape variety, which is recently obtained by hybridization breeding method by Tekirdağ Viticulture Research Institute, for two seasons of cold storage was investigated. Modified atmosphere bags and polyethene bags were used as packaging material. A total of 5 kg clusters were placed in each bag and dual-release SO<sub>2</sub> pads were placed in the bag with a dose of 0.9 g kg<sup>-1</sup> sulfur dioxide. "Müşküle" variety was used as a control. After the applications, the grapes were stored at 0-1 °C temperature and 90±5% relative humidity conditions in a normal atmosphere cold storage for 90 days. Changes in weight loss, soluble solids content, titratable acidity, maturation index, fruit firmness, berry-stalk rupture resistance, decay rate, bleaching, sensory analysis, and the changes of colour that occurred on skeletal of cluster were observed. In conclusion, it was determined that the 'Tekirdağ Sultanı' grape variety could be stored as marketable for up to 60 days with both packaging materials, and the maturity index should be above 25.

**Keywords:** Storage, Grape, Breeding, Quality

### Cite as;

Torcuk, A.İ., Seçkin, G.U., Candar, S., Bal, E. (2022). Yeni Islah Edilen Tekirdağ Sultanı Üzüm Çeşidinin Farklı Ambalaj Materyalleri ile Soğukta Depolamaya Uygunluğunun Belirlenmesi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(2), 77-90. Doi: 10.53501/rteufemud.1175629  
Orcid ID: A.Torcuk, 0000-0001-9310-8704; G.Seçkin, 0000-0002-2117-075X; S.Candar, 0000-0002-2608-8691; E.Bal, 0000-0001-9817-5842

## 1. Giriş

Bağcılık, dünyada geniş bir yayılım alanına sahiptir. Dünyada 6.925.972 ha alanda 77 milyon ton (FAO, 2019), ülkemizde ise 400.997 ha alanda 4 milyon ton üzüm üretimi mevcuttur (TUİK, 2020). Dünyada toplam sofralık üzüm üretimi 25,5 milyon tondur. Sofralık üzüm üretiminde Çin ve Hindistan'dan sonra Dünya'nın 3. büyük sofralık üzüm üreticisi 1,94 milyon tonluk üretimle Türkiye'dir (USDA, 2021).

Türkiye asmanın başlıca gen kaynaklarından olup, sofralık üzüm yetiştiriciliği için elverişli bağ bölgeleriyle önemli bir potansiyele sahiptir. İç ve dış pazarda rekabet gücünün devam ettirilebilmesi ve pazar ihtiyacının karşılanabilmesi için geniş bir zaman diliminde ürün bulundurulması gerekir. Bu durum sebebiyle; soğukta muhafaza edilmeye uygun olan kaliteli sofralık üzüm çeşitlerine ihtiyaç vardır.

Muhafaza olanaklarının gelişmesi ve dış satımda daha fazla yaş meyve, sebze talebi olması dolayısıyla, üreticiler taze tüketime yönelik üzüm çeşitlerine ilgi göstermektedir (Özkaya vd., 2005).

Üstün (2011), ülkemizde sofralık üzümlerin derim döneminin Ekim ayı sonuna kadar uzatılabildiğini, soğukta muhafaza edilerek daha sonraki dönemlerde pazara sunulan sofralık üzümlerin daha yüksek fiyatlarla alıcı bulabileceğini ancak sofralık üzüm muhafazasında kapasite kullanım oranının oldukça düşük olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde soğuk hava depolarında muhafaza edilen üzüm miktarı yaklaşık 10 bin ton dolayında olup, en fazla Sultanı Çekirdeksiz ve Müşküle çeşitleri depolanmaktadır (Çelik vd., 2005).

Sofralık üzümler -1 °C ile 0 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilir (Nelson, 1985; Karaçalı, 2004). Müşküle, Alphonse Lavallée, Hafızali, İrikara, Kozak Siyahı, Ribol ve Palieri gibi genellikle orta veya geç mevsimde olgunlaşan, tane kabuk kalınlığı nispeten daha fazla ve tane sap bağlantıları daha güçlü olan

çeşitler soğukta muhafazaya uygundur (Eriş vd., 1988; Özer ve Işık, 2002)

Bu çalışmada; yeni ıslah edilmiş olan Tekirdağ Sultanı üzüm çeşidinin taze tüketim yanında soğukta muhafaza performansının belirlenerek, iç ya da dış piyasaya alternatif üzüm çeşitlerinin kazandırılması, ürün çeşitliliğinin artırılarak pazarlarda ürünün daha fazla süre ile bulundurulması ve yeni üzüm çeşitlerinin yetiştirilmesi ile üreticilere alternatif üzüm çeşidi yetiştirme imkânı sağlanması amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Üzüm çeşitleri

Çalışma 2018-2019 yılları arasında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü uygulama ve araştırma parsellerinde yürütülmüş, materyal olarak 2011 yılında tescil edilmiş 'Tekirdağ Sultanı' üzüm çeşidi, kontrol olarak ise 'Müşküle' üzüm çeşidi kullanılmıştır.

#### 2.1.1. Tekirdağ Sultanı (Italia X Superior Seedless)

Çalışmaya konu olan çeşit, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme ıslahı yoluyla elde edilmiş olup 2011 yılında tescili gerçekleştirilmiştir. Çeşidin salkımları çok iri, ortalama 500-600 g ağırlığında ve konik şeklindedir (Şekil 1). Taneler sarı-yeşil renkte, yuvarlak ve çok iridir (8-9 g). Orta erken mevsimde olgunlaşan bu çekirdekli çeşidin salkımları orta sıklıkta ve misket aromasına sahiptir.

#### 2.1.2. Müşküle (Kontrol çeşidi)

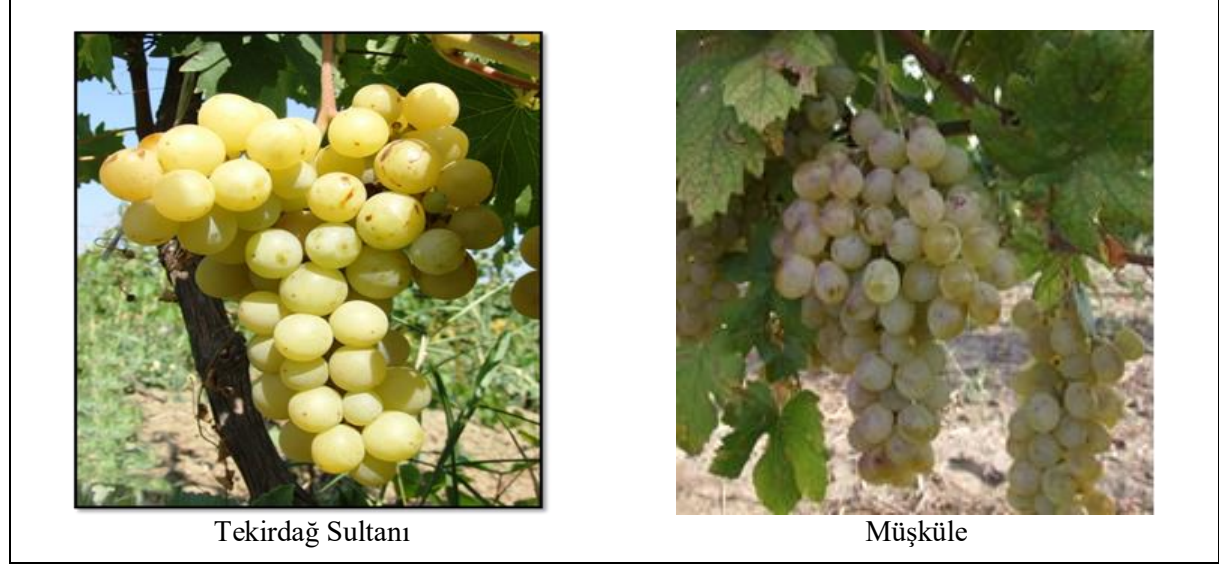
Salkımları iri, ortalama 250-350 g ağırlığında ve kanatlı koniktir. Taneler yeşil-sarı renkte, hafif eliptik ve çok iridir (5 g). Geç mevsimde olgunlaşan bu çekirdekli çeşit yola dayanıklı, uzun süreli muhafazaya uygundur.

## 2.2. Ambalaj ve diğer materyal

Ambalaj materyali olarak, üzüm depolaması amacıyla özel olarak üretilmiş polietilen bazlı belirli oranda gaz ve su buharı geçirgenliğine

sahip modifiye atmosfer poşeti (Pasif MAP) ile geçirgenliği olmayan/çok sınırlı geçirgen, F2-12 düşük yoğunluklu hammaddeden mamul, şeffaf, 0,03 mm kalınlığında deliksiz polietilen poşet (PE) kullanılmıştır.

Kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) salınımı için ise UVASYS Dual Release sodyum metabisülfid generatör pedleri kullanılmıştır. Generatör pedleri 23x33 cm ölçüsünde, her bir ped 7,5 g sodyum metabisülfid ihtiva etmektedir.



**Şekil 1.** Çalışmada kullanılan üzüm çeşitleri  
**Figure 1.** Grape varieties used in the study

### 2.3. Metot

Hasat öncesi dönemde asmalara standart kültürel işlemler dışında herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Üzümler suda çözünür kuru madde değeri en az %16 ya da olgunluk indisi 20 değerinin üzerinde olacak şekilde hasat edilmiş ve zararlılar ayıklandıktan sonra poşetlere konulmuştur.

Uygulama olarak; üzümler MA ve PE poşetleri içerisine her 5 kg ürün için 1 adet generatör pedi (0,9 g kg<sup>-1</sup> dozda olacak şekilde) konularak poşetlerinin ağzı kapatılmıştır. Dozu ayarlayabilmek için generatör pedleri şaseler arasındaki uygun yerlerden kesilerek ebatları küçültülmüştür. Salkımların altına nem çekici kağıt havlu konularak, üzümler salkım sapından tutularak kasalara yerleştirilmiş ve tekrar üzerine kağıt havlu konduktan sonra generatör ped yerleştirilmiştir.

Hazırlanan paketler 0-1 °C sıcaklık, %90±5 oransal nem içeren soğuk hava deposuna yerleştirilerek 3 ay süreyle muhafaza edilmiştir.

### 2.4. Yapılan analizler

Araştırmanın başlangıcında ve 15 gün arayla aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

**2.4.1. Ağırlık kaybı:** Üzümlerde meydana gelen ağırlık kaybı, her dönemde alınan tartım sonucu ve başlangıç meyve ağırlık değerleriyle oranlanarak % olarak hesaplanmıştır.

**2.4.2. Suda çözünür kuru madde (SÇKM):** El tipi refraktometre ile 20 °C de ölçüm yapıp % briks derecesi belirlenmiştir (Anonim, 1983).

**2.4.3. Titre edilebilir asitlik:** Üzüm şıraları, birkaç damla fenolftalein (etanolda %1'lik) damlatılıp, 0,1 N NaOH çözeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Sonuçlar "tartarik asit" cinsinden (g L<sup>-1</sup>) hesaplanmıştır (Anonim, 1983).

**2.4.4. Olgunluk indisi:** SÇKM miktarının, titre edilebilir asitlik miktarına bölünmesiyle elde edilmiştir.

**2.4.5. Meyve eti sertliği:** PCE PTR-200 el tipi dijital penetrometre ile 6 mm uç kullanılarak kg

cm<sup>-2</sup> cinsinden tespit edilmiştir. Ölçümler üzüm tanelerinde kabuk sıyrılmadan yapılmıştır.

**2.4.6. Tane saptan kopma direnci:** Üzüm tanelerinin saptan ayrılmaları için gerekli kuvvet, modifiye edilmiş elektronik terazide tespit edilerek g cinsinden ifade edilmiştir (Özer ve Işık, 2002).

**2.4.7. Çürüme oranı:** Çürüme görülen tane ağırlığının, salkım ağırlığına oranlanması ile % olarak hesaplanmıştır.

**2.4.8. Salkım iskeleti rengi:** Muhafaza edilen üzümlerin salkım iskeletinde kurumadan dolayı meydana gelen değişiklikler 0-5 skalasından yararlanılarak belirlenmiştir (Harvey vd., 1988).

0: Taze, parlak yeşil

1: Yeşil

2: Donuk mat yeşil

3: Yeşil, hafif kahverengi

4: Kahverengi

5: Kurumuş grimsi kahverengi

**2.4.9. Ağarma:** SO<sub>2</sub> gazının üzümlerde meydana getirdiği ağarma zararı aşağıdaki skalaya göre salkımların değişik kısımlarından alınan tanelerde ağaran yüzey esasına göre belirlenmiştir (Harvey vd., 1988).

0: ağarma yok

10: hafif ağarma zararı; toplam yüzeyin %10'dan azında etkilenme

25: orta; toplam yüzeyin %25'ine kadar varan kısmında ağarma

50: yoğun; toplam yüzeyin %50'sine kadar varan kısmında ağarma

100: çok yoğun; toplam yüzeyin %50'sinden fazlasında ağarma

**2.4.10. Duyusal analiz:** Üzümler dış görünüş, tat ve tekstür (çiğnerken dokunun sertlik durumu)

değerleri bakımından 1–9 skalasına göre değerlendirilmiştir (Artes-Hernandez vd., 2004).

Bu skalaya göre;

1: Aşırı zayıf veya yumuşak tekstür

3: Zayıf ve yumuşak

5: Orta ve pazarlanabilirliği sınırlı

7: İyi

9: Mükemmel

2018-2019 yıllarında iki tekrarlı olarak yürütülen bu çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 kg ürün olacak şekilde yürütülmüştür. Elde edilen veriler JMP paket programı kullanılarak p<0,05 hata düzeyinde varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortaya çıkan farklılıklar p<0,05 hata düzeyinde LSD testi ile belirlenmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

İlimiz şartlarında son yıllarda görülmeye başlayan yaz sonu dönemdeki sık, yoğun ve bazen 1 hafta süren yağmurlar ürün hasat döneminde olumsuzluklara sebep olmaktadır. Bu nedenle; bulutluluk arttığından olgunlaşma ve renklenme olumsuz etkilenmekte, yağışlar sebebiyle mantari hastalıkların yoğunluğunda artışlar görülmektedir. Proje süresince hasat dönemlerinde bu olumsuz iklim koşullarından dolayı erken ya da geç hasat yapılması zaruri olan durumlar ortaya çıkmıştır. Bu durum özellikle 2018 yılında analiz sonuçlarında olumsuz yönde kendini göstermektedir.

#### 3.1. Ağırlık Kaybı (%)

Ağırlık kaybı yaş meyvelerin depolanmasında önemli bir kriterdir. Çalışmada, soğuk depolama süresinin ilerlemesiyle ağırlık kayıpları artmıştır (Tablo 1). Yıl Ana Etkisi (Yıl A.E.), Uygulama Ana Etkisi (Uygulama A.E.), Gün Ana Etkisi (Gün A.E.) ve Çeşit Ana Etkisi (Çeşit A.E.) istatistiksel açıdan önemli (p<0,05) bulunmuştur. Çeşit A.E.'ne baktığımızda, Tekirdağ Sultanı çeşidinde daha az ağırlık kayıpları kaydedilmiştir.

Yıl A.E.'ne baktığımızda, 2019 yılında (%0,39) ağırlık kaybının daha az olduğu görülmektedir. Uygulama açısından MAP ambalajda (%0,52) daha düşük ağırlık kayıpları belirlenmiştir. Grierson ve Wardowski (1978), genel olarak, ağırlık kaybı oranı ürünün toplam ağırlığının

%10'unu geçmesi durumunda, ürün ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebileceğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ağırlık kaybı oranları %10'un altındadır.

**Tablo 1.** Soğukta muhafaza süresince ağırlık kaybı (%)’nda meydana gelen değişimler  
**Table 1.** Changes in weight loss (%) during cold storage

Çeşit	Uygulama	Ağırlık Kaybı (%)				Gün Ana Etkisi	Yıl Ana Etkisi		
		Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı					
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>				
2018	Günler	15	0,40	0,70	0,52	0,46	15.gün	0,39 bc	
		30	0,59	0,79	0,54	0,53			
		45	0,75	0,85	0,58	0,57			
		60	0,82	0,92	0,60	0,62	30.gün	0,47 ab	0,72 A
		75	0,85	0,94	0,70	0,67			
		90	0,92	0,97	1,17	0,80	45.gün	0,54 bc	
2019	Günler	15	0,18	0,32	0,20	0,36	60.gün	0,57 b	
		30	0,28	0,36	0,28	0,37			
		45	0,36	0,44	0,38	0,37			
		60	0,38	0,45	0,40	0,39	75.gün	0,61 c	0,39 B
		75	0,39	0,58	0,40	0,38			
		90	0,41	0,79	0,49	0,41	90.gün	0,75 a	
ÇeşitxUyg.		0,53	0,68	0,52	0,49				
Çeşit Ana Etkisi		0,60 b		0,51 a					
Uygulama Ana Etkisi		(MAP+SO <sub>2</sub> ) 0,52 A		(PE+SO <sub>2</sub> ) 0,59 B					

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub> = 0,18; Uyg. A.E.LSD<sub>0,05</sub> = 0,18; Gün A.E.LSD<sub>0,05</sub> = 0,31; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub> = 0,18

### 3.2.Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%)

Çalışmada, suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarında Yıl A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur. Soğukta muhafaza süresince SÇKM miktarında tüm uygulamalarda dalgalanmalar gözlenmiştir (Tablo 2). SÇKM miktarındaki değişimler; üzüm salkımlarındaki tanelerin farklı olgunluklara sahip olmasından, uygulama farklılıklarından ve muhafaza süresinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Akbulut ve Karabulut, 2002)

SÇKM miktarının 2019 yılında (%17,90), 2018 yılına (%15,72) göre daha yüksek olduğu

görülmektedir. Tekirdağ Sultanı çeşidinde daha yüksek (%17,17) SÇKM miktarı tespit edilmiştir.

### 3.3.Titre Edilebilir Asitlik (g L<sup>-1</sup>)

Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında, Yıl A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur. Soğuk muhafaza süresince TEA miktarı kontrol çeşidinde genel olarak başlangıca göre daha düşük değerler gözlenirken, Tekirdağ Sultanı çeşidinde dalgalı bir seyir gözlenmiştir (Tablo 3). 2019 yılı (5,78 g L<sup>-1</sup>) TEA miktarı 2018 yılına (6,00 g L<sup>-1</sup>) göre daha düşüktür. Çeşit bazında incelediğimizde, Tekirdağ Sultanı (6,93 g L<sup>-1</sup>) çeşidinde daha yüksek TEA miktarı belirlenmiştir.

**Tablo 2.** Soğukta muhafaza süresince suda çözünür kuru madde (%) miktarında meydana gelen değişimler**Table 2.** Changes in the amount of soluble solids content (%) during cold storage

		SÇKM							
Çeşit	Uygulama	Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı		Gün Ana Etkisi	Yıl Ana Etkisi		
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>				
2018	Günler	0	15,76		15,86		0.gün	17,00	
		15	15,00	16,37	16,70	14,47			
		30	16,33	16,73	16,73	16,60	15.gün	16,55	15,72 B
		45	15,87	15,83	16,63	14,77			
		60	15,97	15,83	15,60	14,57	30.gün	17,24	
		75	15,23	15,57	16,23	14,30			
		90	16,60	16,07	13,40	15,60	45.gün	16,87	
		0	16,33		20,03				
2019	Günler	15	17,03	15,93	17,83	19,10	60.gün	16,81	
		30	17,37	16,33	18,10	19,73			17,90 A
		45	16,97	18,37	18,03	18,47	75.gün	16,60	
		60	16,93	17,03	18,20	20,33			
		75	17,50	18,07	17,70	18,23	90.gün	16,67	
		90	17,60	16,43	18,60	19,06			
		ÇeşitxUyg.	16,46	16,48	17,12	17,22			
		Çeşit Ana Etkisi	16,47 b		17,17 a				
Uygulama Ana Etkisi	(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )						
	16,79		16,85						

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,41; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,41**Tablo 3.** Soğukta muhafaza süresince titre edilebilir asitlik (g L<sup>-1</sup>) miktarında meydana gelen değişimler**Table 3.** Changes in titratable acidity (g L<sup>-1</sup>) during cold storage

		Titre Edilebilir Asitlik (g L <sup>-1</sup> )							
Çeşit	Uygulama	Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı		Gün Ana Etkisi	Yıl Ana Etkisi		
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>				
2018	Günler	0	5,07		6,87		0.gün	5,89	
		15	4,70	4,60	6,80	7,10			
		30	4,30	4,60	7,60	7,70	15.gün	5,66	6,00 A
		45	4,90	4,45	6,85	7,15			
		60	4,75	4,85	7,25	8,00	30.gün	5,86	
		75	5,15	5,25	7,30	7,45			
		90	4,90	4,80	6,70	6,85	45.gün	5,83	
		0	5,00		6,60				
2019	Günler	15	4,35	4,95	6,40	6,35	60.gün	6,06	
		30	4,70	4,90	6,65	6,45			5,78 B
		45	4,75	4,75	7,15	6,65	75.gün	6,13	
		60	5,55	5,40	6,40	6,25			
		75	4,90	4,90	7,10	6,95	90.gün	5,81	
		90	4,70	4,50	6,95	7,05			
		ÇeşitxUyg.	4,84	4,86	6,90	6,96			
		Çeşit Ana Etkisi	4,85 b		6,93 a				
Uygulama Ana Etkisi	(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )						
	5,87		5,92						

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,41; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,16

Üzümlerde en fazla bulunan organik asit tartarik asit olmakla birlikte, malik asit ve sitrik asit de şıranın asit kapsamını etkileyecek miktarlarda bulunabilmektedir (Buhurcu, 2004). Organik asitler, muhafaza sırasında hidrolize olarak organik şekerlere dönüşebilmektedir (Çelik, 2011), ‘Red Globe’ (Özdemir ve Dündar, 2002), ‘Alphonse Lavallée’ ve ‘Sultani Çekirdeksiz’ (Eriş vd., 1995), ‘Alphonse Lavallée’ (Sabır vd., 2006) ve Razakı (Sabır vd., 2011) üzüm çeşitlerinin çeşitli uygulamalardan sonra soğukta muhafaza edildiği çalışmalarda da titre edilebilir asitliğin genellikle azaldığı bildirilmiştir.

### 3.4. Olgunluk İndisi

Olgunluk indisi değerlerinde, Yıl A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur. Soğukta muhafaza süresince kontrol çeşidinde genel olarak başlangıca göre daha yüksek değerler görülürken Tekirdağ Sultanı çeşidinde muhafaza süresi sonuna doğru azalan bir seyir gözlenmiştir (Tablo 4). Yıl bazında incelediğimizde 2019 yılı (31,85) olgunluk indisi 2018 yılına göre (27,63) daha yüksek bulunmuştur. Çeşit bazında Tekirdağ Sultanı (25,14) çeşidinin kontrole göre daha düşük olgunluk indisine sahip olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.** Soğukta muhafaza süresince olgunluk indisinde meydana gelen değişimler  
**Table 4.** Changes in the amount of maturity index during cold storage

Çeşit Uygulama	Olgunluk İndisi						Gün Ana Etkisi	Yıl Ana Etkisi
	Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı					
	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>				
2018 Günler	0	31,16			23,28			
	15	31,96	35,92	24,53	20,58	0.gün	29,40	
	30	38,00	36,45	22,25	21,72			
	45	32,46	35,70	24,32	20,97	15.gün	30,40	27,63
	60	33,66	32,71	21,54	18,75			B
	75	29,58	29,69	23,03	19,27	30.gün	31,06	
	90	33,97	33,92	20,02	22,82			
2019 Günler	0	32,70			30,47			
	15	39,39	32,46	28,09	30,28	45.gün	30,15	
	30	37,89	33,70	27,71	30,72	60.gün	28,89	
	45	35,82	38,71	25,23	27,95			31,85
	60	30,51	32,84	28,54	32,56	75.gün	28,18	A
	75	35,72	36,82	24,93	26,39			
	90	37,47	36,99	27,01	27,26	90.gün	29,93	
ÇeşitxUyg.	34,31	34,27	25,07	25,22				
Çeşit Ana Etkisi	34,29 a		25,14 b					
Uygulama Ana Etkisi	(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )					
	29,69		29,74					

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub> = 1,21; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub> = 1,21

### 3.5. Meyve Eti Sertliği (kg cm<sup>-2</sup>)

Meyve eti sertliği değerinde, Yıl A.E., Gün A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur (Tablo 5).

Soğuk muhafaza süresince tüm uygulamalarda azalan bir eğilim dikkati çekmektedir. Yıl açısından bakıldığında, 2019 yılı meyve eti

sertliği değeri (4,28 kg cm<sup>-2</sup>) 2018 yılına (3,98 kg cm<sup>-2</sup>) göre daha yüksektir. Meyve eti sertliği değerleri her iki yılda da muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düşmüş ve bu düşüş 2018 yılında daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Çeşit bazında ise Tekirdağ Sultanı (4,89 kg cm<sup>-2</sup>) çeşidinin sertlik değeri kontrole göre daha yüksektir.

**Tablo 5.** Soğukta muhafaza süresince meyve eti sertliğinde ( $\text{kg cm}^{-2}$ ) meydana gelen değişimler  
**Table 5.** Changes in fruit flesh firmness ( $\text{kg cm}^{-2}$ ) during cold storage

Çeşit	Uygulama	Meyve Eti Sertliği ( $\text{kg cm}^{-2}$ )				Gün Ana Etkisi	Yıl Ana Etkisi	
		Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı				
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>			
2018	Günler	0	3,80		5,52	0.gün	4,57 a	
		15	3,44	3,25	5,15	4,99		
		30	3,49	3,29	4,11	4,86	15.gün	4,32 b
		45	3,49	3,48	4,99	4,54		3,98 B
		60	2,88	2,83	4,45	4,80	30.gün	4,10 cd
		75	3,30	3,36	4,29	4,62		
		90	2,88	3,10	4,00	4,64	45.gün	4,23 bc
2019	Günler	0	3,78		5,18			
		15	3,45	3,45	5,49	5,37	60.gün	3,91 d
		30	3,58	3,37	5,13	4,99		4,28 A
		45	3,20	3,67	4,96	5,47	75.gün	4,08 cd
		60	3,33	3,35	4,54	5,07		
		75	3,68	3,78	4,81	4,83	90.gün	3,94 d
		90	3,87	3,58	4,51	4,93		
ÇeşitxUyg.		3,44	3,44	4,80	4,99			
Çeşit Ana Etkisi		3,44 b		4,89 a				
Uygulama Ana Etkisi		(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )				
		4,12		4,21				

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,11; Gün A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,20; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,11

Yapılan bir çalışmada; muhafaza süresi sonunda meyve sertliğinin bütün uygulamalarda az da olsa düştüğü ve bu düşüşün pektik polimerlerin zamanla parçalanması ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Pretel vd., 2006). Artes-Hernández vd. (2004), üzümdeki sertlik değerlerinin, başlangıç değerlerine kıyasla, depolama ve raf ömrü süresince azaldığını bildirmişlerdir. Martinez-Romero vd. (2003), üzümün depolanmasında modifiye atmosfer paketlerin, meyve eti sertliğinin düşmesini engellediğini ve sertliğin korunmasında kontrollü atmosferin SO<sub>2</sub> kullanımından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

### 3.6.Tane Saptan Kopma Direnci (g)

Tane saptan kopma direnci değerlerinde, Yıl A.E., Gün A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur (Tablo 6). Depolama sonlarına doğru düşüş göstermiştir. Yıl açısından bakıldığında, 2019 yılı tane saptan kopma direnci değeri (342,68 g) 2018 yılına (322,21 g) göre daha yüksektir. Çeşit bazında ise Tekirdağ Sultanı

(403,97 g) çeşidinin tane saptan kopma direnci değeri kontrole göre daha yüksektir.

### 3.7. Salkım İskeleti Rengi

Salkım iskeleti renginde, Yıl A.E., Gün A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur (Tablo 7). Tekirdağ Sultanı (1,76) çeşidinin salkım iskelet rengi değeri kontrole (1,40) göre daha yüksektir. Yıl bazında incelediğimizde 2018 yılında salkım iskelet renk değeri (1,76) başlangıç durumundan daha uzak bir değer gösterdiği görülmektedir. Crisosto vd. (2001), su kaybı miktarının çeşitlere göre değişmekle birlikte salkım iskeletinde meydana gelen kararmalar ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Çakır (2010) ise Red Globe çeşidinde yaptığı çalışmada MAP koşulunda depolanan üzümde 30 günden sonra sap esmerleşmesinin meyvelerin pazarlanabilirliğini önemli ölçüde etkileyebilecek seviyede olduğunu ve MAP+SO<sub>2</sub> koşullarında depolanan üzümün daha yüksek puan almasında SO<sub>2</sub>'in kararmayı engellemiş olması ve ağartıcı etkisine dayandırılabilirliğini bildirmişlerdir.



**Tablo 6.** Soğukta muhafaza süresince tane saptan kopma direnci (g) değerinde meydana gelen değişimler**Table 6.** Changes in the berry-stalk rupture resistance (g) during cold storage

Çeşit	Uygulama	Tane Saptan Kopma Direnci (g)				Gün Ana Etkisi	Yıl Ana Etkisi			
		Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı						
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>					
2018	Günler	0	279,17		407,66		0.gün	346,26 ab		
		15	213,58	263,93	374,34	388,49	15.gün	343,07 ab		
		30	258,33	219,20	389,31	391,40				
		45	258,82	262,36	431,64	385,20				
				60	258,96	231,87	399,45	436,29	30.gün	324,92 c
				75	252,91	231,76	361,96	359,31	45.gün	351,09 a
				90	250,76	241,73	444,00	385,13		
2019	Günler	0	266,64		431,56		60.gün	331,35 bc		
		15	288,69	307,09	465,87	442,60	75.gün	318,19 c		
		30	290,11	266,87	402,47	381,64				
		45	279,16	286,56	448,98	455,98				
				60	283,07	272,16	393,82	375,20	90.gün	319,16 c
				75	264,98	280,02	393,69	400,87	90.gün	319,16 c
				90	253,47	253,09	389,89	335,18		
	ÇeşitxUyg.	264,19	261,60	409,62	398,32					
	Çeşit Ana Etkisi	262,90 b		403,97 a						
	Uygulama Ana Etkisi	(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )						
		336,90		329,96						

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 9,51; Gün A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 17,80; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 9,51**Tablo 7.** Soğukta muhafaza süresince salkım iskeleti renginde meydana gelen değişimler**Table 7.** Changes in the color of the skeleton of cluster during cold storage

Çeşit	Uygulama	Salkım Sapı Rengi				Gün Ana Etkisi	Yıl Ana Etkisi			
		Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı						
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>					
2018	Günler	15	1,00	1,00	1,00	1,00	15.gün	0,50 c		
		30	1,00	1,00	1,00	1,00				
		45	1,33	1,33	1,33	1,33				
				60	2,00	2,00	1,67	2,00	30.gün	1,08 b
				75	2,33	2,67	2,33	2,33	45.gün	1,25 b
				90	2,33	2,67	3,50	3,00		
2019	Günler	15	0,00	0,00	0,00	0,00	60.gün	1,79 b		
		30	1,00	1,00	1,33	1,33				
		45	1,00	1,00	1,33	1,33				
				60	1,00	1,00	2,33	2,33	75.gün	2,29 b
				75	1,67	1,33	2,67	3,00	90.gün	2,56 a
				90	2,00	2,00	2,67	2,33		
	ÇeşitxUyg.	1,39	1,42	1,76	1,75					
	Çeşit Ana Etkisi	1,40 b		1,76 a						
	Uygulama Ana Etkisi	(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )						
		1,58		1,58						

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,17; Gün A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,29; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,17

### 3.8. Çürüme Oranı (%)

Meyvelerde çürümeye olan hassasiyet depolamayı ve ürünün pazarlanabilirliğini etkileyen en önemli faktördür. Çürüme oranında, Yıl A.E., Gün A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur (Tablo 8). Soğukta muhafaza süresinin ilerlemesiyle çürüme oranları artmıştır. Özellikle 2018 yılı çürüme oranları (%4,37) daha yüksektir. Çeşit bazında incelediğimizde Tekirdağ Sultanı çeşidinde (%4,97) kontrole göre daha yüksek bir çürüme oranı tespit edilmiştir. Fourie vd. (2008), Yazar

(2013), Kaşka vd. (1992), Özer ve Ayman (1997), Agosto (1998), Özdemir ve Dündar (2002) ve Castro vd. (2003), soğukta muhafazada SO<sub>2</sub> uygulaması yapılmasının çürümeyi azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir. Karaçalı (2006), SO<sub>2</sub> uygulamasının üzümlerde düşük sıcaklıklarda bile önemli zarar yapan *Botrytis cinerea* zararının yayılmasının önlenmesinde en önemli uygulama olduğunu belirterek, SO<sub>2</sub>'in hücrelerdeki proteinik yapılara bağlanarak etmenin tane yüzeyinde gelişmesini ve çoğalmasını önleyerek etkili olduğunu ancak bulaşık taneyi kurtarmadığını açıklamıştır.

**Tablo 8.** Soğukta muhafaza süresince çürüme oranında (%) meydana gelen değişimler

**Table 8.** Changes in the decay rate (%) during cold storage

Çeşit Uygulama	Gün Ana Etkisi	Çürüme (%)				Yıl Ana Etkisi
		Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı		
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	
2018 Günler	15	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37 A
	30	0,94	1,44	0,29	0,42	
	45	2,21	1,83	0,74	0,80	
	60	2,65	1,95	7,48	4,93	
	75	2,42	2,25	8,64	9,26	
	90	4,05	3,19	28,78	20,65	
2019 Günler	15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69 B
	30	0,00	0,35	0,24	0,59	
	45	0,25	0,40	2,15	2,02	
	60	0,39	0,20	6,08	4,73	
	75	0,21	0,81	5,01	5,42	
	90	0,09	0,45	6,94	4,21	
ÇeşitxUyg.		1,10	1,07	5,53	4,42	
Çeşit Ana Etkisi		1,09 b (MAP+SO <sub>2</sub> )		4,97 a (PE+SO <sub>2</sub> )		
Uygulama Ana Etkisi		3,32		2,75		

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,60; Gün A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 1,04; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,60

### 3.9. Duyusal Analizler

Duyusal değerlendirmede, Yıl A.E., Gün A.E. ve Çeşit A.E. istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0,05$ ) bulunmuştur. Soğukta muhafaza süresinin ilerlemesiyle azalan bir eğilim söz konusudur. Yıl bazında 2019 yılı (8,47) değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitler açısından bakıldığında Tekirdağ Sultanı çeşidinin (7,74) kontrole göre daha düşük kaldığı gözlenmiştir (Tablo 9).

Duyusal değerlendirmeyi incelediğimizde, Müşküle çeşidinde skala değerine göre “iyi” olarak belirtilen 7,00 puanın altına düşmemiştir. Tekirdağ Sultanı çeşidinde ise 2019 yılında puanlar, periyotlar ve uygulamalar içerisinde 7,00 ve üzerinde görülürken 2018 yılındaki olumsuz iklim şartlarından etkilenmiş, özellikle 90. günde değerlendirme puanı PE+SO<sub>2</sub> için 5,00 (Orta ve pazarlanabilirliği sınırlı) puan seviyesine, MAP+SO<sub>2</sub> uygulaması 90. günde ise 4,66 ile bu seviyenin de altına düşmüştür.

**Tablo 9.** Soğukta muhafaza süresince duyuusal değerlendirilmede meydana gelen değişimler  
**Table 9.** Changes in sensory analysis during cold storage

Çeşit	Uygulama	Duyusal Analiz				Gün	Ana Etkisi	Yıl	
		Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı					Ana Etkisi
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>				
2018	Günler	15	9,00	9,00	9,00	9,00	15.gün	9,00 a	7,88 B
		30	9,00	9,00	9,00	9,00			
		45	9,00	9,00	7,00	6,33	30.gün	9,00 ab	
		60	9,00	9,00	7,00	6,33			
		75	9,00	9,00	7,00	6,33	45.gün	8,33 bc	
		90	7,00	7,00	4,17	5,00			
2019	Günler	15	9,00	9,00	9,00	9,00	60.gün	8,25 cd	8,47 A
		30	9,00	9,00	9,00	9,00			
		45	9,00	9,00	9,00	8,33	75.gün	7,83 d	
		60	9,00	8,33	8,33	9,00			
		75	9,00	8,33	7,00	7,00	90.gün	6,65 e	
		90	7,00	7,00	7,67	8,33			
ÇeşitxUyg.		8,67	8,56	7,76	7,72				
Çeşit Ana Etkisi		8,61 a		7,74 b					
Uygulama Ana Etkisi		(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )					
		8,22		8,14					

Yıl A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,30; Gün A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,51; Çeşit A.E.LSD<sub>0,05</sub>= 0,30

### 3.10. Ağarma

Ağarma ölçümlerinde istatistiksel analiz yapılmamıştır. Yapılan çalışmada Tekirdağ Sultanı çeşidinin 2018 yılında çevresel faktörlerden dolayı olgunluk seyrinin aksaması ve

erken hasat edilmek zorunda kalınması sebebiyle 45. günden itibaren ağarmaya başlamıştır. 2019 yılında ise bu ağarma miktarı MAP ambalaj uygulamasında 60. günde PE ambalaj uygulamasında 75. günde ve daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir (Tablo 10).

**Tablo 10.** Soğukta muhafaza süresince ağarma (%) miktarında meydana gelen değişimler  
**Table 10.** Changes in bleaching during cold storage (%)

Çeşit	Uygulama	Ağarma				Gün	Ana Etkisi	Yıl	
		Müşküle (Kontrol)		Tekirdağ Sultanı					Ana Etkisi
		MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>	MAP+SO <sub>2</sub>	PE+SO <sub>2</sub>				
2018	Günler	15	0,00	0,00	0,00	0,00	15.gün	0,00	5,28
		30	0,00	0,00	0,00	0,00			
		45	0,00	0,00	10,00	13,33	30.gün	0,00	
		60	0,00	0,00	10,00	15,00			
		75	0,00	0,00	10,00	16,67	45.gün	2,92	
		90	0,00	0,00	25,00	26,67			
2019	Günler	15	0,00	0,00	0,00	0,00	60.gün	3,33	0,97
		30	0,00	0,00	0,00	0,00			
		45	0,00	0,00	0,00	0,00	75.gün	5,42	
		60	0,00	0,00	1,67	0,00			
		75	0,00	10,00	3,33	3,33	90.gün	7,08	
		90	0,00	0,00	5,00	0,00			
ÇeşitxUyg.		0,00	0,83	5,42	6,25				
Çeşit Ana Etkisi		0,42		5,83					
Uygulama Ana Etkisi		(MAP+SO <sub>2</sub> )		(PE+SO <sub>2</sub> )					
		2,71		3,54					

SO<sub>2</sub>'in ağartıcı etkisi özellikle beyaz üzüm çeşitlerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Hedberg (1979) SO<sub>2</sub> uygulaması yapılarak uzun dönem depolanan üzümlerde ağarma meydana gelebileceğini bildirmiştir.

#### 4. Sonuç

Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülmüş olan bu çalışmada melezleme ıslahı yöntemiyle elde edilen Tekirdağ Sultanı üzüm çeşidinin 90 gün boyunca soğukta muhafaza edilmesi sonucunda;

Beklendiği gibi ağırlık kaybı soğuk depolama süresinin ilerlemesiyle artmış ancak çok üst seviyelere çıkmamıştır. SÇKM miktarında tüm uygulamalarda dalgalanmalar gözlenmiştir. Titre edilebilir asitlik miktarında, soğukta muhafaza süresince kontrol çeşidinde genel olarak başlangıca göre daha düşük değerler görülürken Tekirdağ Sultanı çeşidinde dalgalı bir seyir gözlenmiştir. Olgunluk indisi bakımından, Soğukta muhafaza süresince kontrol çeşidinde genel olarak başlangıca göre daha yüksek değerler görülürken Tekirdağ Sultanı çeşidinde muhafaza süresi sonuna doğru azalan bir seyir gözlenmiştir.

Meyve eti sertliği ve tane saptan kopma direnci açısından her iki uygulama ve çeşitte muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüşler gözlenmiştir.

Salkım iskeleti rengi değerleri incelendiğinde, muhafaza süresi sonuna doğru azalmalar görüldü de Tekirdağ Sultanı çeşidinde bu azalma daha kısıtlı seviyede olmuştur. Duyusal analiz değerlerine bakıldığında, başlangıca göre azalan bir eğilim söz konusudur. Tekirdağ Sultanı çeşidinin kontrole göre daha düşük puan aldığı görülmektedir. En önemli parametrelerden olan çürüme oranına bakıldığında, soğukta muhafaza süresince çürüme oranında artışlar göze çarpmakta, Tekirdağ Sultanı çeşidinde kontrole göre daha yüksek bir çürüme oranı tespit edilmiştir. Ağarma oranları incelendiğinde, Tekirdağ Sultanı çeşidinin 2018 yılında çevresel faktörlerden dolayı olgunluk seyrinin aksaması ve erken hasat edilmek zorunda kalınması sebebiyle

45. günden itibaren ağarmaya başlamıştır. 2019 yılında ise bu ağarma miktarı MAP ambalaj uygulamasında 60. günde PE ambalaj uygulamasında 75. günde ve daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Bu parametre muhafaza süresinin belirleyici unsuru olmuştur. Ambalaj materyalleri arasında; MAP ambalajda ağırlık kaybı ve ağarma, PE ambalajda ise çürüme oranı daha düşük olarak görülmüştür.

Sonuç olarak; 'Tekirdağ Sultanı' üzüm çeşidinin depolama boyunca 0-1 °C sıcaklık ve %90±5 oransal nemde; her iki ambalaj materyali ile 60 güne kadar pazarlanabilir olarak depolanabileceği ve olgunluk indisinin 25 ve üzeri olması gerektiği tespit edilmiştir.

#### Teşekkür

Bu makale; Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen "TAGEM/BBAD/17/A08/P04/07" nolu projeden üretilmiştir.

#### Kaynaklar

- Agosto, M.G. (1998). Storage of Red Globe grapes with sulfur dioxide generators. *Engenharia Agricola, Jaboticabal*, 18(1), 66-75.
- Akbudak, B., Karabulut, Ö.A. (2002). Üzüm muhafazasında gri küf'den (*Botrytis cinerea* Pers:Fr.) kaynaklanan kalite kaybı ve çürümelerin ultraviolet-c (UV-C) ışık uygulamaları ile önlenmesi üzerine bir araştırma. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 35-46.
- Anonim (1983). Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Genel Yayın No: 65, Özel Yayın No: 62-105. Ankara.
- Artes-Hernandez, F., Aguayo, E, Artes, F. (2004). Alternative atmosphere treatments for keeping quality of 'Autumn Seedless' table grapes during long-term cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 31(1), 59-67.
- Buhurcu, H. (2004). Bazı şaraplık üzüm çeşitlerinde farklı gelişme dönemlerinde tanelerdeki organik asit dağılımı. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
- Castro, J.V., Pedro, J.M., Vieira, P.F.S., Bettega, A.J.G. (2003). Evaluation of new brazilian SO<sub>2</sub> generators on postharvest quality of 'Italia' grapes. *Horticultural Abstract*, 73(10), 1308.

- Crisosto, C.H., J.L. Smilanick Dokoozlian, N.K. (2001). Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays, *California Agriculture* 55(1), 39-42.
- Çakır, İ.O. (2010). 'Red Globe' üzüm çeşidinin normal, modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanması. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
- 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 Mühendisliği Teknik Kongresi*, 565-588, Ankara, Türkiye.
- Çelik, S. (2011). Bağcılık (Ampeloloji) (3. Baskı). Avcı Ofset, İstanbul, 428 s.
- Eriş, A., Türk, R., Türkben, C. (1988). Sofralık üzümün soğuk hava depolarında muhafazaları. *Gıda İşleme ve Saklanması Soğuk Tekniği Uygulama Semineri*, 20-21 Nisan, 97-109, İstanbul, Türkiye.
- Eriş, A., Türk, R., Özer, M.H. (1995). 'Alphonse Lavallée' ve 'Sultani Çekirdeksiz' üzüm çeşitlerinin kontrollü atmosferde muhafazası üzerine bir araştırma. *Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 2, 591-595, Adana, Türkiye.
- Fourie, J.F. (2008). Harvesting, handling and storage of table grapes (with focus on preand post-harvest pathological aspects). *Acta Horticulturae*, 785, 421-424.
- Grierson, W., Wardowski, W.F. (1978). Relative humidity effects on the postharvest life of fruits and vegetables. *HortScience* 13(5), 570-574.
- Harvey, J.M., Harris C.M., Hanke, T.A., Hartsel P.L. (1988). Sulfur dioxide fumigation table grapes: relative sorption SO<sub>2</sub> by fruit and packages, SO<sub>2</sub> residues decay and bleaching. *American Journal. Enology and Viticulture*, 39(2), 132-136.
- Hedberg, P.R. (1979). Table grape storage. *Food Technology Australia*, 31(2), 80-81.
- Karaçalı, İ. (2004). Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlaması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları (4. baskı), İzmir, No: 494, 472 s.
- Karaçalı, İ. (2006). Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 454. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Kaşka, N. (1992). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde kuruluşundan bugüne kadar yapılan bahçe ürünlerinin muhafazası çalışmaları. *2. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Bildiriler Kitabı*, 6-8 Mayıs 1992, 387-396, Adana, Türkiye.
- Martinez-Romero, D., Guillen F, Castillo S, Valero D, Serrano, M. (2003). Modified atmosphere packaging maintains quality of table grapes. *Journal of Food Science*, 68, 1838-1843.
- Nelson, K.E. (1985). Harvesting and handling of california table grapes for market. Bulletin 1913, ANR Publications University of California, 72 p.
- Özdemir, A.E., Dündar Ö. (2002). Red Globe üzüm çeşidinin soğukta muhafazası. *Türkiye 5. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu*. 5-9 Ekim 2002, 403-407, Nevşehir, Türkiye.
- Özer, C., Ayman, İ. (1997). Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin soğukta muhafazaya uygunlukları üzerinde araştırmalar. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 67-71, Yalova, Türkiye.
- Özer, C., Işık, H. (2002). Soğukta muhafazaya uygun sofralık üzüm çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, 24-27 Eylül 2002, 61-68, Çanakkale, Türkiye.
- Özkaya, O., Dündar, Ö., Özdemir, A.E., Dilbaz, R. (2005). Farklı derim sonrası uygulamaların Red Globe üzüm çeşidi muhafazasına etkileri. *Alatarım*, 4(2), 44-50.
- Pretel M.T., Martinez-Madrid M.C., Martinez J.R., Carreno J.C., Romojaro F (2006). Prolonged storage of 'Aledo' table grapes in a slightly CO<sub>2</sub> enriched atmosphere in combination with generators of SO<sub>2</sub>. *Food Science and Technology* 39(10), 1109-1116.
- Sabır, A., Sabır, F.K., Tangolar, S., Bilir, H., Açar, İ.T. (2006). 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinin soğukta muhafazası üzerine SO<sub>2</sub> jeneratörü ve farklı dozlardaki etanol uygulamalarının karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(3), 45-50.
- Sabır, A., Sabır, F. K., Kara, Z. (2011). Effects of modified atmosphere packing and honey dip treatments on quality maintenance of minimally processed grape cv. Razaki (*V. vinifera* L.) during cold storage. *Journal of Food Science and Technology*, 48, 312-318.
- FAO, (2019). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QI> Erişim Tarihi: 26.08.2021.
- TUİK, (2020). <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ta-rim-111&dil=1> Erişim Tarihi: 26.08.2021.
- USDA, (2021). <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery> Erişim tarihi, 16.11.2022.
- Üstün, D. (2011). Modifiye atmosferde paketlenme ve etanol buharı uygulamalarının soğukta muhafaza sırasında Red Globe üzüm çeşidinin kimyasal bileşimine ve antioksidan kapasitesine etkileri.

Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi,  
Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, Türkiye.

Yazar, K. (2013). Üzüm (*Vitis vinifera* L.) çekirdeği  
yağının sofralık üzüm muhafazasına etkileri.  
Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen  
Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye.