

‘MICHELE PALIERI’ ÜZÜM ÇEŞİDİNDE GÜBRE UYGULAMALARI İLE HASAT SONRASI FARKLI PAKETLEME ŞEKİLLERİNİN SOĞUKTA MUHAFAZA SÜRESİNCE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Yasin GAYRETLİ^{1*}, Sevil ÜNAL², Sarmad Aydın Abdulhadi ABDULHADI³, Özge KAYA DEMİRKESER⁴, İrem TÜRKÖĞLU⁵, Ferhan SABİR⁶, Ali SABİR⁷

¹Zir. Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID:0000-0001-7459-6685

²Dr., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0002-7399-4523

³Zir. Yük. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0002-0956-9071

⁴Arş. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Hatay; ORCID:0000-0001-6799-5995

⁵Zir. Müh., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0001-7766-8699

⁶Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0002-4307-964X

⁷Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Konya; ORCID: 0000-0003-1596-9327

ÖZ

Bu çalışmada, yetiştiricilik sırasında topraktan çiftlik ve yapraktan sıvı solucan gübresi (vermikompost) uygulamaları ile hasat sonrası farklı paketleme şekillerinin ‘Michele Palieri’ (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinin muhafazasında kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada eşit büyüme gösteren asmalar, kontrol, çiftlik gübresi (uyanma zamanı dekara 5 ton toprağa yanmış koyun gübresi) ve sıvı solucan gübresi (yapraktan %1 dozunda çiçeklenme öncesi, tane tutma ve ben düşme zamanında) uygulamaları şeklinde 3 gruba ayrılmıştır. Hasat öncesi her uygulamaya ait üzümler iki gruba ayrılarak yarısı polietilen poşetlere ve diğer yarısı da polietilen teraflatlara yerleştirilmiştir. Yaklaşık 250±20 g paketler halinde hazırlanan üzümler 1.0±0.5°C sıcaklık ve %80±5 nem koşullarında 40 gün muhafaza edilmiştir. Üzümlerde muhafaza süresince kalite analizleri 10 gün arayla gerçekleştirilmiştir. Toprağa uygulanan yanmış çiftlik gübresi ve yapraktan sıvı solucan gübresi uygulamaları, her iki paketleme şeklinde de muhafaza süresince kabuk yırtılma direncini (KYD) önemli derecede korumuştur. Gübre uygulamaları, muhafaza süresince üzüm şirasının SÇKM başta olmak üzere bazı biyokimyasal özelliklerinin korunmasında etkili bulunmuştur. Muhafaza süresince polietilen poşet içerisinde muhafaza edilen üzümlerde teraflat kullanımına göre daha az ağırlık kaybı gerçekleşmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, sofralık üzümlerde muhafaza süresince kalite özelliklerinin korunmasında hasat öncesi asmalara uygulanan gübrelerin önemli derecede etkili olduğu ve gübreleme programlarının dikkate alınması gerektiği kanaati oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üzüm yetiştiriciliği, organik gübre, sofralık üzüm muhafazası, paketleme

EFFECTS OF FERTILIZER APPLICATIONS AND POSTHARVEST DIFFERENT PACKAGING TYPES ON QUALITY FEATURES OF ‘MICHELE PALIERI’ GRAPE CULTIVAR

ABSTRACT

In the present study, effects of soil farmyard manure and leaf vermicompost pulverizations during cultivation with postharvest different packaging types on storage quality of ‘Michele Palieri’ (*Vitis vinifera* L.) table grapes have been investigated. Homogenously grown vines in the scope of the study were sorted into 3 groups as control, farmyard manure (5 t fermented sheep manure per 1000 m² at bud break stage) and liquid vermicompost (three leaf treatments at pre-bloom, berry set and véraison stages with 1% dose). Grapes belonging to each sort of the preharvest treatment groups were further divided into two parts as packaging types of polyethylene bag and rigid teraflatcup. The grape packages at about 250±20 g were cold stored at 1.0±0.5°C and 80±5% RH for 40 d. Quality analyses were performed with 10 d intervals during storage. Soil manure application and leaf vermicompost pulverizations significantly maintained the berry skin rupture force during storage. Both fertilizer applications were found effective on certain biochemical features, in particular on SSC. Weight loss was lower in polyethylene bag than teraflat during storage. Considering overall findings, preharvest fertilizer applications were found significantly effective on quality of table grapes during storage, and thus, fertilization programs should be scheduled with care.

Keywords: Viticulture, organic manure, tablegrape storage, packaging

GİRİŞ

Sanayi devrimini takiben tarım alanlarında yoğun olarak kimyasal gübre kullanımı yaygınlaşmıştır [22].

Kimyasal gübre ve ilaçların yoğun olarak kullanılmasına bağlı olarak üretim miktarlarında artış sağlansa da uzun vadede topraktaki yararlı organizmaların yok olmasına, toprak kalitesi ve

*Sorumlu yazar / Corresponding author: yasingayretli89@gmail.com

verimliliğinin düşmesine sebep olunmuştur [4]. Tarımsal verimliliği artırmak amacıyla tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kimyasal gübreler yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. İlaçlama ve gübreleme sırasında bilinçsiz ve aşırı kimyasal kullanımı çevre kirliliğinin yanı sıra en önemli doğal kaynaklarımız arasında bulunan toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini kaybederek verimsizleşmesine ve çoraklaşmasına yol açmaktadır. Tarımda sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için bu uygulamalar yerine birçok olumlu etkisi olan hayvan gübresi, kompost ve yeşil gübre gibi organik uygulamaların kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır [5, 7, 8, 1].

Sürdürülebilir bağcılık, gübrelerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltarak uygun maliyetli, çevre dostu, düşük karbon izi ile yüksek verimli üzüm üretimini mümkün kılabilir. Bağcılıkta verimlilik ve yüksek kalite için, başta uygun genotip seçimi olmak üzere çevre koşulları belirleyici bir rol oynadığından, bitkilerde stres giderici çevre dostu uygulamaların sürdürülebilir bağcılıkta öncelikli konular arasında yer aldığı bilinmektedir [21]. Çiftlik gübresi, toprağa organik madde ilavesi yapmak amacıyla en çok tercih edilen organik gübredir. Tarımsal üretim için ihtiyaç duyulan çiftlik gübresinin, hem miktar olarak yeterli olmaması hem de üreticiler açısından maliyetli olması sebebiyle farklı organik materyaller tercih edilebilmektedir [10]. Bu organik maddeler, bitkilerin verim ve kalite özelliklerini, besin etkinliğini, bitkilerin fizyolojik reaksiyonunu ve abiyotik stres toleransını iyileştirmektedir [21]. Ayrıca bu maddeler toprak yapısının iyileşmesinde, su ve besin elementlerinin toprak tarafından daha iyi tutulmasında, toprak pH'sının düzenlenmesinde ve topraktaki mikroorganizma faaliyetlerinin artmasında roller üstlenmektedir [3].

Toprak solucanları doğal ve tarımsal ekosistemlerin sürdürülebilirliğine önemli katkıları olan canlılardır. Son zamanlarda, çok çeşitli organik atıkların solucanlar tarafından sindirilmesiyle üretilen solucan gübresi, çevre dostu bir organik gübre olarak büyük ilgi görmekte, çevre ve insan sağlığı konusundaki endişeler nedeniyle daha çok gündeme gelmektedir [16]. Solucan gübreleri, yaklaşık olarak %40 oranında organik madde içermekte ve bitkisel üretimdeki sürdürülebilirliğinden dolayı en ekonomik yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir [4, 1]. Katı solucan gübrelerinin kompostlanmasıyla elde edilen sıvı solucan gübreleri topraktan veya yapraktan uygulanabilmektedir. Sıvı solucan gübresinin uygulandığı yapraklarda canlılığın arttığı, bitkilerin daha çok fotosentez yaptığı ve bitki çürümesinin engellendiği belirlenmiştir [21].

Ülkemizin tarım arazilerinde klasik kompost kullanımı hızla artarken, sıvı solucan gübresi ülkemiz açısından yeni bir uygulama niteliğindedir [2]. Vermikompost, azot, fosfor, potasyum, mikro besin elementleri ve humus bakımından zengindir. Ayrıca azot bağlayan ve fosfat çözebilen faydalı bakteriler gibi mikroorganizmaları ve mikorizal mantarları da içermektedir. Bununla birlikte, oksin, gibberellin ve sitokin gibi büyüme hormonları da vermikompost içinde fazla miktarda bulunmaktadır. Çiftlik ve solucan gübrelerinin bitki büyümesine, stresle mücadeleye, verim ve kaliteye etkileri üzerine araştırmalar yaygın olarak yapılmaktadır. Ancak bu maddelerin, bahçe ürünlerinin hasat sonrası fizyolojisi ve muhafaza süresi üzerine araştırmalar oldukça yetersizdir. Diğer taraftan, bahçe ürünlerinin fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin korunmasında paketleme şekilleri ve kullanılan materyallerin önemli etkilerinin olduğu bildirilmektedir [15]. Bu nedenle hasat öncesi ve hasattan sonra muhafaza süresince uygulamaların birlikte kullanımının daha etkili sonuçlar vermesi beklenmektedir.

Bu çalışmada, 'Michele Palieri' sofralık üzüm çeşidinde hasat öncesi asmalara uygulanan çiftlik gübresi ve sıvı solucan gübresi ile hasat sonrası farklı paketleme şekillerinin muhafaza süresince üzümlerde kalite özelliklerinin korunması üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağ'ında yetiştirilen 'Michele Palieri' (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidi kullanılmıştır. Çift kollu terbiye şekli verilerek kısa budama gerçekleştirilen asmalar yıl boyu damla sulama ile sulanmıştır. Dolu ve benzeri zararlara karşı asmaların üzerine siyah dolu fileleri çekilmiştir. Hasat öncesi bağ koşullarında uygulamalar kapsamında asmalara topraktan çiftlik ve yapraktan sıvı solucan gübresi uygulamaları yapılmıştır. Araştırmada eşit büyüme gösteren asmalar, kontrol, çiftlik gübresi (uyanma zamanı dekara 5 ton toprağa yanmış koyun gübresi) ve sıvı solucan gübresi (yapraktan %1 dozunda çiçeklenme öncesi, tane tutma ve ben düşme zamanında) uygulamaları şeklinde 3 gruba ayrılmıştır. Araştırma parselinde yabancı otlar mücadele yıl boyu yüzeysel çapalama şeklinde uygulanmıştır. Ticari olgunluk aşamasına ulaşan üzümler hasat edilerek laboratuvar ortamında gruplandırılmış ve tanelerin sapı 1-2 mm kalacak şekilde kesilerek salkım iskeletinden ayrılmıştır. Hasat öncesi her uygulamaya ait üzümler iki gruba ayrılarak yarısı polietilen poşetlere ve diğer yarısı da

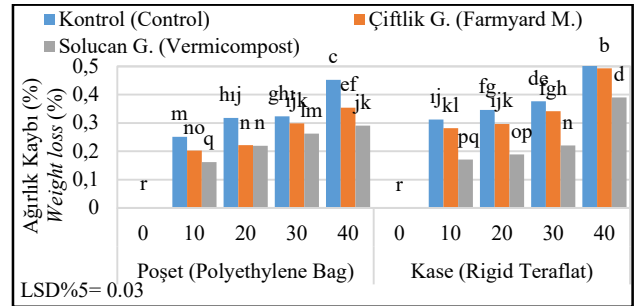
polietilen teraflat (PET) yerleştirilmiştir. Yaklaşık 250±20 g paketler halinde hazırlanan üzümler 1.0±0.5°C sıcaklık ve %80±5 nem koşullarında 40 gün muhafaza edilmiştir. Üzümlerde muhafaza süresince kalite analizleri 10 gün arayla gerçekleştirilmiştir. Ağırlık kaybı, depolama başlangıcında hassas terazi ile tartılarak kaselere konulan ve muhafaza süresi boyunca belirli aralıklarla tekrar tartılan meyvelerin ağırlıklarındaki farklılıklara göre hesaplanmış ve yüzde ağırlık kaybı olarak belirtilmiştir. Tane kabuk rengi depodan çıkartılan örneklerde tane rengi renk ölçüm cihazı (CR 400, Minolta Co., Japonya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Renk değişimlerini belirlemede kroma (C*) ve hue açısı (h°) değerleri $h^{\circ} = \tan^{-1} (b^*/a^*)$ ve $C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$ formülleri kullanılarak hesaplanmıştır [12]. Kabuk yırtılma direnci üzüm tanelerinde manometre (DPS-11; Imada, Northbrook, IL) ile uygun uç kullanılarak tane kabuğuna basınç uygulayarak delinmesi şeklinde ölçüm yapılmış ve sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir [9]. Suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM), meyveler sıkılarak elde edilen meyve sularında, el refraktometresi kullanılarak ölçülmüş ve %olarak verilmiştir. Titre edilebilir asitlik (TEA), meyve sularının pH'sı 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiş ve sonuçlar tartarik asit cinsinden %olarak ifade edilmiştir. pH, dijital pH metre kullanılarak direk okuma yapılmıştır. Fenolik ve antioksidan analizleri için, 5 g tane püresi üzerine 25 ml metanol ilave edilerek homojenize edilmiştir. 16 saat 4°C'de tutulduktan sonra 10 000 rpm'de 20 dakika santrifüj edilip üstteki berrak faz alınarak kullanılmıştır [18]. Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu ayırıcı kullanılarak spektrofotometrik yöntem ile tespit edilmiştir. Örnekler ekstrakte edildikten sonra 100 µL alınıp, üzerine saf su ve Folin-Ciocalteu ayırıcı eklenmiş ve çalkalanmıştır. Daha sonra 3 dakika boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bekleme işleminden sonra doymuş sodyum karbonat çözeltisi eklenerek üzeri saf su ile tamamlanmıştır. Oda koşullarında 2 saat karanlıkta bekletilen çözeltide spektrofotometrede 760 nm dalga boyunda okuma gerçekleştirilmiştir [17]. Toplam antioksidan aktivite miktarının tespitinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) metodu kullanılmıştır. 150 µL örnek ekstraktına 2850 µL FRAP çalışma solüsyonu eklenmiş ve 30 dakika karanlıkta bekletilmiştir. Bu süre sonunda spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda okuma yapılmış, sonuçlar µmol g⁻¹ taze ağırlık olarak ifade edilmiştir [6].

•İstatistik Analiz: Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Denemeden elde edilen veriler JMP paket programı kullanılarak

varyans analizine tabi tutulup, ortalamaları arasındaki farklılıklar Student's t-test çoklu karşılaştırma testine (P<0.05) göre gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamaların 'Michele Palieri' (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri Şekil 1'de sunulmuştur. Muhafaza süresince 10 gün aralıklarla yapılan ölçümlerde, ağırlık kaybında tüm uygulamalara ait üzümlerde önemli oranda artış saptanmış olup her ölçüm zamanında en yüksek ağırlık hasat öncesi uygulama yapılmayan örneklerde belirlenmiştir. En düşük ağırlık kaybı ise her ölçüm tarihinde solucan gübresi uygulanan üzümlerde bulunmuştur. Bahçe ürünlerinde hasat sonrası muhafazada su kaybı ve bazı metabolik aktivitelere bağlı olarak ağırlık kayıpları meydana gelebilmektedir [23]. Hasat öncesi [14] ve hasat sonrası uygulamalar [11] ya da paketleme şekilleri [15] ürünlerin su kaybını önemli derecede etkileyebilmektedir. Başarılı bir muhafaza için ürünlerden su kaybının mümkün olduğunca azaltılması istenmektedir [20]. Kırk günlük muhafaza süresinin sonunda elde edilen bulgulara göre, ağırlık kaybının azaltılmasında en etkili hasat öncesi uygulama solucan gübresi olmuştur. Paketleme uygulaması bakımından ise, poşet içerisinde muhafaza kâse kullanımından daha etkili bulunmuştur.



Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 düzeyinde önemlidir

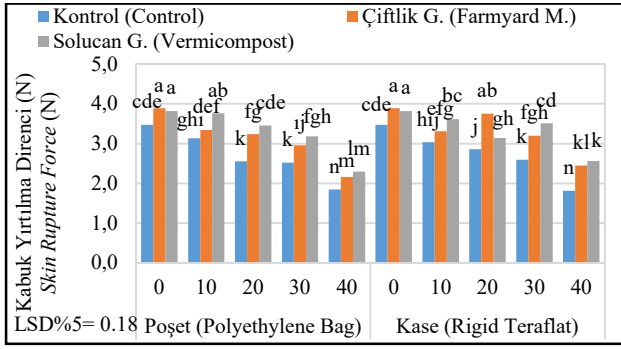
Means indicated with different letters indicate the significant differences at p<0.05

Şekil 1. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri

Figure 1. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on weight loss (%) of 'Michele Palieri' grape cultivar during the storage

Hasat öncesi bağda asmalara uygulanan çiftlik gübresi ve solucan gübresi, hasat döneminde

üzümlerin kabuk yırtılma direncini önemli oranda arttırmıştır (Şekil 2). Hasat öncesi uygulamalarının tane kabuğuna olan olumlu etkileri her iki paketlenme şeklinde de muhafaza süresince devam etmiştir. Kırk günlük muhafaza süresinin sonunda her iki paketlenme şeklinde de en yüksek KYD solucan gübresi uygulanan asmalara ait üzümlerde saptanmış ve bunu çiftlik gübresi takip etmiştir. Sofralık üzümlerde tane kabuğunun bütünlüğünün korunması, patojen inokulasyonlarına karşı mukavemetin başlıca unsurlarındandır [24]. Bu nedenle KYD özelliğinin korunması muhafaza başarısını doğrudan etkileyen önemli özelliklerdendir [19]. Hasat öncesi uygulanan her iki gübre de tane kabuğunun dayanıklılığını olumlu etkileyerek muhafaza başarısına katkı sağlamıştır.



Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir. Means indicated with different letters indicate the significant differences at $p < 0.05$.

Şekil 2. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde muhafaza süresince kabuk yırtılma direnci (N) üzerine etkileri

Figure 2. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on skin rupture force (N) of 'Michele Palieri' grape cultivar during the storage

Hasat öncesi asmalara uygulanan çiftlik gübresi ve solucan gübresi, hasat döneminde üzümlerin L* değerini istatistik olarak önemli oranda etkilemiş ve bu etki muhafaza süresince önemli seviyelerde bulunmuştur (Şekil 2). Tane renginin parlaklığını ifade eden L* değeri [12]'nde en az değişim solucan gübresi uygulanarak kâse içerisinde muhafaza edilen üzümlerde belirlenmiştir. En fazla değişim ise poşet içerisinde depolanan kontrol üzümlerinde saptanmıştır. Üzüm tanesini renk tonunu ifade eden Hue açısı ve renk yoğunluğunu temsil eden chroma değerleri, muhafaza süresince değişim göstermiş olmakla birlikte her iki renk değeri de uygulamalardan önemli derecede etkilenmemiştir.

Çizelge 1. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde muhafaza süresince tane rengi (L*, C ve Hue) üzerine etkileri²

Table 1. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on berry color (L*, C and Hue) of 'Michele Palieri' grape cultivar during the storage²

	Hasat öncesi uygulama Preharvest application	Hasat sonrası uygulama Postharvest application	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)					
			0	10	20	30	40	
L*	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	30.32 abc	29.26 de	28.63 e-h	28.46 e-i	26.40 m	
		Kase Rigid teraflat	30.32 abc	28.30 f-j	27.84 h-k	28.27 f-k	27.65 i-l	
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	30.47 ab	29.13 def	28.18 g-k	28.57 e-h	27.48 jkl	
		Kase Rigid teraflat	30.47 ab	29.06 d-g	28.36 e-j	27.79 h-k	26.76 lm	
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	30.76 a	29.58 bcd	28.48 e-i	28.62 e-h	27.37 kl	
		Kase Rigid teraflat	30.76 a	30.67 a	28.77 d-g	29.56 cd	29.09 def	
	C	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	1.96	1.80	1.79	1.57	1.40
			Kase Rigid teraflat	1.96	1.85	1.77	1.66	1.48
		Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	2.02	1.83	1.82	1.61	1.55
			Kase Rigid teraflat	2.02	2.08	1.79	1.63	1.63
		Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	2.10	1.91	1.82	1.70	1.57
			Kase Rigid teraflat	2.10	2.15	1.97	1.85	1.76
Hue		Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	310.35	317.02	317.18	323.02	322.64
			Kase Rigid teraflat	310.35	316.22	315.30	319.12	324.05
		Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	311.04	315.07	318.10	318.09	320.79
			Kase Rigid teraflat	311.04	314.28	319.60	318.50	322.08
		Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	315.80	315.85	318.63	318.58	320.21
			Kase Rigid teraflat	315.80	315.63	319.82	321.66	322.14

LSD%₅ L*=0.91, C= Ö.D., Hue= Ö.D. (N.S.)

²Her bir kalite özelliğindeki harfler hasat öncesi uygulama × hasat sonrası uygulama × muhafaza süresi interaksyonu arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir. Ö.D.: Önemli değil.

²The letters in each quality attribute represent the differences between preharvest treatment × postharvest treatment × storage time interaction. Means indicated with different letters indicate the significant differences at $p < 0.05$. N.S.: Not significant.

Çizelge 2. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde muhafaza süresince SÇKM (%), TA (%) ve pH üzerine etkileri²

Table 2. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on total soluble solid content (SSC, %), titratable acidity (TA, %) and pH of ‘Michele Palieri’ grape cultivar during the storage²

	Hasat öncesi uygulama Preharvest application	Hasat sonrası uygulama Postharvest application	Muhafaza süresi (gün) Storage time (day)				
			0	10	20	30	40
SÇKM* / SSC	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	16.83 c-f	17.27 ab	17.20 abc	16.77 def	17.13 a-d
		Kase Rigid teraflat	16.83 c-f	16.80 def	16.93 b-e	17.13 a-d	17.40 a
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	16.33 ghi	16.67 efg	17.00 b-e	17.00 b-e	16.93 b-e
		Kase Rigid teraflat	16.33 ghi	16.67 efg	16.13 hi	16.37 ghi	16.87 c-f
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	16.17 hi	16.00 i	16.33 ghi	16.50 fgh	16.93 b-e
		Kase Rigid teraflat	16.17 hi	16.33 ghi	16.87 c-f	16.93 b-e	17.00 b-e
TA	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	0.45	0.43	0.37	0.34	0.32
		Kase Rigid teraflat	0.45	0.42	0.38	0.34	0.27
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	0.49	0.46	0.42	0.39	0.36
		Kase Rigid teraflat	0.49	0.46	0.43	0.42	0.38
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	0.47	0.44	0.39	0.39	0.39
		Kase Rigid teraflat	0.47	0.45	0.41	0.39	0.37
pH	Kontrol Control	Poşet Polyethylene bag	4.01	3.97	4.06	4.35	4.52
		Kase Rigid teraflat	4.01	3.98	4.05	4.45	4.56
	Çiftlik G. Farmyard M.	Poşet Polyethylene bag	3.89	3.87	3.95	4.22	4.36
		Kase Rigid teraflat	3.89	3.81	3.93	4.28	4.41
	Solucan G. Vermi compost	Poşet Polyethylene bag	4.02	4.03	4.09	4.37	4.43
		Kase Rigid teraflat	4.02	4.00	4.07	4.45	4.55

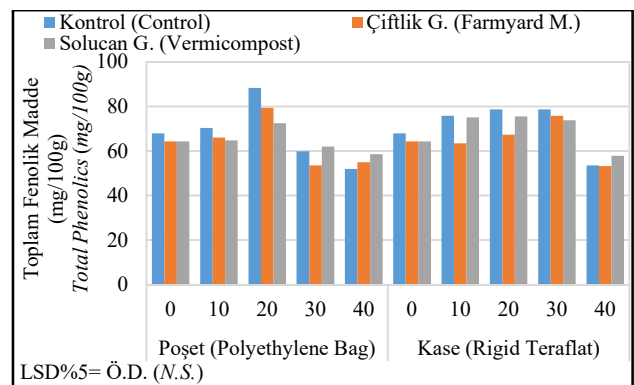
LSD%₅ SÇKM=0.37, TA= Ö.D., pH= Ö.D. (N.S.)

²Ortalamalara ait harfler hasat öncesi uygulama × hasat sonrası uygulama × muhafaza süresi interaksyonunu arasındaki farklılıkları ifade etmektedir. Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar p<0.05 düzeyinde önemlidir. Ö.D.: Önemli değil, SÇKM: Suda çözünür kuru madde miktarı, TA: Titre edilebilir asitlik.

²The letters of the mean represent the differences between the interaction of preharvest application × postharvest application × storage time. Means indicated with different letters indicate the significant differences at p<0.05. N.S.: Not significant.

Hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamaların ‘Michele Palieri’ (*Vitis vinifera* L.) sofralık üzüm çeşidinde muhafaza süresince SÇKM (%), titre edilebilir asitlik (%) ve pH üzerine etkileri Çizelge 1’de sunulmuştur. Hasat öncesi uygulama × hasat sonrası uygulama × muhafaza süresi interaksyonu bakımından SÇKM değerlerinde önemli farklılıklar saptanmıştır. SÇKM, muhafaza süresince tüm uygulamalara ait üzümlerde önemli oranda artış göstermiştir. Kırk günlük muhafaza süresinin sonunda elde edilen bulgulara göre, en yüksek SÇKM değeri uygulama yapılmaksızın kase (%17.40) içerisinde muhafaza edilen üzümlerde saptanmış olup, bunu yine uygulama yapılmayan poşet (%17.13) içerisinde muhafaza edilen üzümler takip etmiştir. Muhafaza süresince SÇKM artışları, üzümlerde su kaybı [13] ve kompleks yapılı nişasta bileşiklerinin basit şekerlere dönüşmesi [10] nedeniyle beklenen metabolik aktivitelerdendir. Bu aktivitelerin yavaşlatılarak muhafaza süresince ürünlerin erken yaşlanmasının önlenmesi başarıyı etkileyen unsurlardır. Üzüm şirasının titre edilebilir asitlik ve pH değerleri hasat öncesi ve hasat sonrası uygulamalardan önemli derecede etkilenmemiştir.

Yetiştiricilik sırasında gübre uygulamaları ile hasat sonrası farklı paketleme şekillerinin, soğukta muhafaza süresince ‘Michele Palieri’ üzümlerinin sırasında toplam fenolik madde üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 3). Her iki paketleme şeklinde de muhafaza süresi ilerledikçe toplam fenolik madde içeriğinde kısmi artışlar görülmüş ve muhafaza süresi sonuna doğru ise azalmalar gerçekleşmiştir.

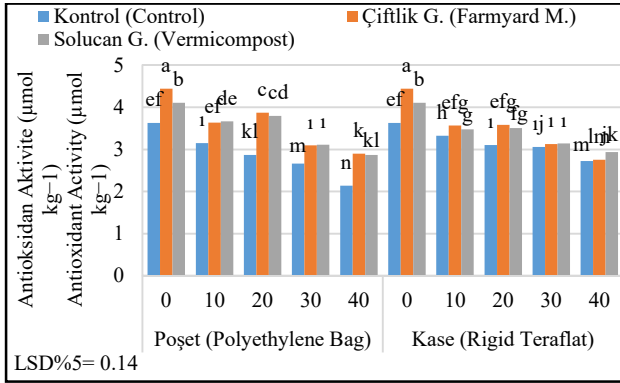


Ö.D.: Önemli değil, N.S.: Not significant.

Şekil 3. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde muhafaza süresince toplam fenolik madde miktarı (mg 100 g⁻¹) üzerine etkileri

Figure 3. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on total phenols (mg 100 g⁻¹) of ‘Michele Palieri’ grape cultivar during the storage

Hasat öncesi uygulanan çiftlik ve solucan gübrelere ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde hasat uygunluğu zamanı ve muhafaza süresince antioksidan aktiviteyi önemli derecede arttırmıştır (Şekil 4). Hasat zamanında en yüksek antioksidan aktivite çiftlik gübresi uygulamasında ($4.44 \mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$) belirlenmiş olup, en düşük değer ise kontrol grubunda ($3.63 \mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$) saptanmıştır. Hasat öncesi asmalara yapılan gübre uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine olumlu etkileri muhafaza süresince de görülmüştür. Hasat sonrası farklı paketlenme uygulamaları uygulamalar antioksidan aktivite değişiminin azaltılmasında benzer etkiler göstermekle birlikte, gübre uygulanmayan kontrol üzümünde kase içerisinde muhafaza poşet uygulamasına göre kısmen daha etkili bulunmuştur.



Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Means indicated with different letters indicate the significant differences at $p < 0.05$.

Şekil 4. Hasat öncesi çiftlik ve solucan gübresi uygulamalarının ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde muhafaza süresince antioksidan aktivite ($\mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$) üzerine etkileri

Figure 4. Effects of preharvest farmyard manure (Farmyard M.) and vermicompost applications on antioxidant activity ($\mu\text{mol } 100 \text{ g}^{-1}$) of ‘Michele Palieri’ grape cultivar during the storage

SONUÇ

‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde $1.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\%80 \pm 5$ nem koşullarında 40 günlük muhafaza süresinin sonunda elde edilen bulgulara göre, ağırlık kaybının azaltılmasında en etkili hasat öncesi uygulama solucan gübresi olmuştur. Paketleme uygulaması bakımından ise, poşet içerisinde muhafaza kase kullanımından daha etkili bulunmuştur. Vejetasyon dönemi başlangıcında toprağa uygulanan yanmış çiftlik gübresi ve yapraklı solucan gübresi uygulamaları, her iki paketleme şeklinde de muhafaza süresince kabuk yırtılma direncini önemli derecede korumuştur. Her

iki gübre uygulaması da, muhafaza süresince üzüm şirasının SÇKM başta olmak üzere bazı biyokimyasal özelliklerinin korunmasında etkili olmuştur. Muhafaza süresince poşet içerisinde muhafaza edilen üzümde kaseye göre daha az ağırlık kaybı gerçekleşmiştir. Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, sofralık üzümde muhafaza süresince kalite özelliklerinin korunmasında hasat öncesi asmalara uygulanan gübrelere önemli derecede etkili olduğu ve buna göre gübreleme programlarının dikkate alınması gerektiği kanaati oluşmuştur. Hasat sonrası paketleme uygulamalarının muhafaza süresince kaliteye etkileri genel olarak benzerlik göstermekle birlikte, polietilen poşet içerisinde muhafaza, ağırlık kaybının azaltılması üzerindeki etkisi nedeniyle tercih edilebilir nitelikte bir uygulama olarak değerlendirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abacıoğlu, E., Yatgın, S., Tokel, E., Yücesoy, P. 2020. Vermikompostun (solucan gübresi) üretimi ve bitki beslemesindeki önemi. Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences 3(1):1-10.
- Açıkbay, B. 2016. Vermikompostun 5 BB üzerine aşılı Trakya İlkeren asma fidanlarının bitki besin elementi içerikleri ve vejetatif gelişmesine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ, 52s.
- Açıkbay, B., Bellitürk, K. 2016. Vermikompostun Trakya İlkeren/5BB aşılı kombinasyonundaki asma fidanlarının bitki besin elementi içeriklerine etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(4).
- Bellitürk, K. 2016. Sürdürülebilir tarımsal üretimde katı atık yönetimi için vermicompost teknolojisi. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 31(3):1-5.
- Bellitürk, K., Hınıslı, N., Adiloğlu, A. 2017. The effect of vermicompost, sheep manure, and cow manure on nutrition content of curly lettuce (*Lactuca sativa* var.). Fresenius Environmental Bulletin (FEB), 26(1a):1116-1120.
- Benzie, I.F.F., Strain, J.J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: The FRAP assay. Analytical Biochemistry, 239:70-76.
- Dayar, N. 2019. Türkiye’de solucan gübresi üretiminin ekonomik analizi (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Bursa, 68s.
- Dinçsoy, H. 2019. Solucan ve karaizopot (porcellio laevis) gübresi uygulamalarının baş salata (*Lactuca sativa* var. capitata cv. wismar)’da

- fide gelişimi ve verime etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 138s.
9. Fidelibus, M.W., Cathline, K.A., Burns. J. 2007. Potential Abscission Agents for Raisin, Table and Wine Grapes. Hort. Science, 42:1626-1630.
 10. Gallo, V., Mastroilli, P., Cafagna, I., Nitti, G.I., Latronico, M., Longobardi, F., Minoja, A.P., Napoli, C., Romito, V.A., Schäfer, H., Schütz, B., Spraul, M. 2014. Effects of agronomical practices on chemical composition of table grapes evaluated by NMR spectroscopy. Journal of Food Composition and Analysis, 35:44-52.
 11. Kou., L., Lou, Y., Liu, X. 2007. Effects of mild heat treatment on microbial growth and product quality of packaged fresh-cut table grapes. Journal of Food Science, 72:567-573.
 12. Mc Guire, R. 1992. Reporting of objective color measurements. Hort. Science, 27:1254-1255.
 13. Sabır, F.K., Sabır A. 2013. Quality response of table grapes (*Vitis vinifera* L.) during cold storage to postharvest cap stem excision and hot water treatments. International Journal of Food Science & Technology, 48:999-1006.
 14. Sabır, F.K., Sabır A. 2019. Pre-harvest micronized calcium and postharvest UV-C treatments extend the quality of 'Crimson Seedless' (*Vitis vinifera* L.) grapes. Erwerbs-Obstbau, 61(Suppl. 1):25-32.
 15. 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.
 16. Sabır, A., Sagdıç, K., Sabır, F.K. 2021. Vermicompost, humic acid and urea pulverizations as sustainable practices on the face of climatic extremities to increase grape yield and quality. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 14(2):114-123.
 17. Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. Methods in Enzymology 299:152-178.
 18. Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Journal of Food Composition and Analysis, 19(6-7):669-675.
 19. Unal, S., Bilgin, O.F., Sabır, F., Sabır, A. 2018. Micronized calcite treatment enhances cluster and berry quality of 'Crimson Seedless' grapes. International Journal of Advance Agricultural Research, 6:116-121.
 20. Wills, R., Mcglasson, B., Graham, D., Joyce, D. 1998. Postharvest; an introduction to the physiology and handling of fruit, vegetable and ornamentals, 4. Edn. UNSW Press, Sydney, 262s.
 21. Yıldırım, E. 2019. Sıvı solucan gübresinin raf ömrünün uzatılması (Yüksek Lisans Tezi). Karabük Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Karabük, 92s.
 22. Yüksek, T., Verep, B., Baltacı, C. 2017. Hayvan gübresinden elde edilen sıvı solucan gübresinin iz ve besin elementleri açısından incelenmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 5(8):986-991.
 23. Zhu, X., Wang, Q., Cao, J., Jiang, W. 2008. Effects of chitosan coating on postharvest quality of mango (*Mangifera indica* L. cv. Tainong) fruits. Journal of Food Processing and Preservation, 32:770-784.
 24. Zoffoli, J.P., Latorre, B.A., Naranjo, P. 2009. Preharvest applications of growth regulators and their effect on postharvest quality of table grapes during cold storage. Postharvest Biology and Technology 51(2):183-192.