

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, 57 (1):83-93
DOI: [10.20289/zfdergi.594224](https://doi.org/10.20289/zfdergi.594224)

İlknur KORKUTAL ^{1a*}

Elman BAHAR ^{2a}

Damla GÜVEMLİ DÜNDAR^{2b}

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat
Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Tekirdağ

² Uzunköprü Tarım İlçe Müdürlüğü-22010
Edirne

^{1a}Orcid No: 0000-0002-8016-9804

^{2a}Orcid No: 0000-0002-8842-7695

^{2b}Orcid No: 0000-0002-3402-5826

*sorumlu yazar: ikorkutal@nku.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Cabernet-Sauvignon, Tane, Salkım,

Antitranspirant, Vapor Gard, Kaolin

Keywords:

cv. Cabernet-Sauvignon, Grape berry,

Antitranspirant, Vapor Gard, Kaolin

**Ben Düşme Dönemi ve Sonrası Antitranspirant Uygulamalarının
Tane ve Salkım Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi***

Determination the Effects of Antitranspirant Application on the Grape Berry
and Cluster Characteristics in Veraison and Post-Veraison Period

*Bu makale 3. yazarın Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiştir.

Alınış (Received): 19.07.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 10.10.2019

ÖZ

Amaç: Bu araştırmada ben düşme dönemi ve sonrasında uygulanan antitranspirantların Cabernet-Sauvignon/110R aşı kombinasyonu omcalarında tane ve salkım özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışma Trakya Bölgesi, Edirne merkez ilçede İskender Köyü'nde, 12 yaşındaki Cabernet-Sauvignon/110R aşı kombinasyonu omcalarında 2018 yılında yürütülmüştür. Denemede Ben Düşme (BD), Yarı Olgunluk (YO) ve Olgunluk Öncesi (OÖ) olmak üzere üç ayrı dönemde ve üç farklı antitranspirant uygulaması (Kontrol, Vapor Gard, Kaolin) yapılmıştır. Tane özellikleri (tane eni-boyu, tane yaş-kuru ağırlığı, % kuru ağırlık, tane hacmi, 100 tane ağırlığı, tane kabuk alanı, TKA/TEH, tane özağırlık) ve salkım özellikleri (salkım eni-boyu, salkım ağırlığı-hacmi, salkımdaki tane sayısı ve salkım sıklığı) ile verim değerleri belirlenmiştir.

Bulgular: Tane özellikleri açısından Olgunluk Öncesi dönemde Kontrol uygulamasının yanı sıra Vapor Gard uygulaması istenilen değerleri sağlamıştır. Salkım özelliklerini Olgunluk Öncesi dönemde uygulanan Vapor Gard iyileştirmiştir. Verim değerlerinde ise Ben Düşme döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması ile artış gözlenmiştir.

Sonuç: Trakya Bölgesi, Edirne ili koşullarında yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin istenilen tane ve salkım özelliklerini taşıması ve kaliteli üzüm elde edilebilmesi için Olgunluk Öncesi dönemde Vapor Gard uygulaması tavsiye edilebilir.

ABSTRACT

Objective: In this study, the effects of antitranspirants applied in-veraison and after-veaison on Cabernet-Sauvignon/110R grafting combination grapevines on the grape berry and grape clusters were researched.

Material and Methods: This research was conducted onto the 12-year-old Cabernet-Sauvignon/110R grafting combination grapevines in the village of İskender in Edirne, Thrace Region in 2018. There were 3 different application periods; Veraison (V), Semi-Maturity (SM), Pre-Maturity (PM) and 3 different antitranspirant applications (Control, Vapor Gard, Kaolin) in the research. Grape berry properties; (berry width-length, berry fresh-dry weight,% dry weight, berry volume, 100 berries weight, berry skin area, berry skin area/ berry pulp ratio, berry specific gravity) and cluster characteristics (cluster width-length, cluster weight-volume, berry number of cluster and cluster compactness) and yield were determined.

Results: In terms of berry characteristics, Vapor Gard application provided the desired properties in addition to the Control application in the Pre-Maturity (PM) period. On the other hand cluster characteristics were improved by Vapor Gard application in PM period. Vapor Gard application in Veraison yield characteristics were increased.

Conclusion: As a result in order to high quality grape berry and cluster characteristics in Cabernet-Sauvignon; as an antitranspirant Vapor Gard application in Pre-Maturity period can be proposed.

GİRİŞ

Üzüm taneleri; karmaşık ve çok yönlü biyokimyasal üniteler olup; gelişim ve olgunlaşmaları süresince büyüklük, kompozisyon, renk, tekstür, tat ve aroma bakımından birbirini izleyen değişim süreçleri geçirmektedirler (Kunter ve ark., 2013). Üzüm tanesinin histokimyasal yapısında; şekerler, organik asitler, fenolik maddeler, mineraller ve aroma maddeleri bulunmaktadır (Coombe, 1992).

Antitranspirant maddeler stomaların kapanmasını sağlar, film kaplama şeklinde uygulanır, yansıma ve büyümeyi geciktirici olarak dört tipe ayrılır (Rao ve ark., 2018). Antitranspirantlar tanede çok hızlı ve dengesiz şeker birikimini kalibre ederler (Palliotti ve ark., 2012). Üzümde aşırı hızlı olgunlaşma koşulları altında; şeker ve asit oranını antitranspirant kullanarak düzenlemek pratik bir yöntemdir (Gatti ve ark., 2016). Parçacık film teknolojisi, üzüm üretimi için çevresel stres koşullarını azaltmaya yardımcı olan dikkat çekici bir yöntemdir (Kök ve Bal., 2017; Mattii ve ark., 2012). Özellikle serin iklim bölgelerinde optimum tane olgunluğu ve şarap kalitesinin elde edilmesi, yaprak alanı ile verim arasındaki dengeye bağlıdır (King ve ark., 2017). Gatti ve ark. (2016); 2013 ve 2014 yıllarında Vapor Gard'ı çiçeklenme öncesi (ÇÖ), ben düşme dönemi öncesi (BDÖ) ve her iki dönemde de (ÇÖ+BDÖ) Barbera üzüm çeşidine uygulamışlar ve tane büyümesini etkilemediğini belirlemiştir. Shellie ve ark. (2008), 2005 ve 2006 yıllarında Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinde Kaolin'i meyve tutumundan hemen sonra Temmuz ayının ilk haftasında başlamak suretiyle 3 hafta boyunca; haftada bir olmak üzere spreyleme yöntemiyle uygulamışlardır. Elde edilen verilere göre Merlot çeşidinde Kaolin uygulaması ile SÇKM değeri azalmış; Viognier çeşidinde ise arttığı tespit edilmiştir. Lobos ve ark. (2015), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde Kaolin yaprak ve salkımlara periyodik olarak püskürtülmüş ve uygulama kontrol üzümünün kimyasal bileşiminde hiçbir farklılık gözlenmemiştir. Brillante ve ark. (2016), Kaolin kullanımının; tane ve salkım ağırlığını etkilemediğini belirlemişler, Kaolin uygulanan üzümlerin şarap kalitesinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğunu saptamışlardır. Orphanos (1998) %2'lik Vapor Gard konsantrasyonunun ben düşme döneminden yaklaşık 10 gün önce uygulanmasının verim üzerine etkisi olmadığını tespit etmişlerdir. Palliotti ve ark. (2010), çiçeklenme öncesi iki kez Vapor Gard uygulaması yapılmış Sangiovese üzüm çeşidinde daha az verim, tane ağırlığı, salkım sıklığı elde edilirken, asma kapasitesinin değişmediğini belirlemiştir. Ciliegiole üzüm çeşidinin de Sangiovese çeşidine benzer

sonuçlar verdiği saptanmıştır. Antitranspirantların erken sezonda uygulanmaları yaprak fonksiyonlarını sınırlandırarak tane boyutunun daha küçük kalmasına salkım sıklığı ve verimin azalmasına neden olmuştur. Palliotti ve ark. (2012), Vapor Gard'ın geç uygulanması sonrası üzümlerdeki şeker birikiminin azalmasını, yaprak fotosentezindeki belirgin düşüşe bağlamışlardır. Uygulama aynı zamanda büyük ölçüde ürün yüküne bağlı olarak tanede bulunan antosiyanin içeriğini azaltmıştır. Carnevalli ve Falcetti (2012), antitranspirantın şarap kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığını doğrulamıştır. King ve ark. (2017), Sauvignon Blanc üzüm çeşidinde gerçekleştirdikleri denemede Vapor Gard'ı EL-17 çiçeklerin görüldüğü ve EL-28 (17+11 gün) meyve tutumunda spreyleme şeklinde uygulamışlardır. İki farklı aşamada uygulanan Vapor Gard'ın salkım boyunu önemli ölçüde etkilemediği görülmüş olup, salkım sıklığını azaltmıştır. Fahey ve ark. (2019), Vapor Gard'ı Merlot üzüm çeşidinde ben düşme döneminde ve 20-25°Brix'te uyguladıklarında salkım ve tanelerin transpirasyonunu azalttığını belirlemiştir. Vapor Gard uygulaması hem taç hem de salkım üzerindeki etkileriyle tane özelliklerini korumuştur. Öte yandan bağı kurumaya karşı koruyarak verim ve tane üzerinde olumlu etkide bulunmuştur.

Deneme, Edirne ili İskender köyünde yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidine ben düşme sonrası uygulanan antitranspirantların tane ve salkım özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Trakya Bölgesinde, Edirne iline 10 km uzaklıkta bulunan İskender Köyü'nde, 12 yaşındaki Cabernet-Sauvignon/110R aşı kombinasyonuna sahip omcalarda 2018 yılında yürütülmüştür. Terbiye şekli Kordon (Royat) olup, sıra arası 2.40 m ve sıra üzeri mesafesi 1.10 m'dir. Doğu-batı yönünde dikilen bağıın gövde yüksekliği 50 cm'dir.

Denemede antitranspirant olarak Vapor Gard (960 g/L Pinolene =di-1-p-Menthene) ve Kaolin (%95) kullanılmıştır. Benzer omcalar seçilmiş ve 1) Ben Düşme (BD): ben düşmenin %50 olarak görüldüğü 27.07.2018 tarihinde (5-7°Brix); 2) Yarı Olgunluk (YO): Olgunluğun 14-18°Brix değerinde gerçekleştiği 19.08.2018 tarihinde; 3) Olgunluk Öncesi (OÖ): Olgunluğun 22-24°Brix değerinde gerçekleştiği 30.08.2019 tarihinde olmak üzere 3 farklı dönemde uygulama yapılmıştır. Bu gelişme dönemlerinde; 1) Antitranspirant yok (Kontrol); 2) Kaolin (%5); 3) Vapor Gard (%1) uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme

Deseninde, üç farklı uygulama zamanı ve üç farklı antitranspirant, her blokta üç omca ve üç tekerrürlü olacak şekilde toplam 81 omca ile çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar MSTAT-C istatistik paket programı ile değerlendirilmiş, istatistiki farklılıklar LSD testi ile belirlenmiştir.

Antitranspirant uygulamaların etkilerini saptamak amacıyla fenolojik gelişme aşamalarının tarihleri Edirne Meteoroloji Müdürlüğü'nden (EMM, 2018) alınarak; Eichhorn ve Lorenz (1977)'ye göre kaydedilmiştir. Tane özellikleri her omcadan alınan 20 tanede; (1) tane eni (mm), (2) tane boyu (mm), (3) tane yaş ağırlığı (g), (4) tane kuru ağırlığı (g) (70°C' de 72 saat), (5) % Kuru ağırlık= (Tane kuru ağırlığı x 100) / (Tane yaş ağırlığı) formülüyle, (6) tane hacmi (cm³), (7) 100 tane ağırlığı (g) (OIV, 2009), (8) tane kabuk alanı (cm²/tane) $4\pi r^2$ formülü ile (Barbagallo ve ark., 2011) hesaplanmıştır. (9) Tane kabuk alanı / Tane eti hacmi oranı (TKA/TEH) cm²/cm³ (Palma ve ark., 2007) ve (10) tane öz ağırlığı (g/L) hesaplanmıştır. Ayrıca salkım özelliklerini belirlemek için hasatta her uygulamadan alınan 5 adet salkımda; (11) salkım eni (cm), (12) salkım boyu (cm), (13) salkım ağırlığı (g), (14) salkım hacmi (cm³), (15) salkımdaki tane sayısı (adet), (16) salkım sıklığı (OIV, 2009) ve (17) dekara verim (kg/da) belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

İklim verileri ve fenolojik gelişme aşamaları

Denemenin yapıldığı 2018 yılı içerisinde 5 ay sıcaklıklar 20°C'nin üstüne çıkmış, 4 ay 10°C'nin altında kalmıştır. 2018 yılı toplam yağış miktarı ise 487.87 mm ve EST (Carboneau ve ark., 2007) 2479.2 gün-derece olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Öte yandan Ben Düşme

dönemi 206. takvim günü, yarı olgunluk dönemi 229. ve olgunluk öncesi dönem ise 240. takvim günü olarak kaydedilmiştir.

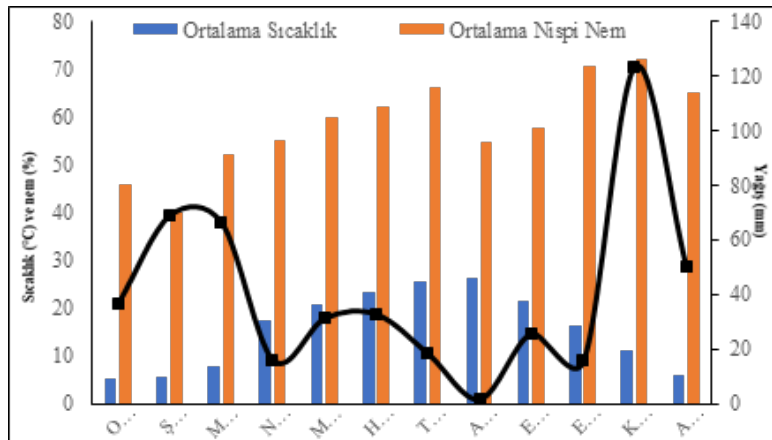
Tane Özellikleri

Tane eni (mm)

Tane eni üzerine Dönem Ana Etkisi (DAE), Uygulama Ana Etkisi (UAE) ve DAE x UAE interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Rakamsal olarak en yüksek tane eni değeri Ben Düşme döneminde (10.70 mm) saptanmıştır. Tane enindeki değişimler Uygulama Ana Etkisi dikkate alınarak incelendiğinde en yüksek değer 10.85 mm ile Kaolin, en düşük değer ise 10.53 mm ile Kontrol uygulamasına ait olduğu saptanmıştır. Bazı çalışmalar tane ağırlığının şarap tarzı ile ilişkili olduğunu ve küçük ya da orta boylu taneli çeşitlerin daha kaliteli şarap verdiğini belirtmişlerdir (Melo ve ark., 2015). Benzer şekilde tane eni değerinin çeşide özgü bir özellik olduğu bilinmektedir.

Tane boyu (mm)

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı antitranspirant uygulamaları ve dönemlerinin tane boyu üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. En yüksek tane boyu BD (10.90 mm) döneminde elde edilmiştir. En düşük tane boyu ise OÖ (10.77 mm) döneminde saptanmıştır (Çizelge 1). Ayrıca en yüksek tane boyu Kaolin (11.00 mm) uygulamasından, en düşük tane boyu ise Kontrol (10.67 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Tane boyu çeşide özgü bir özelliktir. Araştırmamız sonucunda uygulamaların birbirine çok yakın değerler aldığı; öte yandan Vapor Gard'ın OÖ dönemde uygulanmasının rakamsal olarak tane boyunu azaltıcı etkide bulunduğu kaydedilmiştir.



Şekil 1. Edirne ili 2018 yılı iklim verileri
Figure 1. Climatological data of Edirne province in 2018

Çizelge 1. Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının tane özellikleri üzerine dönemsel etkileri [Kontrol (K), Vapor Gard (VG), Kaolin, DAE (Dönem Ana Etkisi); BD (Ben Düşme), YO (Yarı Olgunluk), OÖ (Olgunluk Öncesi), UAE (Uygulama Ana Etkisi)]

Table 1. Periodic effects of Vapor Gard and Kaolin applications on grape berry properties [Control (C), Vapor Gard (VG), Kaolin, AME (Application Main Effect); V (Veraison), SM (Semi Maturity), PM (Pre-Maturity), PME (Period Main Effect)]

	Uygulama Dönemleri	Antitranspirant Uygulamaları			
		Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	DAE
Tane eni (mm)	BD	10.50	10.74	10.89	10.70
	YO	10.77	10.71	10.50	10.65
	OÖ	10.34	10.41	11.20	10.65
	UAE	10.53	10.62	10.85	-
	Ö.D.				
Tane boyu (mm)	BD	10.74	11.00	10.98	10.90
	YO	10.77	11.00	10.63	10.80
	OÖ	10.49	10.42	11.40	10.77
	UAE	10.67	10.81	11.00	-
	Ö.D.				
Tane yaş ağırlığı (g)	BD	1.21	1.34	1.17	1.24
	YO	1.14	1.31	1.20	1.21
	OÖ	1.12	1.22	1.40	1.25
	UAE	1.17	1.30	1.25	-
	Ö.D.				
Tane kuru ağırlığı (g)	BD	0.38	0.35	0.33	0.35
	YO	0.32	0.35	0.33	0.33
	OÖ	0.40	0.34	0.35	0.37
	UAE	0.37	0.35	0.34	-
	Ö.D.				
Tane hacmi (cm ³)	BD	1.12	1.15	1.01	1.10
	YO	1.05	1.11	1.09	1.09
	OÖ	1.01	1.08	1.29	1.12
	UAE	1.07	1.11	1.12	-
	Ö.D.				
Tane kabuk alanı (TKA) (cm ² /tane)	BD	3.54	3.72	3.75	3.68
	YO	3.63	3.71	3.50	3.62
	OÖ	3.40	3.42	4.04	3.62
	UAE	3.53	3.62	3.77	-
	Ö.D.				
TKA/TEH	BD	5.67	5.53	5.50	5.57
	YO	5.58	5.54	5.70	5.60
	OÖ	5.78	5.80	5.43	5.68
	UAE	5.68	5.62	5.53	-
	Ö.D.				
Tane özağırlığı (g/L)	BD	1.09	1.18	1.15	1.13
	YO	1.10	1.19	1.10	1.12
	OÖ	1.11	1.13	1.10	1.11
	UAE	1.10 b	1.17 a	1.11 ab	-
	Ö.D.				

UAE LSD %5= 5.473574

Tane yaş ağırlığı (g)

İstatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber farklı dönemlerin tane yaş ağırlığına etkisi OÖ'de yüksek (1.25 g), YO'da (1.21 g) ise düşük rakamsal değerleri verdiği görülmüştür (Çizelge 1). Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde VG 1.30 g değeri ile yüksek, Kontrol ise en düşük değeri (1.17 g) veren uygulama olmuştur. İnteraksiyonlar bakımından ise 1.40 g değeri ile OÖ x Kaolin interaksyonu rakamsal olarak en yüksek; 1.12 g değeri ile OÖ x Kontrol interaksyonunun rakamsal olarak en düşük değeri aldığı görülmüştür.

Chen ve ark. (2018), Cabernet-Sauvignon üzümlerini küçük (≤ 0.75 g), orta (0.76-1.25 g) ve büyük (> 1.25 g) taneli olarak ayırmışlar ve orta büyüklükteki tanelerin, tane popülasyonunun %50'sinden fazlasına karşılık geldiğini ifade etmişlerdir. Buna göre, şarabın bileşimi, tanelerin büyüklüğü ile değişmiş olup, küçük tanelerden yapılan şaraplar en yüksek alkol içeriğini göstermiştir. Küçük tanelerden elde edilen şaraplar daha doygun renkte şarap yapmak için daha fazla tercih edilmiştir. Araştırmamız bulgularıyla birlikte yorumlandığında; OÖ x Kontrol interaksyonunun (1.12 g) en küçük tanelerin bulunduğu grup olduğunu ifade edebiliriz. Dai ve ark. (2014), Wong ve ark. (2016), küçük tanelerdeki yüksek şeker seviyelerinin antosiyaninlerin birikimini uyarabildiğini belirtmişlerdir. Brillante ve ark. (2016), İtalya'da Cabernet-Sauvignon ve 1103 P anacı ile çalıştıklarında Kaolin ve Vapor Gard uygulamalarının tane yaş ağırlığı üzerine önemli bir etkide bulunmadığını saptanmışlardır (Kaolin: 0.97 g; Kontrol: 1.06 g ve Vapor Gard 1.12 g). Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla aynı yönde olup istatistiki yönden önemli bir fark yaratmadığı tarafımızdan da ortaya konmuştur. Aynı şekilde Intrieri ve ark. (2013), Sangiovese/SO4 kombinasyonunda çiçeklenme öncesi Vapor Gard ve Kontrol uygulamalarının tane yaş ağırlığını önemli derecede değiştirmedikleri bulgusuyla araştırmamız

bulguları benzerdir. Öte yandan Palliotti ve ark. (2010), çiçeklenme öncesi 2 kez Vapor Gard uygulaması gerçekleştirdikleri Sangiovese üzüm çeşidinde tane yaş ağırlığının azaldığını saptamışlardır. Bunun Vapor Gard'ın çiçeklenme öncesi dönemde uygulanmasıyla yaprak fonksiyonlarını sınırlandırarak tanenin küçük kalmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Tane kuru ağırlığı (g)

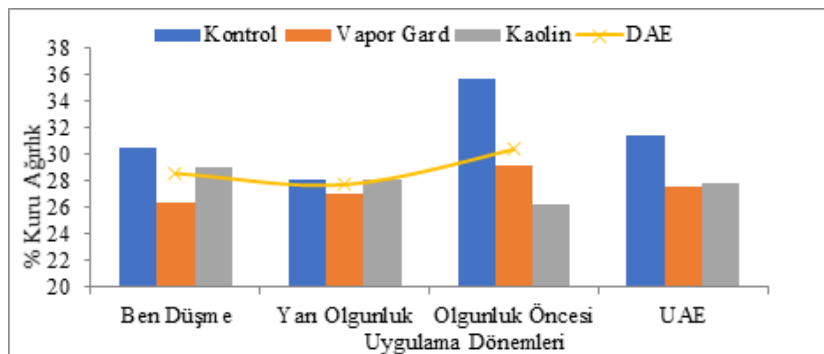
Yine istatistiki olarak önemli olmamakla beraber OÖ (0.37 g) en yüksek rakamsal değerleri vermiş olup, YO dönemi (0.33 g) en düşük rakamsal değerleri almıştır (Çizelge 1). İnteraksiyonlar incelendiğinde en düşük değeri YO x Kontrol (0.32 g) interaksyonu; en yüksek değeri ise OÖ x Kontrol (0.40 g) interaksyonunun verdiği belirlenmiştir. Bu bulgular Intrieri ve ark. (2013) bulgularıyla çok benzerlik göstermiştir.

% Kuru ağırlık

Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksyonlarının % kuru ağırlık üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek değer %30.42 ile OÖ'de, en düşük değer ise %27.78 ile YO döneminde olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Diğer yandan %31.47 ile Kontrol uygulaması yüksek; %27.58 ile VG uygulaması düşük değeri almıştır. Tanede % kuru ağırlık açısından, OÖ x Kaolin (%26.29) en düşük değeri veren interaksiyon olarak belirlenmiştir.

Tane hacmi (cm³)

Tane hacmi değerleri üzerine DAE, UAE ve DAE x UAE interaksyonlarının etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). DAE'nin yüksek rakamsal değerini Olgunluk Öncesi dönemde (1.12 cm³) aldığı belirlenmiştir. UAE'nin yüksek rakamsal değerini aldığı uygulama Kaolin (1.12 cm³) olmuştur. DAE x UAE interaksyonları



Şekil 2. % kuru ağırlık üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Figure 2. Different application periods and Vapor Gard and Kaolin's effects on % dry weight

ise LSD %5'e göre önemli bulunmamış olup düşük değeri Kaolin x BD (1.01 cm³) ve Kontrol x OÖ (1.01 cm³) interaksyonları vermiştir. Araştırmamız sonucunda elde edilen bulgularda uygulamaların birbirine çok yakın tane hacmi değerleri aldığı belirlenmiştir.

100 tane ağırlığı (g)

Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi ile bunların interaksyonlarının 100 tane ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemsizdir (Çizelge verilmemiştir). DAE açısından OÖ 125.01 g ile yüksek; YO 121.89 g düşük 100 tane yaş ağırlığı değerini vermiştir. UAE bakımından yüksek 100 tane yaş ağırlığı 129.30 g ile VG uygulamasından, düşük değer ise 116.32 g ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. DAE x UAE interaksyonu bakımından ise yüksek 100 tane yaş ağırlığı değeri 140.29 g ile OÖ x Kaolin; düşük 100 tane yaş ağırlığı değeri 112.50 g ile OÖ x Kontrol interaksyonundan sağlanmıştır.

Tane kabuk alanı (cm²/tane)

İstatistiki olarak tane kabuk alanı üzerine dönemler ve uygulamalar ile bunların interaksyonlarının etkileri önemli değildir (Çizelge 1). Rakamsal olarak BD dönemi (3.68 cm²/tane) yüksek tane kabuk alanı değerini verirken; rakamsal olarak YO ve OÖ dönemleri (3.62 cm²/tane) aynı değerlerde kaydedilmiştir. Kaolin uygulamasıyla (3.77 cm²/tane) yüksek tane kabuk alanı değeri elde edildiği belirlenmiştir. Kaolin x OÖ interaksyonunun 4.04 cm²/tane rakamsal değeri ile tane kabuk alanı üzerine en olumlu etkiyi yaptığı görülmüştür.

Tane kabuk alanı / Tane eti hacmi oranı (TKA/TEH) (cm²/cm³)

Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi ile bunların interaksyonlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Olgunluk Öncesi döneminin 5.68 ile yüksek, BD döneminin ise 5.57 ile düşük etkide bulunduğu, Yarı Olgunluk döneminin ise bu iki dönem arasında 5.60 olduğu saptanmıştır. Buradan OÖ döneminde antitranspirant uygulamasının yapılmasının en olumlu etkiyi yarattığı sonucuna varılmıştır. Uygulamalar açısından ise Kontrol uygulamasının 5.68 ile en yüksek orana sahip olduğu belirlenmiştir. Kaolin uygulamasının 5.53 ile düşük TKA/TEH değerine sahip olduğu kaydedilmiştir. Yüksek interaksyon oranı VG x OÖ (5.80); düşük oran ise Kaolin x OÖ (5.43) olmuştur. VG antitranspirantının OÖ döneminde uygulanmasıyla beklenen etki sağlanmıştır

denebilir. Şaraplık üzümelerde, özellikle kırmızı üzüm çeşitlerinde, genellikle nispeten küçük tanelerin kaliteyi yakaladığı belirlenmiştir (Singleton, 1972; Matthews ve Anderson, 1988). Bu kavram, tane kabuk alanının tane eti hacmine oranına bağlı olarak değiştiğinden (Roby ve ark., 2004), TKA/TEH oranının artması üzüm şirasına geçen sekonder metabolitleri artıracığından OÖ dönemde antitranspirant uygulaması yapılabilir.

Tane özağırlığı (g/L)

Tane özağırlığı üzerine UAE istatistiki olarak LSD %5'e göre önemli, diğer etkiler önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Tane özağırlığına Vapor Gard uygulaması en olumlu etkiyi (1.17 g/L) yapmış, bu uygulamayı Kaolin (1,11 g/L) takip etmiştir. Son grupta ise uygulama yapılmamış olan Kontrol (1.10 g/L) yer almıştır. YO x VG interaksyonu yüksek değere (1.19 g/L) ulaşmış olup BD x Kontrol interaksyonu ise düşük tane özağırlığı (1.09 g/L) olarak saptanmıştır. DAE incelendiğinde tane özağırlığı yüksek değere BD döneminde (1.13 g/L) ulaşmıştır. Bunu 1.12 g/L değeriyle YO dönemi ve 1.11 g/L ile OÖ dönemi takip etmiştir.

Salkım Özellikleri

Salkım eni (cm)

Salkım eni üzerine DAE istatistiki yönden önemli bir etkide bulunmamıştır. Yüksek salkım enine BD döneminde 8.50 cm değeriyle ulaşılmış olup bunu sırasıyla YO (8.11 cm) ve OÖ (8.05 cm) dönemleri izlemiştir. OÖ dönemi salkım eninin küçültülmesi istendiğinde uygulama yapılması önerilen dönem olarak görülmüştür (Çizelge 2). Öte yandan düşük salkım eni değeri ise VG uygulamasında (8.03 cm) saptanmıştır. Bu sonuçtan yola çıkacak olursa, VG şaraplık üzüm çeşitlerinde istenen küçük salkımı elde etme yönünde Kaolin'den daha olumlu etki yapmıştır. Şaraplık üzüm çeşitlerinde istenen interaksyon değerinin ise Olgunluk Öncesi'nde uygulanan Vapor Gard interaksyonuna (7.50 cm) ait olduğu saptanmıştır. Bulgularımız sonucunda salkım eninin herhangi bir antitranspirant uygulanmadığı Kontrol grubunda en yüksek değere ulaştığı; VG uygulaması ile Kontrol'den daha kısa salkım eni değeri elde edildiği görülmüştür.

Salkım boyu (cm)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi istatistiki açıdan DAE önemli bulunmamıştır ve yüksek salkım boyu değerini YO dönemi (15.64 cm) almıştır. UAE de istatistiki açıdan önemli bulunmamakla birlikte düşük değeri VG uygulaması (15.19 cm) almıştır. Rakamsal olarak

düşük salkım boyu değeri Ben Düşme döneminde uygulanan Vapor Gard'da (14.22 cm) gözlenmiştir. King ve ark. (2017), Sauvignon Blanc üzüm çeşidinde gerçekleştirdikleri Vapor Gard uygulamasının salkım boyunu önemli ölçüde etkilemediğini saptadıkları bulgusu araştırmamız bulgularıyla benzerdir.

Salkım ağırlığı (g)

Farklı dönem ve uygulamaların ana etkisiyle bunların interaksiyonlarının salkım ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). DAE'ye rakamsal olarak bakıldığında

197.65 g salkım ağırlığı ile YO yüksek değerini, OÖ ise 183.87 g ile düşük salkım ağırlığı değerini almıştır. UAE açısından Kontrol uygulamasının 190.70 g salkım ağırlığı ile düşük değer aldığı; VG'ın bu değerleri izlediği (194.77 g) görülmüştür. En düşük rakamsal değerin ise 169.80 g ile OÖ x Kontrol interaksiyonundan alındığı saptanmıştır. Yücel (2010) Kaolin uygulamasının meyve ağırlığını etkilemediğini bildirdiği bulgusu ile benzerlik içinde olduğu söylenebilir. Intriери ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde salkım ağırlıklarının antitranspirant uygulanmayan Kontrol grubunda Vapor Gard uygulanan asmalara göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu bulgu araştırmamız bulgularıyla

Çizelge 2. Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının salkım özellikleri üzerine dönemsel etkileri [Kontrol (K), Vapor Gard (VG), Kaolin, DAE (Dönem Ana Etkisi); BD (Ben Düşme), YO (Yarı Olgunluk), OÖ (Olgunluk Öncesi), UAE (Uygulama Ana Etkisi)]

Table 2. Periodic effects of Vapor Gard and Kaolin applications on grape berry properties [Control (C), Vapor Gard (VG), Kaolin, AME (Application Main Effect); V (Veraison), SM (Semi Maturity), PM (Pre-Maturity), PME (Period Main Effect)]

	Uygulama Dönemleri	Antitranspirant Uygulamaları			
		Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	DAE
Salkım eni (cm)	BD	8.72	8.33	8.44	8.50
	YO	8.44	8.28	7.61	8.11
	OÖ	8.00	7.50	8.67	8.05
	UAE	8.39	8.03	8.24	-
	Ö.D.				
Salkım boyu (cm)	BD	15.44	14.22	16.29	15.31
	YO	15.11	16.22	15.61	15.64
	OÖ	15.11	15.11	15.55	15.27
	UAE	15.22	15.19	15.81	-
	Ö.D.				
Salkım ağırlığı (g)	BD	193.07	205.82	199.73	199.54
	YO	209.25	187.27	196.41	197.65
	OÖ	169.80	191.20	190.61	183.87
	UAE	190.70	194.77	195.59	-
	Ö.D.				
Salkım hacmi (cm ³)	BD	175.55	191.11	183.33	183.33
	YO	197.22	174.44	182.22	184.62
	OÖ	152.22	175.00	176.67	167.97
	UAE	175.00	180.19	180.73	-
	Ö.D.				
Salkımdaki tane sayısı (adet)	BD	157.00	152.00	166.70	158.55
	YO	175.00	140.33	161.33	158.89
	OÖ	146.89	148.44	137.21	144.19
	UAE	159.62	146.92	155.08	-
	Ö.D.				

çalışmaktadır. Aradaki farkın çeşit kaynaklı olduğu ileri sürülebilir. Öte yandan King ve ark. (2017), Sauvignon Blanc üzüm çeşidinde uygulanan Vapor Gard'ın salkım ağırlığını Kontrol uygulamasına göre azalttığını tespit etmişlerdir. Dönemsel olarak incelediğinde ise çiçeklenme zamanı uygulanan Vapor Gard'ın tane tutumunda uygulanan Vapor Gard'a göre daha yüksek salkım ağırlığı elde edilmesine yol açtığı belirlenmiştir. Bulgularımız dönemsel olarak incelendiğinde de salkım ağırlığının bu doğrultuda azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Bir başka çalışmada Brilliante ve ark. (2016), Cabernet-Sauvignon çeşidinde 3 vejetasyon dönemi boyunca yaptıkları çalışmada Kaolin ve Vapor Gard uygulamalarının salkım ağırlığı üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Bu sonuç bulgularımızla paraleldir. Salkım ağırlığı; kabuk alanı/üzüm suyu hacmi oranı şarap kalitesini belirlemektedir. Büyük taneler çok üzüm suyu verdiğinden, yüksek kabuk alanı/üzüm suyu oranına sahiptir. Küçük taneler ise özellikle kırmızı çeşitlerde yüksek renk ve yüksek aroma bileşenlerine sahiptir (Schalkwyk D van, 2004). Bu nedenle Olgunluk Öncesi dönemde yapılan uygulamaların kaliteyi olumlu yönde etkilemesi olasıdır.

Salkım hacmi (cm³)

DAE'nin salkım hacmi üzerinde etkisi önemli görülmemiş olup alınan rakamsal değerlerin büyükten küçüğe 184.62 cm³; 183.33 cm³ ve 167.97 cm³ olarak YO, BD ve OÖ dönemler şeklinde sıralandığı kaydedilmiştir (Çizelge 2). Ayrıca yüksek salkım hacmi rakamsal değeri 180.73 cm³ (Kaolin), düşük değeri ise 175.00 cm³ (Kontrol) olarak belirlenmiştir. İnteraksiyonların salkım hacmi üzerinde etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup rakamsal değerlerin 152.22 cm³ (OÖ x Kontrol) ile 197.22 cm³ aralığında (YO x Kontrol) olduğu

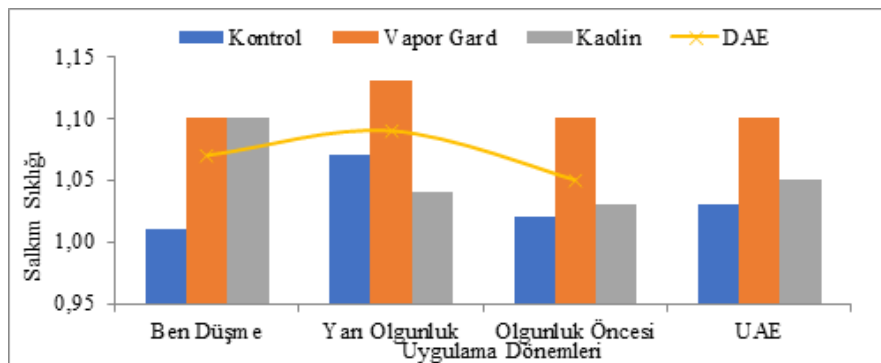
görülmüştür. Araştırmamız bulgularına göre Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının yaklaşık aynı değerde olduğu (180.19 cm³ ile 180.73 cm³) ve Kontrol (175.00 cm³) uygulamasının bu iki değerden küçük olduğu belirlenmiştir.

Salkımdaki tane sayısı (adet)

Çizelge 2'de DAE'nin salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri görülmekte olup rakamsal olarak salkımdaki fazla tane sayısı 158.89 adet ile YO döneminden elde edilmiştir. Rakamsal olarak 159.62 adet ile Kontrol uygulaması en yüksek salkımdaki tane sayısına sahip bulunmuştur. Yüksek salkımdaki tane sayısı 175.00 adet ile YO x Kontrol interaksiyonundan elde edilmiştir. Intriери ve ark. (2013), salkımdaki tane sayısının Vapor Gard uygulanan asmalarda Kontrol uygulamalarına göre %32 daha az olduğunu belirlemişlerdir. Aynı yönde olmak üzere King ve ark. (2017), Vapor Gard uygulamasının salkımdaki tane sayısını Kontrol uygulamasına göre azalttığını tespit etmişlerdir. Araştırmamız bulguları ile bu bulgular benzerdir.

Salkım sıklığı

DAE, UAE ve bunların interaksiyonları olan DAE x UAE'nin salkım sıklığı üzerine etkileri incelenmiş ve sonuçlar Şekil 3'te verilmiştir. Dönem Ana Etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup salkım sıklığı değerleri sırasıyla 1.09 (YO), 1.07 (BD) ve 1.05 (OÖ) şeklinde saptanmıştır. Uygulama Ana Etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmamış ve salkım sıklığı yüksek değerinin VG uygulamasından (1.10) alındığı kaydedilmiştir. Salkım sıklığı bakımından yüksek değeri YO x VG (1.13), düşük değeri ise BD x Kontrol (1.01) interaksiyonlarının aldığı belirlenmiştir.



Şekil 3. Salkım sıklığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Figure 3. Different application periods and Vapor Gard and Kaolin's effects on cluster compactness

Intrieri ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde salkım sıklığı açısından Vapor Gard uygulanan asmalardaki salkımların Kontrol uygulamalarına göre daha sık olduğunu görmüşlerdir. Yine benzer bir sonuç King ve ark. (2017) tarafından Vapor Gard uygulanan Sauvignon Blanc çeşidinde elde edilmiştir. Araştırma bulgularımızın araştırmacılarla aynı yönde olmadığı belirlenmiştir. Bunun çeşit kökenli olduğu düşünülmektedir.

Dekara verim (kg/da)

Farklı dönem ve uygulamaların ana etkileri ile bunların interaksiyonlarının dekara verim üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamış ve sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. Verim değerlerinin 481.07-866.59 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Dekara verim üzerine DAE incelendiğinde BD döneminde (778.82 kg/da) en yüksek verime ulaştığı saptanmıştır. VG uygulamasının (760.20 kg/da) verimi artırdığı belirlenmiş olup uygulamalar içerisinde en düşük verim değerini Kaolin (553.78 kg/da) uygulaması ile aldığı saptanmıştır. En yüksek verimin BD x Kontrol interaksiyonundan (839.61 kg/da); en düşük verimin ise YO x Kaolin interaksiyonundan (481.07 kg/da) alındığı belirlenmiştir.

Palliotti ve ark. (2010), Sangiovese ve Ciliegiolo üzüm çeşitlerine uygulanan Vapor Gard'ın tane boyutunun daha küçük kalmasıyla salkım sıklığını ve verimini azalttığını belirttikleri bulgusu ile bulgularımız çelişmiştir. Antitranspirantların erken dönemde uygulanmış olmalarının bu farkı yarattığı düşünülmüştür. Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde verim 863.47 kg/da (Bahar ve Öner, 2016) olurken; Edirne koşullarında 661.62 kg/da olmuştur. Bu farkın terroir ve kültürel işlemlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Şaraplık üzüm üretiminde verimden çok kaliteye önem verildiğinden (Korkutal ve ark., 2017) 500-1000 kg/da verim yeterli olarak kabul edilmektedir (Güven, 2008). Bu doğrultuda araştırmamız sonucuna göre Yarı Olgunluk döneminde yapılan uygulamaların verimi kısmen düşürdüğü belirlenmiştir. Bu arada bağın veriminin de düşük olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Palliotti ve ark. (2013), Intrieri ve ark. (2013) ile King ve ark. (2017), omca başına verim açısından Kontrol uygulamasının Vapor Gard uygulamasına göre daha yüksek verim sağladığını belirlemişlerdir. Bunun aksine bulgularımızla paralel olarak Brillante ve ark. (2016), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde Vapor Gard'ın omca başına verim açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmamızda Kaolin uygulamasının ise en düşük verim değerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Dekara verim üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Table 3. Periodic effects of Vapor Gard and Kaolin on yield

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	839.61	866.59	630.27	778.82
Yarı Olgunluk (YO)	647.94	601.08	481.07	576.70
Olgunluk Öncesi (OÖ)	497.31	812.93	550.00	620.09
Uygulama Ana Etkisi	661.62	760.20	553.78	-

Ö.D.

SONUÇ

Cabernet-Sauvignon şaraplık üzüm çeşidinde vejetasyon periyodu boyunca Ben Düşme, Yarı Olgunluk ve Olgunluk Öncesi dönemlerde antitranspirant uygulamaları gerçekleştirilmiş ve tane, salkım ve verim özelliklerine etkileri belirlenmiştir. Şaraplık üzüm çeşitlerinde salkımların küçük taneli olması istediğinden OÖ dönemdeki Kontrol uygulamasının yanı sıra Vapor Gard uygulaması ile de bu özelliğe ulaşılmıştır. Küçük

salkım eni ve salkım boyu değerlerine OÖ dönemde Vapor Gard uygulaması ile erişilmiştir. Öte yandan diğer salkım özelliklerini düşüren OÖ dönemde yapılan Kaolin uygulaması olmuştur. Ben Düşme döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması ile istenilen kalite aralığında, 760 kg/da verim elde edilmiştir. Sonuç olarak, Edirne ilinde Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinden yüksek kalitede üzüm ve şarap elde edilebilmesi için Olgunluk Öncesi dönemde Vapor Gard uygulaması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Bahar, E. ve H. Öner. 2016. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 45(2): 591-598.
- Barbagallo, M.G., Guidoni, S. and J.J. Hunter. 2011. Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. South African Journal of Enology and Viticulture 32(1): 129-136.
- Brillante, L., Belfiore, N., Gaiotti, F., Lovat, L., Sansone, L., Poni, S. and D. Tomasi. 2016. Comparing Kaolin and Pinolene to improve sustainable grapevine production during drought. II (6:e0156631) 19s.
- Carnevali, P. and M. Falcetti. 2012. Use of antitranspirants containing Pinolene to influence sugar accumulation. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche 32: 361-366.
- Carbonneau, A., Deloire, A. and B. Jaillard. 2007. La Vigne Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris. 592p.
- Chen, W.K., He, F., Wang, Y.X., Liu, X., Duan, C.Q. and J. Wang. 2018. Influences of berry size on fruit composition and wine quality of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon grapes. South African Journal of Enology and Viticulture 39(1): 67-76.
- Coombe, B.G. 1992. Research on development and ripening of the grape berry. American Journal of Enology and Viticulture 43: 101-110.
- Dai, Z.W., Meddar, M., Renaud, C., Merlin, I., Hilbert, G., Delrot, S. and E. Gomès. 2014. Long-term in vitro culture of grape berries and its application to assess the effects of sugar supply on anthocyanin accumulation. Journal of Experimental Botany 65(16): 4665-4677.
- Eichhorn, K.W. and D.H. Lorenz. 1977. Phaenologische Twicklungs Stadien der Rebe, Braunschweig, 29p.
- E.M.M. (2018). Edirne İl Meteoroloji Müdürlüğü, 2018 Yılı İklim Verileri. Edirne.
- Fahey, D.J. and S.Y. Rogiers. 2019. Di-1-p-menthene reduces grape leaf and bunch transpiration. Australian Journal of Grape and Wine Research 25(1): 134-141.
- Gatti, M., Galbignani, M., Garavani, A., Bernizzoni, F., Tombesi, S., Palliotti, A. and S. Poni. 2016. manipulation of ripening via antitranspirants in cv. Barbera (*Vitis vinifera* L.). Australian Journal of Grape and Wine Research 22(2): 245-255.
- Güven, S. 2008. Şarap üretimi ve kalite kontrolü. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 003: 10, Çanakkale.
- Intrieri, C., Allegro, G., Valentini, G., Pastore, C., Colucci, E. and I. Filippetti. 2013. Effect of Pre-bloom anti-transpirant treatments and leaf removal on Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) winegrapes. Vitis 52(3): 117-124.
- King, P., Zhang, T., Field, S., Bahar, E. and M.C. Vasconcelos. 2017. The effect of pre-flowering antitranspirant sprays on Sauvignon Blanc vine and development, ripening, composition and wine sensory quality. 2nd International Balkan Agriculture Congress - Electronic Book, 509-515.
- Korkutal, İ., Bahar, E. ve S. Bayram. 2017. Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinde su stresi, salkım ve tane özellikleri üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 54(4):397-407.
- Kök, D. ve E. Bal. 2017. Leaf removal treatments combined with kaolin particle film technique from different directions on grapevine's canopy affect the composition of phytochemicals of cv. Muscat Hamburg (*V. vinifera* L.). Erwerbs-Obstbau DOI: 10.1007/s.10341-017-0337-7.
- Kunter, B., Cantürk, S. ve N. Keskin. 2013. Üzüm tanesinin histokimyasal yapısı. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 3(2): 17-24.
- Lobos, G.A., Acevedo-Opazo, C., Guajardo-Moreno, A., Valdes-Gomez, H., Taylor, J.A. V.F. Laurie. 2015. Effects of kaolin-based particle film and fruit zone netting on Cabernet-Sauvignon grapevine physiology and fruit quality. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin 49(2): 137-144.
- Mathews, M.A. and M.M. Anderson. 1988. Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: response to seasonal water deficits. American Journal of Enology and Viticulture 39(4): 313-320.
- Mattii, G., Lazzini, F. and C. Binda. 2012. Effect of antitranspirants on maturation of cv. Merlot. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche 32: 355-360.
- Melo, M.S., Schultz, H.R., Volschenk, C.G. and J.J. Hunter. 2015. Berry size variation of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah: morphological dimensions, berry composition and wine quality. South African Journal of Enology and Viticulture 36(1): 1-10.
- OIV (2009). 2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. 178p.
- Orphanos, P.I. 1998. The effect of a film-forming antitranspirant (di-1-p-menthene) on three wine-grape varieties under severe water stress. Agricultural Research Institute 3-6 p, Nicosia, CYPRUS.
- Palliotti, A., Poni, S., Berrios, J. and F. Bernizzoni. 2010. vine performance and grape composition as affected by early-season source limitation induced with anti-transpirants in two red *Vitis vinifera* L. cultivars. Australian Journal of Grape Wine Research 16: 426-433.
- Palliotti, A., Silvestroni, O. and V. Lanari. 2012. Study of sugar accumulation in white and black grape berries with a late application of the antitranspirant Vapor Gard (R). Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche 32: 349-354.
- Palliotti, A., Panara, F., Famiani, F., Sabbatini, P., Howell, G.S., Silvestroni, O. and S. Poni. 2013. Postveraison application of antitranspirant di-1-p-menthene to control sugar accumulation in Sangiovese grapevines. American Journal of Enology and Viticulture 64(3): 378-385.
- Palma, L., Novello, V., Tarricome, L., Frabboni, L., Lopriore, G. and E. Soletti. 2007. Grape and wine quality as influenced by the agronomical soil protection in a viticultural system of southern Italy. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche 29: 83-111.
- Rao, G.K., Babu, M.S., Sravani, V. and M. Sindhuja. 2018. A review on-influence of antitranspirants (ats) in vegetable crops. International Journal of Pure Applied Bioscience 6(3): 394-399. ISSN: 2320-7051.
- Roby, G., Harbertson, J.F., Adams, D.A. and M.A. Matthews. 2004. Berry size and vine water deficits as factors in winegrape composition: anthocyanins and tannins. Australian Journal of Grape and Wine Research 10(2): 100-107.

- Schalkwyk D, van. 2004. Methods to determine berry mass, berry volume and bunch mass. Wynboer, A Technical Guide for Wine Producers. September 2004. <http://www.wynboer.co.za/recentarticles/0409methods.php3>. Erişim: Eylül 2018.
- Shellie, K. and D.M. Glenn. 2008. Wine grape response to foliar particle film under differing levels of pre-veraison water stress. HortScience 43(5): 1392-1397.
- Singleton, V.L. 1972. Effects on Red wine composition of removing juice before fermentation to simulate variation in berry size. American Journal of Enology and Viticulture 23(3): 106-113.
- Wong, D.C.J., Gutierrez, R.L., Dimopoulos, N., Gambetta, G.A. and S.D. Castellarin. 2016. combined physiological, transcriptome and cis-regulatory element analyses indicate that key aspects of ripening, metabolism and transcriptional program in grapes (*Vitis vinifera* L.) are differentially modulated accordingly to fruit size. BMC Genomics 17(1): 416.
- Yücel, M. 2010. Kaolin kil (ince örtü kaplama teknolojisi) uygulamasının yüksek sıcaklık stresi altındaki karpuzlarda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) bitki büyüme ve gelişimi üzerine etkisi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.