

Ben düşme dönemi ve sonrasında uygulanan antitranspirantların 'Cabernet Sauvignon' üzüm çeşidinde sıra özellikleri ve verime etkileri*

İlknur KORKUTAL¹, Elman BAHAR¹, Damla GÜVEMLİ DÜNDAR²

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-59030 Tekirdağ

²Uzunköprü Tarım İlçe Müdürlüğü-22010 Edirne

*Bu makale 3. yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Alınış tarihi: 28 Haziran 2019, Kabul tarihi: 1 Ekim 2019

Sorumlu yazar: İlknur KORKUTAL, e-posta: ikorkutal@nku.edu.tr

Öz

Bu çalışmada Edirne merkez ilçesi İskender Köyü'nde, 41° 39' 31.07" K ve 26° 37'34.78" D koordinatları arasında yer alan bir üretici bağında yetiştiriciliği yapılmakta olan 110 R anacı üzerine aşılı 'Cabernet-Sauvignon' üzüm çeşidi asmaları üzerinde ben düşme dönemi ve sonrasında uygulanan antitranspirantların sıra özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2018 yılı vejetasyon periyodunda yürütülen denemede 3 uygulama zamanı [Ben Düşme, Yarı Olgunluk (14-18°Brix), Olgunluk Öncesi (22-24°Brix)] ve 3 farklı antitranspirant uygulaması (Kontrol, Vapor Gard, Kaolin) bulunmaktadır. Denemeye fenolojik gözlemler ile başlanmış olup sıra özellikleri ve verim incelenmiştir. Olgunluk Öncesi dönemde yapılan Vapor Gard uygulaması Olgunluk İndeksi'ni (SÇKM/TA) yükseltmiştir. Verim ise ben düşme döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması ile artış göstermiştir. Sonuç olarak, Edirne ilinde 'Cabernet Sauvignon' üzüm çeşidinden yüksek kalitede üzüm, sıra ve şarap elde edilebilmesi için olgunluk öncesi (22-24°Brix) dönemde Vapor Gard uygulaması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Cabernet-Sauvignon, Sıra özellikleri, Antitranspirant, Vapor Gard, Kaolin

Determination of the effects of antitranspirants on the grape juice and yield applied in post-veraison period in cv. Cabernet-Sauvignon

Abstract

Research was conducted in Edirne - İskender village, between 41° 39' 31.07" N ve 26° 37'34.78" E coordinates in 2018 vegetation period. Cabernet-Sauvignon/110R grafting combination was used as a plant material in Salim Altunhan vineyard. The aim of research was determination of the effects of antitranspirants on the sugar accumulation applied in post-veraison period. There were 3 different application periods [Veraison, Semi-Maturity (14-18°Brix), Pre-Maturation (22-24°Brix)] and 3 different antitranspirant applications (Control, Vapor Gard, Kaolin) in the research. In the beginning of research phenological stages were recorded. After these, grape juice characteristics and yield were examined. Grape maturity index (TSS/TA) were enhanced by Vapor Gard application in PM period. Vapor Gard application in Veraison period the yield were increased. As a result in order to high quality Cabernet-Sauvignon cv. grape berry, grape juice and wine; as an antitranspirant Vapor Gard application in Pre-Maturation (22-24°Brix) period in Edirne province is proposed.

Key words: cv. Cabernet-Sauvignon, Grape juice, Antitranspirant, Vapor Gard, Kaolin

Giriş

Bitkilerde aşırı su kaybını engelleyecek maddeler antitranspirantlardır; çok hızlı ve dengesiz olgunlaşmayı engelleyerek tanede şeker birikimini düzenlerler (Palliotti ve ark., 2012). Antitranspirantların kullanımı ile üzümde hızlı olgunlaşma koşulları altında şeker ve asit oranı düzenlenir (Gatti ve ark., 2016). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, küresel ısınma eğilimleri ve düzensiz hava koşulları nedeniyle bağcılıkta ortaya çıkan zararlı etkileri iyileştiren kültürel uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymuştur (Shellie, 2015). Bu doğrultuda antitranspirantların bitki su durumunu düzenleme, bitki büyümesi ve verimini korumak için faydalı olabileceği görülmüştür (Abdel-Fattah, 2013). Bir antitranspirantın etkinliği; konsantrasyonuna, türüne, bitkinin gelişme aşamasına ve çevresel koşullara dayandığı Gale ve Hagan (1966) tarafından belirtilmiştir. Birden çok tipte antitranspirant madde vardır. Film kaplama tipi olan antitranspirantlar; yaprak yüzeyi üzerinde ince bir film kaplaması oluşturarak yapraktan su buharı kaybını önlemekte; ancak CO₂'nin epidermis yoluyla yaprağa geçmesine izin vermektedir. Waxlar, Silikonlar, Octadecanol, Folicote, Steam gard, Hexadecanol ve Pinolene film kaplama tipi antitranspirantlardır. Öte yandan yansıma tipi antitranspirantlar; beyaz yansıtıcı tipte malzemeler olup bunlar arasında Kaolin, Kireç suyu, Kalsiyum Bikarbonat sayılabilir (Rao ve ark., 2018).

Gatti ve ark. (2016) Barbera üzüm çeşidine çiçeklenme öncesi (ÇÖ) Vapor Gard uygulanması ile olgunlaşma düzeninin hafifçe değiştiğini; ben düşme dönemi öncesi (BDÖ) uygulaması ve her iki dönemde yapılan uygulamaların; Kontrol grubuna göre 2013 yılındaki şeker birikimini belirgin bir şekilde geciktirdiğini (-2.4°Brix ve -3.7°Brix) ifade etmişlerdir. Yağışlı ve soğuk geçen 2014 yılında BDÖ ve ÇÖ+BDÖ uygulamalarının renk gelişimini etkilemeden; şeker birikimini geciktirdiğini kaydetmişlerdir.

Shellie ve Glenn (2008), 2005 ve 2006 yıllarında Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinde meyve tutumundan hemen sonra Temmuz ayının ilk haftasında başlayarak 3 hafta süreyle, haftada bir kez sprey şeklinde Kaolin uygulamışlardır. Merlot çeşidinde Kaolin uygulaması ile SÇKM değerinin azalmış; Viognier çeşidinde ise arttığı tespit edilmiştir.

Brillante ve ark. (2016), Kaolin ve Vapor Gard uygulaması ile Kontrol grubunu karşılaştırmışlardır.

Sonuçlar Kaolin kullanımının şeker seviyesini etkilemediğini; antosiyanin içeriğini %35 oranında artırdığını göstermiştir.

Orphanos (1998), sulanmayan bağda (620 mm) Vapor Gard'ı; Mavro, Carignane ve Lefkas üzüm çeşitlerine %2'lik konsantrasyonla Temmuz başında (BD 10 gün önce) uygulamıştır. Vapor Gard'ın verim üzerine etkisi olmazken; Carignane ve Mavro çeşitlerinde °Brix değerini düşürmüştür.

Palliotti ve ark. (2010), Sangiovese ve Ciliegiole üzüm çeşitlerine çiçeklenme öncesi iki kez Vapor Gard uygulaması yapmışlardır. Uygulama yapılmış üzümlerin daha yüksek SÇKM ve antosiyanin konsantrasyonuna ulaştığı belirlenmiştir. Antitranspirantların erken sezonda uygulanmaları ise verimi azaltmıştır.

Palliotti ve ark. (2012)'nin yaptığı Vapor Gard uygulaması üzüm çeşitlerinin şeker birikiminde istikrarlı ve önemli bir azalmaya neden olmuştur. Sangiovese, Tocai Rosso, Trebbiano ve Grechetto çeşitlerinin olgunlaşmalarında bir yavaşlama ve ürün yüküne bağlı olarak tanede bulunan antosiyanin içeriğini azaltmıştır. Özellikle siyah üzümlerde polifenolik fraksiyonun antosiyaninlere kıyasla antitranspirant ile yapılan uygulamadan daha az etkilendiği bulunmuştur.

Carnevali ve Falcetti (2012), Vapor Gard'ı 3 yıl (2009-2011) boyunca Chardonnay, Pinot Noir ve Cabernet-Sauvignon üzüm çeşitlerine ben düşmeden hemen önce %2'lik konsantrasyonla uygulamışlardır. Uygulamadan 10 gün sonra Pinot Noir ve Chardonnay çeşitlerinde şeker birikimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını; benzer şekilde fenolik içerikler arasında da çok fark bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Mattii ve ark. (2012), yaptıkları Vapor Gard uygulaması sonucunda Merlot çeşidinde; şeker konsantrasyonunu azaltmıştır. Olgunlaşma döneminde °Brix'te genel bir artış olmuştur. Bununla birlikte kontrol gruplarının, uygulama yapılan gruplara kıyasla daha yüksek bir şeker artışı gösterdiği gözlenmiştir. Bu nedenle Vapor Gard uygulaması yapılan asmalarda ölçülen şeker içeriğindeki azalmanın bitki metabolizması üzerindeki doğrudan etkilere bağlı olduğu düşünülmektedir. Vapor Gard'ın polifenoller ve antosiyanin içeriğini baskılamadığı da bildirilmektedir.

Vapor Gard'ın %2'lik dozunun sulanmayan bağda 12 yaşındaki Sangiovese üzüm çeşidinde, ben düşme

dönemi sonrasında uygulanmasının tanede şeker birikim hızını; Kontrol'e kıyasla 1,2°Brix düşürdüğü saptanmıştır. Aynı zamanda organik asitler, pH ve fenolik madde içerikleri önemli derecede etkilenmemiş olup tanedeki antosiyanin miktarında bir azalma gerçekleşmiştir (Palliotti ve ark., 2013).

Sauvignon Blanc üzüm çeşidinde Vapor Gard'ı EL-17 ve EL-28 aşamalarında meyve tutumunda spreysel şekilde uygulayan King ve ark. (2017), Kontrol'e kıyasla Vapor Gard'ın SÇKM'yi artırdığını belirlemiştir.

Merlot üzüm çeşidinde; Fahey ve ark. (2019) Vapor Gard'ı ben düşme döneminde ve 20-25°Brix'te uyguladıklarında salkım ve tanelerin transpirasyonunun azaldığını bulmuşlardır. Antitranspirant konsantrasyonunun %1'den %2'ye veya %3'e yükseltilmesinin bazı faydalar sağlamakla birlikte, gelişim aşamasına bağlı olabileceği ve verim üzerinde olumlu etkilerinin olabileceğinin düşünüldüğünü bildirmişlerdir.

Bu araştırmanın amacı, Edirne ili İskender köyünde özel üretici bağında yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde ben düşme sonrası uygulanan antitranspirantların sıra özellikleri ve verim üzerine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışma, 2018 yılında Edirne merkez ilçede bulunan özel üretici bağında, 110 R anacı üzerine aşılı, 12 yaşındaki Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi omcaları kullanılarak yapılmıştır. Bağ alanı 41° 39' 31.07" K ve 26° 37'34.78" D koordinatları arasındadır. Doğu-batı yönündeki sıralarda, 2.40 m x 1.10 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede dikilmiş omcaların gövde yüksekliği 50 cm'dir ve Kordon (Royat) terbiye şekline sahiptir.

Teknik materyal olarak Vapor Gard ve Kaolin kullanılmıştır. Vapor Gard, aktif maddesi 960 g/L Pinolene (di-1-p-Menthene) olup, su ile karışabilen bir konsantredir. Berrak, parlak bir örtü tabakası oluşturarak bitki üzerinde kurumaktadır (Hektaş, 2018).

Kaolin, özel koşullarda hazırlanmış minimum %95 kaolin ve doğal mineraller içeren bir üründür. 1000°C'de kontrollü ileri teknoloji ile ayrışma ve kalsinasyon işlemlerine tabi tutulmuş beyaz ve saf, ultra ince, üstün optik ve fiziksel özelliklere sahip, yüksek performanslı tamamen doğal bir mineraldir (Yazıcı ve Kaynak, 2007).

Yöntem

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, üç farklı uygulama zamanı (Ben Düşme, Yarı Olgunluk ve Olgunluk Öncesi) ve üç farklı antitranspirant uygulaması [Antitranspirant uygulanmayan (Kontrol), Kaolin ve Vapor Gard]] ve her parselde 3 omca olmak üzere üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu şekilde çalışmada toplam 81 omca ile çalışılmıştır.

Ben Düşme (BD): Ben düşmenin %50 olarak görüldüğü 27.07.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Yarı Olgunluk (YO): Tane sırasında şeker birikiminin 14-18°Brix değerinde olduğu 19.08.2018 tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır.

Olgunluk Öncesi (OÖ): 22-24°Brix'te 30.08.2019 tarihinde gerçekleştirmiştir.

Vapor Gard (VG): Vapor Gard %1'lik konsantrasyon olarak hazırlanmış ve sırt pompası ile omcanın tümüne yıkama şeklinde uygulanmıştır.

Kaolin (Ka): Kaolin %5'lik konsantrasyonda hazırlanmış ve yıkama şeklinde her omcaya sırt pompası ile uygulanmıştır.

Kontrol (K): Herhangi bir madde uygulaması yapılmamıştır.

İstatistiksel analiz

Elde edilen sonuçlar MSTAT-C istatistik paket programı ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasındaki istatistiksel farklılıkları ortaya koymak amacıyla LSD testi kullanılmıştır.

Araştırmada incelenen kriterler

İklim verileri ve fenolojik gelişme aşamaları Eichhorn ve Lorenz (1977)' e göre yapılmış ve kaydedilmiştir. Hasatta alınan örneklerin homojen ve eşit sayıda alınması şartıyla örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısmından 1 adet olmak üzere her salkım başına 6, omca başına 12 adet örnek alınmıştır. Taneler ezildikten sonra tortuyu önlemek amacıyla filtre kağıdından geçirilerek sıra elde edilmiştir. Elde edilen sırada, suda çözünebilir kuru madde oranı (SÇKM) (°Brix) el refraktometresi ile, toplam asitlik (TA) (g-tartarik asit/L) 0.1N'lik NaOH ile titre edilerek, SÇKM/TA hesaplanarak, sıra pH'sı dijital pH metre yardımıyla, pH²*Brix hesaplanarak (Cemeroğlu, 2007), şeker konsantrasyonu (g/L) °Brix cinsinden elde edilen suda çözünebilir kuru madde oranının g/L cinsinden ifade edilmesiyle (Blouin ve Guimberteau, 2000), tanede şeker bir tanedeki şekerin miktarı (mg/tane) cinsinden, bir

gram tanedeki şeker (mg) tanedeki şeker miktarının 1 tane yaş ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir ve mg olarak verilmiştir. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg): Bir litrelik tampon çözeltisi 696,5 ml sitrik asit + 303,5 ml disodyum mono sülfat kullanılarak yapılmıştır. Şişelenmiş ve 1/6 oranında seyreltilmiş ekstraktan 1 ml mikropipet yardımıyla alınarak iki ayrı deney tüpüne konur. Üzerlerine 1 ml metanol ilavesi yapılır. Deney tüplerinin birisine; 10 ml %2'lik HCl çözeltisi diğerine ise; 10 ml tampon ana çözeltisi konularak her iki deney tüpü çalkalanmıştır. Daha sonra spektrofotometrik yöntemle 520 nm dalga boyunda ayrı ayrı okuma yapılmış ve kaydedilmiştir (INRA 2007). Formül= Okunan değer*4645,8 formülüne göre hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar ise büyük okuma değerinden küçük okuma değeri çıkarılarak kaydedilmiştir (INRA 2007). Toplam tanen miktarı (mg/kg): Şişelenmiş ve 6'da 1 oranında seyreltilmiş ekstraktan 1 ml mikropipet yardımıyla 100 ml ölçülü balon jöjeye alınmıştır. Üzerine 5 ml Folin Denis çözeltisinden ve 10 ml NaCO₃ [%35 (m/v)] ilave edildikten sonra 100 ml'ye tamamlanmış ve çalkalanmıştır. Çözelti daha sonra 30 dakika bekletilmiştir ve mikropipet yardımıyla dikkatlice alınan örnekler UV Visible Spektrofotometre küvetine aktarılarak 750 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır. Formül (mg/kg)= Okuma değeri*13417,2 formülüne göre hesaplanmıştır (INRA 2007). Toplam polifenol indeksi (TPI): Üzüm sırası kaba filtre ile süzöldükten sonra 15°C'de 8000 devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Tekrar kaba filtre ile süzöldükten sonra pipet yardımı ile alınan 1 ml sıra 50ml' lik balon jöjeye aktarılmıştır. Saf su ile 50 ml'ye tamamlanarak elde edilen çözeltiler spektrofotometre yardımıyla 280 nm'de okuma yapılmıştır (INRA 2007). Toplam fenolik madde miktarı (g/kg): Folin Ciocalteu metodu kullanılmıştır ve spektrofotometrik yöntemle okuma yapılmıştır (Waterhouse 2002). Şişelenmiş ve 6'da 1 oranında seyreltilmiş ekstraktan 1 ml mikropipet yardımıyla 100 ml'lik balon jöjeye alınmıştır. Bunun üzerine 5 ml Folin Ciocalteu ayracı ve 10 ml NaCO₃ [%2 (m/v)] ilave edilmiştir. Çalkalanan çözelti üzerine 70 ml saf su eklenip 2 saat süreyle 75°C sıcak su havuzunda bekletilmiştir ve 2 saat sonunda çözelti 100 ml saf suya tamamlanmıştır. Hazırlanan çözeltilerden örnek alınarak spektrofotometre ile 765 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır. Formül= Okuma değeri*11997,6 formülüne göre hesaplanmıştır. Ayrıca omca başına verim (kg/omca) kriterleri belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İklim verileri ve fenolojik gelişme aşamaları

Araştırma süresince deneme parsellerine ait iklim verileri Edirne Meteoroloji Müdürlüğü'nden (EMM, 2018) alınarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2018 yılı vejetasyon periyodunda ölçülen iklim verileri (EMM, 2018).

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Ocak	5.2	46.0	36.86
Şubat	5.7	40.0	69.12
Mart	7.8	52.0	66.41
Nisan	17.5	55.0	15.98
Mayıs	20.7	60.0	31.48
Haziran	23.2	62.0	32.85
Temmuz	25.4	66.2	18.32
Ağustos	26.4	54.7	1.78
Eylül	21.6	57.6	25.89
Ekim	16.1	70.6	15.68
Kasım	11.2	72.0	123.6
Aralık	5.9	65.0	49.9

Denemenin yapıldığı 2018 yılı içerisinde 12 aylık sıcaklık değerleri incelendiğinde; 5 ay sıcaklıklar 20°C'nin üstüne çıkmış, 4 ay 10°C'nin altında kaldığı görölmüştür. 2018 yılı toplam yağış miktarı ise 487.87 mm olarak belirlenmiştir.

Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) 2018 yılı için hesaplanmış ve EST 2479.2 gün-derece (Vaudour, 2003; Carbonneau ve ark., 2007) olarak kaydedilmiştir. Edirne ili, 2018 yılında Winkler İndeksi sınıflamasında 5. bağcılık bölgesinde yer almıştır. Deneme boyunca yapılan fenolojik gözlemler sonucunda, Ben Düşme 206. takvim gününe, yarı olgunluk 229. ve olgunluk öncesi ise 240. takvim günü olarak belirlenmiştir.

Suda çözünebilir kuru madde (şçkm) (°brix) (%)

Dönem Ana Etkisi (DAE) x Uygulama Ana Etkisi (UAE) interaksyonları istatistiki açıdan LSD %1'e göre önemli bulunmuş olup BD x Kontrol interaksyonu 25.84°Brix değeri ile ŞÇKM oranının en yüksek rakamsal değeri alana interaksyon olarak kaydedilmiştir (Çizelge 2). YO x Kontrol interaksyonu 23.84°Brix değeri ile en düşük ŞÇKM değerini vermiştir. Rieger (2006), şaraplık kırmızı üzüm çeşitlerinde ŞÇKM içeriğinin %20.5-23.5 olması beklendiğini; Davies ve ark. (2012) genellikle 24°Brix'in üst limit kabul edildiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 2. SÇKM üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	25.84 a	22.62 b	24.87 a	24.44
Yarı Olgunluk (YO)	23.84 ab	25.30 a	24.64 ab	24.60
Olgunluk Öncesi (OÖ)	25.69 a	25.35 a	25.14 a	25.39
Uygulama Ana Etkisi	25.12	24.42	24.89	-

DAE (Dönem Ana Etkisi) x UAE (Uygulama Ana Etkisi) LSD %1=2.116979

Matti ve ark. (2012), Intrieri ve ark. (2013) ile King ve ark. (2017), Vapor Gard uygulaması ile SÇKM miktarının Kontrol grubu asmalarına göre daha yüksek değere çıktığını belirlemişlerdir. Ancak Palliotti ve ark. (2013), Vapor Gard'ın Kontrol uygulamasına göre SÇKM birikimini geciktirdiğini ve etkili olabilmesi için Vapor Gard'ın 14-15°Brix'te uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Brillante ve ark. (2016), Cabernet-Sauvignon çeşidinde Kontrol uygulamasının Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarına göre SÇKM miktarını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmamızın bulguları ile araştırmacıların bulguları aynı doğrultudadır. Öte yandan Shellie ve Glenn (2008), Merlot çeşidinde Kaolin uygulaması ile SÇKM değerinin azaldığı; Viognier çeşidinde bu değer arttığını bildirmişlerdir. Denemede kullanılan çeşidin farklı olmasından dolayı bu sonuca erişilmemiştir. Orphanos (1998) tarafından ise Vapor Gard'ın Carignane ve Mavro çeşitlerinde °Brix değerini düşürdüğü bildirilmiştir.

Toplam asitlik (TA) (g-tartarik asit/L)

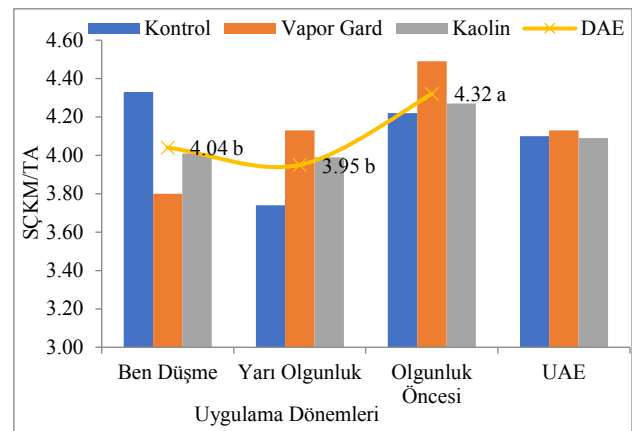
Toplam asitlik üzerine dönem ve uygulama etkileri ile bunların interaksyonlarının istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge verilmemiştir). Uygulamaların interaksyonları rakamsal olarak 6.45 g/L (YO x Kontrol) ile 5.75 g/L (OÖ x VG) arasında değişmiştir. Dönem Ana Etkisi incelendiğinde 6.28 g/L değeri ile YO'nun en yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüş olup bu değeri sırasıyla 6.10 g/L ile BD ve 5.93 g/L ile OÖ dönemlerinin izlediği görülmüştür. Uygulama Ana Etkileri incelendiğinde 6.20 g/L rakamsal değeri ile Kontrol en yüksek toplam asitlik değerini; 5.97 g/L

ile VG en düşük rakamsal değeri almıştır. Dengeli şarapların üretilebilmesi için toplam asitliğin 6.5-8.5 g/L değerleri arasında olması gerektiğini belirten Conde ve ark. (2007) ile farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Shellie ve Glenn (2008), Kaolin ile Kontrol grubunu kıyasladıklarında toplam asitlik açısından önemli bir farkın bulunmadığını belirlemişlerdir. Aynı şekilde Intrieri ve ark. (2013), Palliotti ve ark. (2013) ile King ve ark. (2017) uyguladıkları Vapor Gard'ın toplam asitlik açısından kayda değer bir fark oluşturmadığını saptamışlardır. Bir başka araştırmada Brillante ve ark. (2016), Cabernet Sauvignon çeşidinde toplam asitlik miktarının Vapor Gard uygulamasında; Kaolin ve Kontrol uygulamalarına göre daha yüksek olduğunu ancak bunun istatistiki olarak önemli olmadığını görmüşlerdir. Araştırmamız sonucunda yapılan VG, Kaolin ve Kontrol uygulamaları arasında toplam asitlik bakımından istatistiki olarak bir farklılık tespit edilmediğinden diğer araştırmacılarla benzer sonuçlara eriştiğimiz saptanmıştır. Ayrıca Pisciotta ve ark. (2018)'nin, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde küçük tanelerin, büyük tanelerden daha yüksek TA değerlerine sahip olduğu bulgusuyla bulgularımız aynı yönde değildir. Tane eni-boyu (10.53 cm-10.67 cm) küçük olan Kontrol uygulamasından en yüksek TA (6.20) değeri elde edilmiştir. Bunun denemenin yapıldığı terroir ile ilgisi olduğu düşünülmüştür.

Olgunluk indeksi (SÇKM/TA)

Üzümlerde olgunluk indeksinin belirlenmesinde suda çözünür kuru madde miktarının (g/L), toplam asit (g/L) miktarına bölünmesiyle bulunan olgunluk katsayısı kullanılmıştır (Cooke ve Berg, 1983).



Şekil 1. SÇKM/TA üzerine farklı uygulama dönemleri ile vapor gard ve kaolin uygulamalarının etkisi

SÇKM/TA'nın DAE üzerine etkileri istatistiki açıdan LSD %5'e göre önemlidir. OÖ dönemi en yüksek SÇKM/TA değerini 4.32 ile vermiştir. Bunu aynı önem grubunda yer alan BD (4.04) ve YO (3.95) takip etmiştir. UAE üzerine SÇKM/TA istatistiki açıdan önemli bulunmamakla birlikte en yüksek rakamsal değere VG uygulamasıyla (4.13) ulaşmıştır. En düşük rakamsal değeri ise Kaolin uygulaması (4.09) vermiştir (Şekil 1).

Şıra pH'sı

pH üzerine DAE, UAE ve interaksiyonlarının istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Rakamsal olarak bakıldığında OÖ'nin 3.58 değer ile en yüksek pH değerini veren dönem olduğu belirlenmiştir. BD (3.54) ise en düşük pH değerini veren dönem olarak kaydedilmiştir. Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek pH değerini VG uygulamasının (3.58) verdiği belirlenmiş olup en düşük pH değerini ise 3.54 ile Kontrol uygulaması vermiştir (Çizelge verilmemiştir).

Kalite açısından istenen üzüm sırasındaki pH değeri Cox (1999) tarafından <3.5 ve Keller (2010) tarafından da <3.6'dan daha fazla olmaması gerektiği belirtilmiştir. Deneme sonucunda bu sınır değerlerin aşılmadığı görülmüştür. Shellie ve Glenn (2008) Kaolin'in; Palliotti ve ark. (2013) ile King ve ark. (2017) ise Vapor Gard'ın pH üzerine etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca Intrieri ve ark. (2013) Vapor Gard uygulamasında pH'ın Kontrol uygulamasına göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Brillante ve ark. (2016), Kaolin uygulamasıyla en düşük pH değerinin alındığını; Kontrol ve Vapor Gard'ın ise birbirine yakın değerler verdiğini ifade etmişlerdir. Bahar ve Öner (2016) Cabernet-Sauvignon çeşidinde şıra pH'sını Kontrol grubunda 3,33 olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılarla benzer sonuçlara erişilmiştir. Pisciotta ve ark. (2018)'nin Cabernet-Sauvignon çeşidinde küçük tanelerin, büyük tanelerden daha düşük pH değerlerine sahip oldukları bulgusuyla bulgularımızın benzer olduğu ortaya konmuştur. Tane eni-boyu (10.53 cm-10.67 cm) küçük olan Kontrol uygulamasından en düşük pH (3.54) değeri elde edilmiştir.

pH² x °Brix

pH² x °Brix olgunluk indisi değeri 260'ın üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau, 2000). DAE'nin pH² x °Brix üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte en yüksek rakamsal değere OÖ döneminde

(325.40) ulaşmıştır. En düşük rakamsal değeri ise BD döneminde (309.23) almıştır (Çizelge 3).

DAE x UAE interaksiyonları arasındaki farklılıklar da istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. En yüksek rakamsal değere OÖ x VG interaksiyonunda (331.11) ulaşırken en düşük rakamsal değere ise BD x VG (279.59) interaksiyonunda ulaşmıştır. Diğer rakamsal değerler bu iki interaksiyon arasında bulunmaktadır.

Çizelge 3. pH² x °Brix üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	329.57	279.59	318.57	309.23
Yarı Olgunluk (YO)	295.20	330.44	314.05	313.23
Olgunluk Öncesi (OÖ)	327.32	331.11	317.75	325.40
Uygulama Ana Etkisi	317.37	313.71	316.79	-

Ö.D.

Şeker konsantrasyonu (g/L)

DAE ve UAE'nin istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Dönem ve Uygulama Ana Etkisi interaksiyonları incelendiğinde istatistiki analiz bakımından LSD %1'e göre önemli bulunmuştur ve en yüksek şeker konsantrasyonu değerini BD x Kontrol interaksiyonunun (259.52 g/L) verdiği saptanmıştır. En düşük şeker konsantrasyonu değerini ise 236.25 g/L ile YO x Kontrol interaksiyonu vermiştir.

Çizelge 4. Şeker konsantrasyonu üzerine Vapor Gard, Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	259.52 a	222.15 b	248.10 a	243.27
Yarı Olgunluk (YO)	236.25 ab	253.33 a	245.48 ab	245.02
Olgunluk Öncesi (OÖ)	257.75 a	253.84 a	251.47 a	254.35
Uygulama Ana Etkisi	251.18	243.11	248.34	-

DAE x UAE LSD %1=24,59129

Matti ve ark. (2012) ile Brillante ve ark. (2016), Vapor Gard'ın, Kaolin ve Kontrol uygulamasına göre şeker miktarını önemli ölçüde azalttığını saptamışlardır. Öte yandan Palliotti ve ark. (2012), Vapor Gard'ın geç uygulanmasından sonra üzümlerdeki şeker birikiminin azalmasının yaprak fotosentezindeki belirgin bir düşüşe bağlı olduğunu saptamışlardır. Fahey ve ark. (2019), düşük şeker konsantrasyonunu; antitranspirantın tanede kabuk iletkenliğini azaltma ve böylelikle tanenin transpirasyonu azaltma kabiliyetinin bir sonucu olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca Carnevalli ve Falcetti (2012), ben düşme dönemi öncesinde uyguladıkları %2'lik Vapor Gard'ın şeker birikimi ve fenolik içeriklerinde önemli bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Bahar ve Öner (2016), Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde herhangi bir uygulama yapmadıkları Kontrol grubunda şeker konsantrasyonunu 227.63 g/L olarak bulurken; çalışmamızda 251.18 g/L olarak belirlenmiştir. Yapılan farklı uygulamalar sonrası şeker konsantrasyonunda azalmalar meydana gelmiştir. Araştırmamız sonucunda da elde edilen veriler araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

Tanede şeker içeriği (mg/tane)

DAE, UAE ve DAE x UAE interaksyonlarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge verilmemiştir). Dönem Ana Etkisini incelediğimizde en yüksek tanede şeker miktarını 105.93 mg/tane ile OÖ dönemi vermektedir. Tanede en düşük şeker miktarını ise 99.62 mg/tane ile YO dönemi almıştır. Uygulama Ana Etkisi'ne bakıldığında sırasıyla tanedeki şeker miktarları en yüksek VG uygulamasında (104.82 mg/tane), daha sonra Kaolin uygulamasında (103.97 mg/tane) ve en son Kontrol uygulamasında (97.33 mg/tane) belirlenmiştir.

Palliotti ve ark. (2013), Vapor Gard'ın tanede şeker birikimi hızını Kontrol'e kıyasla 1,2°Brix düşürdüğünü saptamışlardır. Bunun çeşit farkından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Dai ve ark. (2014), Wong ve ark. (2016), küçük tanelerdeki yüksek şeker seviyelerinin antosiyaninlerin birikimini uyarabildiği; Pisciotta ve ark. (2018)'nin küçük tanelerin, büyük tanelerden daha düşük şeker içeriği sergiledikleri ifadesiyle denemeden alınan; en küçük tane eni-boyu (10.53 cm-10.67 cm) değerini içeren Kontrol uygulamasının şeker içeriği 97.33 mg/tane bulgusu paraleldir.

Bir gram tanedeki şeker (mg)

Bir gram tanedeki şeker miktarı üzerine DAE ve UAE istatistiki açıdan önemli bulunmamakla birlikte en yüksek şeker miktarına OÖ döneminde (84.79 mg) ulaştığı; en düşük miktarı ise YO döneminde (81.68 mg) verdiği belirlenmiştir (Çizelge 5). DAE x UAE interaksyonu istatistiki analiz sonucu LSD %1'e göre önemli bulunmuştur ve en yüksek rakamsal değer BD x Kontrol interaksyonunda (86.50 mg), en düşük rakamsal değeri ise BD x VG interaksyonunda aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 5. Bir gram tanedeki şeker miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemselsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	86.50 a	74.05 b	82.70 a	81.09
Yarı Olgunluk (YO)	78.75 ab	84.44 a	81.82 ab	81.68
Olgunluk Öncesi (OÖ)	85.91 a	84.61 a	83.82 a	84.79
Uygulama Ana Etkisi	83.72	81.03	82.79	-

DAE x UAE LSD %1=8.201106

Gatti ve ark. (2016); Vapor Gard'ın çiçeklenme öncesi uygulanması olgunlaşma düzenini hafifçe değiştirirken; BD dönemi öncesi uygulanması ve her iki dönemde yapılan uygulamalar; Kontrol grubuna göre 2013 yılındaki şeker birikimini 2014 yılına göre belirgin bir şekilde geciktirmiştir (-2.4°Brix ve -3.7°Brix). Bu bulguyla sonuçlarımız uyum içerisindedir.

Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

DAE'nin toplam antosiyanin miktarına etkisi LSD %1'e göre önemlidir. OÖ dönemi 1250.23 mg/kg ve YO 1081.94 mg/kg ile birinci önem grubunda; BD dönemi ise son önem grubunda (801.65 mg/kg) yer almıştır (Çizelge 6). İnteraksyonlar da istatistiki olarak önemli bulunmuş olup en yüksek antosiyanin miktarı 1407.68 mg/kg ile OÖ x VG, en düşük olan ise 676.73 mg/kg ile BD x Kaolin interaksyonlarına ait olarak belirlenmiştir.

Çizelge 6. Toplam antosiyanin miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	974.06 <i>bcd</i>	754.17 <i>d</i>	676.73 <i>d</i>	801.65 <i>b</i>
Yarı Olgunluk (YO)	891.99 <i>cd</i>	1124.28 <i>abc</i>	1229.5 <i>9 ab</i>	1081.94 <i>a</i>
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1170.73 <i>abc</i>	1407.68 <i>a</i>	1172.2 <i>9 abc</i>	1250.23 <i>a</i>
Uygulama Ana Etkisi	1012.27	1095.38	1026.2 <i>0</i>	-

DAE LSD %1=181.4167 (Küçük harfle yazılmıştır)

DAE x UAE LSD %1=314.223 (İtalik yazılmıştır)

Intrieri ve ark. (2013) ile Palliotti ve ark. (2013) Vapor Gard uygulaması ile elde ettikleri antosiyanin miktarının Kontrol uygulamasında daha yüksek değerde olduğunu belirlemişlerdir. Öte yandan Brillante ve ark. (2016) ise Kaolin uygulamasının antosiyanin miktarını Vapor Gard ve Kontrol uygulamalarına göre %35 oranında artırdığını belirtmişlerdir. Kök ve Bal (2018) da Kontrol uygulamasına göre Kaolin uygulamasının bu etkiyi gösterdiğini tespit etmişlerdir. Gatti ve ark. (2016) yağışlı ve soğuk geçen 2014 vejetasyon döneminde ÇÖ ve ÇÖ+BDÖ uygulamaları renk gelişimini etkilemeden şeker birikimini geciktirdiği bulgusuyla sonuçlarımız uyum içerisindedir.

Dai ve ark. (2014), Wong ve ark. (2016), küçük tanelerdeki yüksek şeker seviyelerinin antosiyaninlerin birikimini uyarabildiğini belirtmişlerdir. Deneme sonucunda elde edilen en küçük taneler Kontrol x OÖ interaksyonda olduğundan, en küçük tanelerle bu sonuca erişemediğimiz görülmektedir. Pisciotta ve ark. (2018), 9 mm'den büyük tanelerin 7 mm'den küçük tanelere göre %20 daha yüksek antosiyanin miktarına sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Deneme sonucunda da Kaolin uygulamasındaki tanelerin (10.85 mm tane eni-11.00 mm tane boyu) Kontrol'den (10.53 mm tane eni-10.67 mm tane boyu) nispeten yüksek antosiyanin (Kaolin 1026.20 mg/kg; Kontrol 1012.27 mg/kg) değerine sahip olduğu kaydedilmiştir.

Toplam tanen miktarı (mg/kg)

Toplam tanen miktarı üzerine dönem ve uygulama ana etkileri ile bunların interaksyonları istatistiki açıdan LSD %1'e göre önemli bulunmuş olup sonuçlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Toplam tanen miktarı üzerine Vapor Gard, Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	8475.20 <i>a</i>	5769.40 <i>d</i>	2781.8 <i>3 g</i>	5675.48 <i>b</i>
Yarı Olgunluk (YO)	3899.93 <i>f</i>	4825.72 <i>e</i>	6145.0 <i>8 cd</i>	4956.91 <i>c</i>
Olgunluk Öncesi (OÖ)	7052.98 <i>b</i>	5733.61 <i>d</i>	7012.7 <i>2 bc</i>	6599.78 <i>a</i>
Uygulama Ana Etkisi	6476.03 <i>A</i>	5442.91 <i>B</i>	5313.2 <i>1 B</i>	-

DAE LSD %1=508.136 (Küçük harfle gösterilmiştir)

UAE LSD %1=508.136 (Büyük harfle gösterilmiştir)

DAE x UAE LSD %1=880.1174 (İtalik yazılmıştır)

DAE bakımından toplam tanen miktarı üzerine OÖ döneminin 6599.78 mg/kg en olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır. DAE x UAE interaksyonları açısından BD x Kontrol (8475.20 mg/kg) birinci önem grubunda yer almıştır. UAE açısından Kontrol uygulamasının (6476.03 mg/kg) en yüksek antosiyanine sahip olduğu kaydedilmiştir. Palliotti ve ark. (2013), Vapor Gard uygulaması ile toplam tanen miktarının azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmada Vapor Gard, Kaolin'e göre toplam tanen miktarını artırmışken; Kontrol'e göre daha düşük bir değer aldığı belirlenmiştir.

Toplam polifenol indeksi (TPI)

Dönem Ana Etkisinin toplam polifenol indeksi üzerine etkilerine bakıldığında en yüksek değer BD döneminde 14.37, en düşük değer ise OÖ dönemde 12.33 olarak belirlenmiştir (Çizelge 8). Toplam polifenol indeksi üzerine Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en düşük rakamsal değer 10.71 ile Kaolin uygulamasında, en yüksek rakamsal değer ise 15.88 ile Vapor Gard uygulamasında saptanmıştır. Dönem ve Uygulama Ana Etkisi interaksyonları da istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. BD x VG interaksyonunu (17.90) en yüksek rakamsal değere ulaşırken; BD x Kaolin interaksyonu (8.45) en düşük interaksyon değerini vermiştir.

Çizelge 8. Toplam polifenol indeksi (TPI) üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	16.75	17.90	8.45	14.37
Yarı Olgunluk (YO)	15.03	17.41	10.30	14.25
Olgunluk Öncesi (OÖ)	11.33	12.30	13.39	12.33
Uygulama Ana Etkisi	14.38	15.88	10.71	-

Ö.D.

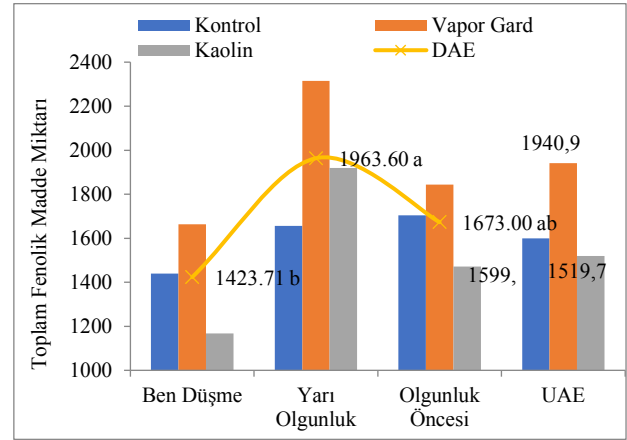
Brillante ve ark. (2016), Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada TPI'yi Kaolin uygulamasının artırdığını; Vapor Gard ile en düşük TPI değerini aldığı saptamışlardır. Araştırma bulgularında ise istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte Vapor Gard'ın toplam polifenol miktarını artırdığı, Kaolin uygulaması ile en düşük değeri aldığı saptanmıştır. Araştırmamız bulguları araştırmamız bulguları ile aynı doğrultuda değildir. Bunda çalışmanın büyük oranda su stresine maruz kaldığı kurak bölgelerde gerçekleştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Matti ve ark. (2012), Merlot üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada ise Vapor Gard'ın polifenol içeriğini baskılamadığını belirlemişlerdir. Kontrol ile karşılaştırıldığında bu sonuca varmak olasıdır.

Toplam fenolik madde miktarı (g/kg)

Toplam fenolik madde miktarı üzerine Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi istatistiki açıdan LSD %1'e göre önemli bulunmuştur (Şekil 2). DAE açısından incelendiğinde fenolik madde miktarı üzerine en yüksek etkiyi YO döneminin (1963.60 g/kg) yaptığı belirlenmiştir. UAE açısından ise en yüksek değer VG uygulamasına (1940.94 g/kg); en düşük değer ise Kaolin uygulamasına (1519.70 g/kg) ait olduğu saptanmıştır.

Palliotti ve ark. (2013), Vapor Gard uygulamasının Kontrol'e göre fenolik madde miktarını düşürdüğünü, Kök ve Bal (2018), Kaolin uygulamasının Kontrol uygulamasına göre fenolik madde miktarını artırdığını belirlemişlerdir. Araştırmamız bulgularına göre ise Vapor Gard ile en

yüksek fenolik madde miktarına ulaşılmıştır. Bu farkın çeşit kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

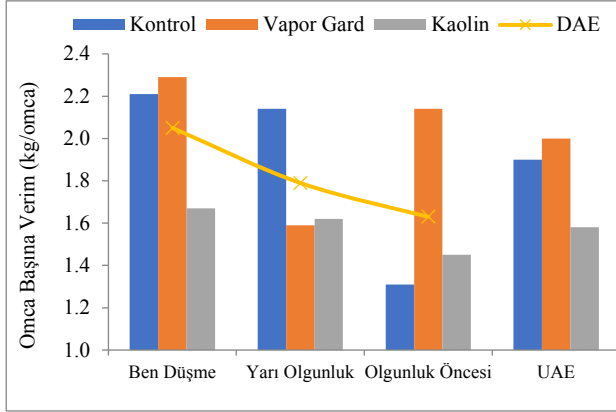


Şekil 2. Toplam fenolik madde miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Omca başına verim (kg/omca)

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde yapılan uygulamaların omca başına verime etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 3). DAE açısından en yüksek değeri 2.05 kg/omca ile BD dönemi; en düşük değeri ise 1.63 kg/omca ile OÖ dönem vermiştir. UAE'de olarak en yüksek omca başına verim VG uygulamasından (2.00 kg/omca); en düşük verim ise Kaolin uygulamasından (1.58 kg/omca) alınmıştır. DAE x UAE interaksiyonundaki en yüksek verim 2.21 kg/omca ile BD x Kontrol; en düşük verim ise 1.31 kg/omca OÖ x Kontrol interaksiyonundan alınmıştır.

Orphanos (1998) Vapor Gard'ın verim üzerine etkisinin olmadığını belirtmiştir. Bununla beraber Palliotti ve ark. (2013), Intriери ve ark. (2013) ile King ve ark. (2017), omca başına verim açısından Kontrol uygulamasının Vapor Gard uygulamasından 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. Araştırmada Kaolin uygulamasının ise en düşük verim değerine sahip olduğu görülmektedir. Bahar ve Öner (2016), Tekirdağ koşullarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin verimini 2.24 kg/omca olarak kaydetmişlerdir. Bu farkın terroir ve uygulanan kültürel işlem farklarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 3. Omca başına verim üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Sonuç

Olgunluk Öncesi (OÖ) dönemde Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının Kontrol uygulamasına göre SÇKM birikimini geciktirdiği belirlenmiştir. Toplam asitlik değeri ise OÖ dönemde uygulanan VG uygulaması ile en düşük seviyede kalmıştır. SÇKM/TA olgunluk indeksi açısından OÖ dönemde Vapor Gard uygulamasıyla en yüksek değer alınmıştır. Şıra pH'sı OÖ dönemde Vapor Gard uygulamasıyla 3.58 rakamsal değerine ulaşmıştır. Diğer olgunluk indisi pH²*Brix'in kırmızı üzüm çeşitlerinde 260'a yakın olması beklendiğinden en yakın değeri Ben Düşme (BD) döneminde Vapor Gard vermiştir. Olgunluk Öncesi dönemde antitranspirant uygulaması yapılmamış Kontrol asmalarında şeker konsantrasyonu ve 1 g tanede şeker miktarı en yüksek değeri almıştır. Yine aynı dönemde Vapor Gard uygulaması tanedeki şeker oranını artırmıştır. Vapor Gard'ın OÖ'de uygulanmasının şıradaki antosiyanin miktarını artırması istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Şıradaki toplam tanen miktarını incelediğimizde ise OÖ dönemde Kontrol grubundaki asmalarda bu değer en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiş ve istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Toplam Polifenol İndeksi değerleri BD döneminde (14.37) uygulanan Vapor Gard (15.88) ile en yüksek değere erişmiştir. Ben Düşme döneminde Vapor Gard'ın toplam fenolik madde miktarını artırdığı ve bunun istatistiki açıdan önemli olduğu saptanmıştır.

Şaraplık üzüm ve şarap üretiminde yüksek olması istenen özellikler arasında SÇKM ve TPİ kriterleri bulunmaktadır. En yüksek TPİ değeri Yarı Olgunluk döneminde uygulanan Vapor Gard'dan elde edilmiştir. Toplam antosiyanin miktarı en yüksek

değere OÖ dönemde Vapor Gard ile ulaşırken; toplam fenolik madde miktarının en fazla olduğu değere YO döneminde Vapor Gard uygulaması ile ulaşılmıştır. Toplam asitlik değeri yüksek olan bir üzümün pH değerinin düşük olması istendiğinden araştırma sonucunda Olgunluk Öncesi dönemde yapılan uygulamalardan en yüksek TA ve en düşük pH değeri alınmıştır. Ancak antitranspirant uygulamaları ulaşılacak istenen hedefe göre belirlenen dönemlerde yapılması gerektiği unutulmamalıdır. BD döneminde Vapor Gard uygulaması omca başına verimi 2.05 kg/omca'ya ulaştırırken; verimi azaltan YO döneminde Kaolin uygulaması olmuştur.

Olgunluk Öncesi dönemde yapılan Vapor Gard uygulaması ile Olgunluk İndisleri ve şıra özelliklerinin arzu edilen seviyeye eriştiği belirlenmiştir. Ben Düşme döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması ile istenilen kalite aralığında (2.05 kg/omca) 760 kg/da verim elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Edirne ilinde Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinden yüksek kalitede şıra ve şarap elde edilebilmesi için Olgunluk Öncesi dönemde Vapor Gard uygulaması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Abdel-Fattah, GH., 2013. Response of water stressed rose of China (*Hibiscus rosasinensis* L.) plant to treatment with calcium carbonate and vapor gard antitranspirants. *Journal of Applied Sciences Research*, 9 (6): 3566-3572.
- Bahar E, Öner H 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.
- Blouin J, Guimberteau G 2000. *Maturation et Maturite des Raisins*. Editions Féret. Bordeaux. 151 p.
- Brillante L, Belfiore N, Gaiotti F, Lovat L, Sansone L, Poni S, Tomasi D 2016. Comparing Kaolin and Pinolene to improve sustainable grapevine production during drought. *PloS ONE*, 11 (6): e0156631.
- Carnevali P, Falcetti M 2012. Use of antitranspirants containing pinolene to influence sugar accumulation. *Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche*, 32: 361-366.
- Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B 2007. *La Vigne Physiologie, Terroir, Culture*. Dunod, Paris. 592p.

- Cemeroğlu B 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Yayın No: 34. Ankara. 480p.
- Cooke GM, Berg HW 1983. A re-examination of varietal table wine processing practices in California. I. Grape standards, grape and juice treatment and fermentation. American Journal of Enology and Viticulture, 34 (4): 249-256.
- Conde C, Silva P, Fontes N, Dias ACP, Tavares RM, Sousa MJ, Agasse A, Delrot S, Geros H., 2007. Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. Food (Global Sci. Books), 1: 1-22.
- Cox, J., 1999. From Vines to Wines. Storey Books; 3rd Revised edition. 256p.
- Dai, Z.W., Meddar, M., Renaud, C., Merlin, I., Hilbert, G., Delrot, S., Gomès, E., 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.
- Davies, C., Boss, P.K., Geros, H., Lecourieux, F., Delrot, S., 2012. Source/sink relationships and molecular biology of sugar accumulation in grape berries. The Biochemistry of the Grape Berry, 44-66.
- Eichhorn, K.W., Lorenz, D.H., 1977. Phaenologisches Entwicklungstadien der Rebe, Braunschweig, 29p.
- EMM, 2018. Edirne İl Meteoroloji Müdürlüğü 2018 Yılı İklim Verileri. Edirne.
- Fahey, D.J., Rogiers, S.Y., 2019. Di-1-p-menthene Reduces Grape Leaf and Bunch Transpiration. Australian Journal of Grape and Wine Research, 25 (1): 134-141.
- Gale, J., Hagan, R.M., 1966. Plant antitranspirants. Annual Review of Plant Physiology, 17: 269-282.
- Gatti, M., Galbignani, M., Garavani, A., Bernizzoni, F., Tombesi, S., Palliotti, A., Poni, S., 2016. Manipulation of ripening via antitranspirants in cv. Barbera (*Vitis vinifera* L.). Australian Journal of Grape and Wine Research, 22 (2): 245-255.
- Hektaş, 2018. Vapor Gard. (Web page: <https://www.hektas.com.tr/index.php/urundetay/Vapor-Gard/156>) (Erişim Tarihi: 12.07.2018).
- INRA, 2007. Determination d'Anthocyanes en échantillons de raisin. Mode opératoire. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.
- Intrieri, C., Allegro, G., Valentini, G., Pastore, C., Colucci, E., Filippetti, I., 2013. Effect of pre-bloom antitranspirant treatments and leaf removal on Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) winegrapes. Vitis, 52 (3): 117-124.
- Keller, M., 2010. The Science of Grapevines, Anatomy and Physiology. Elsevier, 217 p, Washington, USA.
- King, P., Zhang, T., Field, S., Bahar, E., Vasconcelos, M.C., 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 (16-18 May 2017 Tekirdag) - Electronic Book, 509-515.
- Kök, D., Bal, E., 2018. 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, 60:39-45.
- Mattii, G., Lazzini, F., Binda, C., 2012. Effect of antitranspirants on maturation of cv. Merlot. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche, 32: 355-360.
- Orphanos, P.I., 1998. The effect of a film-forming antitranspirant (di-l-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., Bernizzoni, F., 2010. Vine performance and grape composition as affected by early-season source limitation induced with antitranspirants in two red *Vitis vinifera* L. cultivars. Australian Journal of Grape Wine Research, 16: 426-433.
- Palliotti, A., Silvestroni, O., Lanari, V., 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., Poni, S., 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.
- Pisciotta, A., Abruzzo, F., Santangelo, T., Barbagallo, M.G., Lorenzo, R.D., 2018. Berries variability: causes and effects on the quality of 'Cabernet Sauvignon'. Acta Horticulturae, 1229 (31): 201-207.
- Rieger, M., 2006. Introduction to Fruit Crops. Grape (*Vitis* spp.): 229-250. 1st Edition, CRC Press. 520p.
- Rao, G.K., Babu, M.S., Sravani, V., Sindhuja, M., 2018. A Review on-influence of Antitranspirants (ATs) in vegetable crops. International Journal of Pure Applied Bioscience, 6 (3): 394-399.

- Shellie, K., Glenn, D.M., 2008. Wine Grape response to foliar particle film under differing levels of pre-veraison water stress. *HortScience*, 43 (5): 1392-1397.
- Shellie, K., 2015. Foliar reflective film and water deficit increase Anthocyanin to soluble solids ratio during berry ripening in Merlot. *American Journal of Enology and Viticulture*, 66 (3): 348-356.
- Vaudour, E., 2003. *Les Terroirs Viticoles. Definitions, Caracterisation et Protection*. Dunod. Paris. 293p.
- Waterhouse, A.L., 2002. Determination of Total Phenolics. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. Wrolstad, R.E., Ed.; John Wiley & Sons: New York, NY, U.S.A.
- Wong, D.C.J., Gutierrez, R.L., Dimopoulos, N., Gambetta, G.A., Castellarin, S.D., 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.
- Yazıcı, K., Kaynak, L., 2007. Kaolin: Bahçe bitkilerindeki kullanım durumu ile etki mekanizması. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (4-7 Eylül 2007, Erzurum) Bildiriler Kitabı*, Cilt: 1, 872-876.