

CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM ÇEŞİDİNDE BEN DÜŞME DÖNEMİ VE SONRASINDA UYGULANAN ANTİTRANSPIRANTLARIN ASMA SÜRGÜN GELİŞİMİ İLE YAPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ¹

İlknur KORKUTAL^{2*}, Elman BAHAR³, Damla GÜVEMLİ DÜNDAR⁴

²Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8016-9804

³Prof. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ; ORCID: 0000-0002-8842-7695

⁴Ziraat Yüksek Mühendisi, Uzunköprü Tarım İlçe Müdürlüğü, Edirne; ORCID: 0000-0002-3402-5826

Geliş Tarihi / Received: 01.04.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 01.10.2021

ÖZ

Bu araştırma 41°39'31.07"N ve 26°37'34.78"E koordinatları arasında Edirne ilinde yürütülmüştür. 110R üzerine aşılı Cabernet-Sauvignon çeşidi omcaları 12 yaşında, dikim aralık-mesafesi 2.40 m × 1.10 m'dir. Bu omcalara ben düşme, yarı olgunluk, olgunluk öncesi olmak üzere 3 farklı dönemde; Vapor Gard, Kaolin olmak üzere 2 farklı antitranspirant ve kontrol uygulaması yapılmıştır. Fenolojik gelişmelerinin izlenmesi ve iklim değerlerinin ölçümünden sonra; sürgün ve dal gelişme özellikleri [sürgün uzunluğu (cm), sürgün uzama hızı (cm hafta⁻¹), budama odunu ağırlığı (kg omca⁻¹), bir yıllık dal ağırlığı (Vigor=g), güç, Ravaz İndeksi (Rİ), toplam budama odunu ağırlığı (kg)], yaprak alanı [ortalama ana ve koltuk yaprak alanı (cm²), omca başına ana ve koltuk yaprak alanı (cm² omca⁻¹), omca başına toplam yaprak alanı (cm² omca⁻¹), bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (cm² kg⁻¹), doğrudan güneş gören yaprak alanı (m² da⁻¹), bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı; (m² da⁻¹)] ve verim özellikleri [dekara verim (kg da⁻¹)] incelenmiştir. Sürgün ve dal özelliklerini kontrol altına yarı olgunluk döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması almıştır. Olgunluk öncesi yapılan Kaolin uygulaması yaprak alan özelliklerini iyileştirmiştir. Verim özellikleri ben düşme döneminde yapılan Vapor Gard ile rakamsal olarak artmıştır. Sonuç olarak, Edirne ilinde Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde antitranspirantların belirgin etkisi saptanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Cabernet-Sauvignon, yaprak, antitranspirant, pinolene, kaolin

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF ANTITRANSPIRANTS ON THE GRAPEVINE SHOOT AND LEAF CHARACTERISTICS APPLIED IN VERAISON AND POST-VERAISON PERIOD IN cv. CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.)

ABSTRACT

This research was carried out in Edirne province between 41°39'31.07"N and 26°37'34.78"E coordinates. Twelve years old Cabernet-Sauvignon/110R vines used as plant material, and planting distance was 2.40 m × 1.10 m. There were three different periods which are veraison, semi-maturity, pre-maturation, and two separate anti-transpirant applications which are control, Vapor Gard, and Kaolin are used in the research. After monitoring the phenological developments and measuring the climate values the grapevine's shoot characteristics [(shoot length (cm), shoot growth rate (cm week⁻¹), pruning wood weight (kg vine⁻¹), an annual branch weight (Vigor=g), puissance, Index Ravaz (IR), total pruning wood weight (kg); leaf area [mean and lateral shoot leaf area (cm²), main and lateral shoot leaf area per vine (cm² vine), total leaf area per vine (cm² vine⁻¹), specific leaf area per kg grape berry (cm² kg⁻¹), sun-exposed leaf area (m² da⁻¹), sun-exposed leaf area per vine (m² da⁻¹), and yield characteristics [yield per decare (kg da⁻¹)] effects of practices and implementation periods were examined. It has been observed that there is a Vapor Gard application made in the semi-maturity period, which takes the shoot and branch characteristics under control. Kaolin application in the pre-maturity period improved the leaf area properties. Efficiency features have increased numerically with the Vapor Gard application made during the fall period. As a result, no significant effect of antitranspirants was detected in Cabernet-Sauvignon grape variety in Edirne province.

Keywords: Cabernet-sauvignon, grapevine leaf, antitranspirant, pinolene, kaolin

GİRİŞ

Küresel ısınmanın bir sonucu olarak dünyanın çeşitli bölgelerinde görülen düzensiz hava koşulları,

bağcılık açısından bazı kültürel uygulamaların zorunlu yapılması sonucunu doğurduğundan [1], asma su durumunu düzenlemek [2] ve su kullanım verimliliğini artırmak [3] için antitranspirantların

¹Bu makale Damla GÜVEMLİ DÜNDAR'ın Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

*Sorumlu yazar / Corresponding author: ikorkutal@nku.edu.tr

kullanımı gündeme gelmiştir [4]. Rao ve ark. [5], antitranspirantların bitki yüzeyine uygulandığında transpirasyon oranını azaltabilen kimyasallar olduğunu vurgulamışlardır. Carnevali ve Falcetti [6], King ve ark. [7] ile Han ve ark. [8] tarafından optimum tane olgunluğu ve şarap kalitesinin elde edilmesinin; yaprak alanı ile verim arasındaki asma dengesine bağlı olduğu da belirtilmiştir. Bununla birlikte Gale ve Hagan [9], herhangi bir antitranspirantın etkinliğinin konsantrasyonuna, türüne, bitkinin gelişme aşamasına ve çevresel koşullara göre değiştiğini belirtmişlerdir.

Davenport ve ark. [10], antitranspirantların belirli çevresel koşullar altında bitki örtüsünden kaynaklanan terleme kayıplarını azaltarak bitki su kullanım etkinliğini artırmada kullanılabileceğini ve öte yandan antitranspirantların azalan fotosentez yoluyla büyümeyi azaltmasının beklendiğini ancak, bitki su potansiyelini artırarak meyve ve sürgünlerin büyümesini de artırabileceğini belirtmişlerdir [11].

Possingham ve ark. [12], Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde antitranspirant uygulamalarını 12 gün arayla tekrarlamış ve yaprak alanında önemli bir artışa neden olmakla birlikte kuru madde üretiminde ve kök ağırlığında düşüş gözlemişlerdir. Shellie ve Glenn [13], Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinde Kaolin (KL) yaprak uygulamasının günlük net stoma iletkenliğini artırdığını bildirmişlerdir. KL uygulamasının abiyotik stres şartlarına dayanımı artırdığı Dinis ve ark. [14] tarafından ifade edilmiştir. Ayrıca Lobos ve ark. [15], KL'nin Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin mevsim boyunca stoma iletkenliği ve terlemede önemli değişikliklere neden olmadığını ifade etmişlerdir. Frioni ve ark. [16], KL uygulanan ancak su stresinde olmayan Sangiovese omcalarının yaprak sıcaklığını düşürdüğünü belirtmişlerdir. Palliotti ve ark. [17], Sangiovese ve Ciliegiolo üzüm çeşitlerinde transpirasyonunun kontrol grubu asmalarla karşılaştırıldığında benzer düşüşler gösterdiğini (%30-70), asmalarda su kullanım etkinliğinin uygulamadan hemen sonra ve ben düşme döneminden sonra arttığını kaydetmişlerdir. Ayrıca yine Palliotti ve ark. [4], Vapor Gard (VG)'in geç uygulanmasından sonra üzümlerdeki şeker birikiminin azalmasını yaprak fotosentezindeki belirgin düşüşe bağlamışlardır. Palliotti ve ark. [18], Sangiovese üzüm çeşidinde VG ve kontrol uygulamaları sonucu yaprak asimilasyonu ve terlemenin önemli ölçüde azaldığını; ancak etkili olabilmesi için 14-15°Brix'te uygulanmasını önermişlerdir. Fahey ve Rogiers [19], VG'ın yaprakların alt tarafında etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırma, Edirne ilinde yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidine ben düşme dönemi ve

sonrasında uygulanan iki farklı antitranspirantın sürgün ve yaprak alan özellikleri üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla kurularak yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bitkisel materyal ve deneme alanı özellikleri

Bu araştırma; Edirne merkez ilçede 12 yaşında ve 110R/Cabernet-Sauvignon aşu kombinasyonuna sahip omcalar üzerinde 2018 vejetasyon yılında yürütülmüştür. Bağ konumu 41°39'31.07"K ve 26°37'34.78"D olup, omcalar; Kordon (Royat) terbiye şeklinde, doğu-batı yönünde; 2.40 m × 1.10 m aralık ve mesafede dikilmiş ve gövde yüksekliği 50 cm'dir.

İlin yıllık sıcaklık ortalaması 13.5°C ve ortalama yıllık yağış miktarı 600 mm civarındadır. Yılda ortalama olarak 20 gün karla örtülüdür ve 60 gün kadar da donlu gün görülür [20]. Uzunköprü Ticaret Borsası Toprak Tahlil Laboratuvarı'ndan alınan analiz raporuna göre denemenin kurulduğu bağın toprak yapısı siltli tın (%10 kil, %70 kum, %20 silt) ve kireçsizdir.

Teknik materyal

Denemede antitranspirant olarak; aktif maddesi 960 g L⁻¹ Pinolene (di-1-p-Menthene) olan Vapor Gard doğal çam reçinesi [21] kullanılmıştır. Kaolin; Al₂Si₂O₅(OH)₄ olarak formüle edilir. Ayrıca minimum %95 kaolin ve doğal mineraller içeren [22] beyaz inert bir materyal olup, zararlı UV ve infrared ışınları daha yüksek oranda yansıtan bir kil mineralidir [23]. Alüminyum silikat diğer bir adıdır [24].

Metot

Deneme planlaması

Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulan denemede 3 farklı uygulama zamanı:

•Ben Düşme (BD): Ben düşmenin %50 olduğunda (5-7°Brix) birinci uygulamalar,

•Yarı Olgunluk (YO): İlk uygulaması (5-7°Brix) gerçekleştirilmiş olan uygulamada 14-18°Brix'te ikinci uygulamalar,

•Olgunluk Öncesi (OÖ): İlk uygulaması (5-7°Brix) gerçekleştirilmiş olan uygulamada 14-18°Brix'te ikinci ve 22-24°Brix'te üçüncü uygulamalar gerçekleştirmiştir.

Kullanılan 2 farklı antitranspirant ve kontrol uygulaması; Su, VG %1'lik ve KL %5'lik konsantrasyon olarak hazırlanmış ve pompa

yardımıyla omcanın tümüne uygulanmıştır. Üç tekerrürlü ve her tekerrürde 3 omca olmak üzere toplam 81 omca ile deneme yürütülmüştür.

Araştırmada incelenen kriterler

Öncelikle deneme alanına ait iklim değerleri Edirne Meteoroloji Müdürlüğü'nden [20] alınmış ve fenolojik gelişme aşamaları Lorenz ve ark. [25]'e göre kaydedilmiştir.

Sürgün gelişme özelliklerini belirlemek amacıyla; sürgün uzunluğu (cm); her omcadan bir sürgün seçilerek 30.05.2018 tarihinden uç alma işlemine kadar her hafta şerit metre ile ölçülmüş ve cm cinsinden kaydedilmiş, kaydedilen uzunluklardan bir önceki haftanın uzunlukları çıkarılarak sürgün uzama hızı (cm hafta⁻¹) bulunmuştur [26]. Budama odunu ağırlığı (kg omca⁻¹); tüm budanan sürgünler tartılmış ve toplam budama odunu ağırlığı olarak ifade edilmiştir [27, 28]. Bir yıllık dal ağırlığı (=Vigor) (g); Asmada budama sonrası elde edilen toplam budama odunu ağırlığının / toplam dal sayısına oranı olarak kaydedilmiştir. Tek bir dalın ağırlığı olarak ifade edilmiş ve Smart ve ark. [29]'a göre Çizelge 1'e göre sınıflandırılmıştır [30, 28].

Güç = [(Budama odunu ağırlığı (kg asma⁻¹) × 0.5) + (Verim (kg asma⁻¹) × 0.2)] formülüyle hesaplanmıştır [30].

Ravaz İndeksi (Rİ), verim (kg) / budama odunu ağırlığına (kg) bölünmesi ile Ravaz [31]'e göre belirlenmiştir (Çizelge 2).

Elde edilen değer 5-10 arasında olması asmada vejetatif ve generatif gelişmenin dengede olduğunu gösterir. Bu değer 5'in altına düşmesi vejetatif aksamın daha fazla geliştiğini göstermektedir. 10'un üzerinde olması ise verimin fazla olduğunu ifade etmektedir [29, 31]. Toplam budama odunu ağırlığı (kg); budama zamanında budanan tüm omcaların dalları tartılmıştır. Bir dekarda bulunan omca sayısı ile çarpılarak bir dekardaki budama odunu ağırlığı hesaplanmıştır [27].

Yaprak alanı özelliklerini belirlemek için hasattan sonra antitranspirant uygulamalarına göre gruplanmış olan omcalarda bulunan iki sürgün seçilmiştir. Bu iki sürgünün 0-15. boğumlar arasından yapraklar alınmış ve scanner ile tek tek taranmıştır. Sonra yaprak alanları hesaplanmıştır. Bu amaçla; ortalama ana ve koltuk yaprak alanı (cm²), omca başına ana ve koltuk yaprak alanı (cm² omca⁻¹) [32, 33], omca başına toplam yaprak alanı (cm² omca⁻¹), bir kg üzüm düşen gerçek yaprak alanı (cm² kg⁻¹) ise omca başına toplam yaprak alanı (m² omca⁻¹) / omca başına verime (kg omca⁻¹) oranlanarak hesaplanmıştır [33].

Doğrudan Güneş Gören Yaprak Alanı;

DGYA (m² da⁻¹) = (1000 / E) × (1 - t/D) × EA formülüne göre hesaplanmıştır.

E = Sıra arası mesafe (m),

(1 - t/D) = Taçtaki boşluk mesafesi,

EA = 1 m sırada güneş gören yaprak alanını (m² m⁻¹) ifade etmektedir [34].

Bir kg üzüm Düşen Güneş Gören Yaprak Alanı; DGYA'nın (m² da⁻¹) dekara verime (kg da⁻¹) oranlanmasıyla bulunmuştur [34].

Yapılan antitranspirant uygulamaları asmanın gelişim aşamaları dikkate alınarak gerçekleştirilmiş, sonuçlar MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve görülen istatistiki farklılıklar LSD testi ile ortaya konmuştur.

Çizelge 1. Bir yıllık budama ağırlığının değerlendirilmesi [29]

Table 1. One-year-old pruning canes weight rating scale [29]

Değerlendirme	Aralık
Çok zayıf	< 10 g
Orta kuvvetli	20-40 g
Çok kuvvetli	> 60 g

Çizelge 2. Ravaz İndeksi ve değerlendirilmesi [31]

Table 2. Ravaz Index and its evaluation [31]

Ravaz İndeksi	Değerlendirme
< 5	Vejetatif aksam gelişimi fazla
5-10	Vejetatif ve generatif gelişim dengeli
> 10	Fazla verim

BULGULAR VE TARTIŞMA

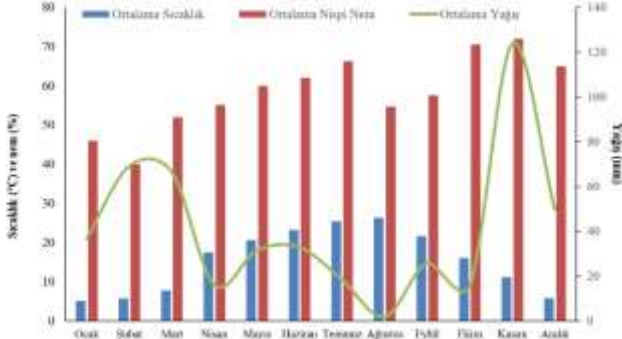
İklim Değerleri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

Araştırma süresince deneme parsellerine ait iklim verileri Edirne Meteoroloji Müdürlüğü'nden [20] alınarak Şekil 1'de verilmiştir. Deneme alanı için IW=2479.2 gün-derece olarak bulunmuş [28] ve 5. bağıklık bölgesinde yer almıştır. Yıllık toplam yağış miktarı 487.87 mm'dir. Deneme boyunca yapılan fenolojik gözlemler sonucunda, ben düşme döneminin 27 Temmuz (206. takvim günü) yarı olgunluk döneminin 19 Ağustos (229. takvim günü) ve olgunluk öncesi dönemin 30 Ağustos (240. takvim günü) tarihinde gerçekleştiği saptanmıştır.

Sürgün uzunluğu (cm)

Yapılan uygulamaların etkileri istatistiki olarak LSD %5 seviyesinde önemli değildir. Ancak ben düşme (BD) döneminde sürgünlerin 93.01 cm ulaştığı tespit edilmiştir. Uygulama ana etkisi (UAE)'ne bakıldığında ise sürgün uzunluklarının rakamsal olarak artan sırada VG (90.77 cm), KL (92.34 cm) ve Kontrol (93.54 cm) şeklinde olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 3). Yapılan antitranspirant uygulamaları ile azalan fotosentez nedeniyle; sürgün büyümesini azaltma yönünde bir etki göstermiş [11] olabileceği

düşünülmüştür. Bulgulara göre VG uygulamasının YO döneminde gerçekleştirilmesinin sürgün uzunluğunu kısmen azaltıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 1. Edirne ilinin 2018 yılı vejetasyon periyodu iklim verileri [20]

Figure 1. 2018 vegetation period climate data of Edirne province [20]

Sürgün ve Dal Gelişme Özellikleri

Sürgün uzama hızı (cm hafta⁻¹)

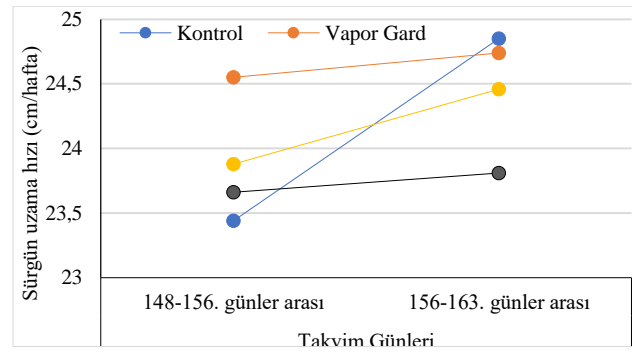
Uç alma dönemine kadar olan süreçte sürgün uzama hızı üzerine etkiler incelenmiş (Şekil 2) ve sürgünlerde haftalık uzama hızının düzenli bir şekilde seyrettiği görülmüştür. Bunun 23-25 cm aralığında olduğu belirlenmiştir. Diğer antitranspirant uygulamalarına göre VG uygulamasında sürgün uzamasının daha hızlı olduğu belirlenmiş, bunu KL uygulaması izlemiştir. 148-156. günler ile 156-163. günler arasındaki sürgün uzama hızları karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda çok az bir farkla artış yaşandığı belirlenmiştir. Ancak Kontrol grubundaki artışın VG ve KL uygulamalarına göre daha keskin olduğu kaydedilmiştir.

Budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (kg omca⁻¹)

Yapılan uygulamaların ana etkileri ve etkileşimleri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3). Dönem ana etkisi (DAE) bakımından rakamsal açıdan YO döneminde 0.40 kg omca⁻¹ budama odunu ağırlığı değeri alınmıştır. BD döneminde ise 0.44 kg omca⁻¹ budama odunu ağırlığı değerine ulaşılmıştır. Korkutal ve ark. [35], Syrah üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada budama odunu ağırlığını 1.35 kg omca⁻¹ olarak bulmuşlardır. Bu değer bulgularımız ile karşılaştırdığımızda oldukça yüksektir. Bu farkın çeşit kökenli olması muhtemeldir. Shellie ve Glenn [13], Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinde KL uygulamasının budama odunu ağırlığını artırdığı bulgusuyla uyum içinde olduğu görülmüştür.

Bir yıllık dal ağırlığı (Vigor) (g)

İstatistiksel olarak önemli olmamakla beraber, BD döneminde yüksek vigor değerine (48.64 g) ulaşıldığı belirlenmiştir (Çizelge 3). Benzer şekilde istatistiksel olarak önemli bulunmayan VG uygulaması (40.40 g) bir yıllık dal ağırlığı üzerine rakamsal olarak azaltıcı etki yaparken, KL uygulaması (47.51 g) artırıcı etki yaratmıştır. Kontrol bu iki uygulama arasında (44.21 g) yer almıştır. Palliotti ve ark. [17]'nin VG uygulaması ile kontrolden daha düşük vigor değeri aldığı bulgusu ile bulgularımız aynı doğrultudadır. Öte yandan KL uygulamasının vigoru artırıcı eğilimde olduğu düşünülmektedir. Smart ve ark. [29]'nin bir yıllık dal ağırlığı sınıflandırması dikkate alındığında; DAE ve UAE'nden elde edilen bulgular denemenin yürütüldüğü bağ için çok kuvvetli (>60g) bir yıllık dallar oluşturduğu sonucunu vermiştir.



Şekil 2. 2018 vejetasyon periyodunda sürgün uzama hızı değerlerinin farklı antitranspirant uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Figure 2. Shoot growth values in 2018 vegetation period according to the different antitranspirant applications

Güç

Uygulamalar ve etkileşimleri istatistiksel olarak LSD %5 seviyesinde önemli değildir. BD döneminde 0.63; YO döneminde 0.55 ve OÖ döneminde 0.53 güç değerinin alındığı kaydedilmiştir. UAE × DAE etkileşimleri arasında LSD %5'e göre farklılık olmadığı görülmüş olup rakamsal açıdan BD × VG (0.68) etkileşiminden yüksek ve OÖ × Kontrol (0.47) etkileşiminden düşük değer alınmıştır. Kontrol ve VG uygulamaları birbirine çok yakın güç değerleri vermiştir. KL uygulaması bunlardan daha düşük güç değeri almıştır (Çizelge 3).

Ravaz İndeksi (Rİ)

Ravaz indeksi üzerine yapılan uygulamalar ve dönemlerinin etkileri istatistiksel olarak önemli değildir (Çizelge 3). BD (4.79) ve YO (4.78) dönemlerinin birbirine çok yakın Rİ değerlerine sahip olduğu saptanmış olup; OÖ dönemin diğer dönemlerden (4.12) daha düşük değer aldığı belirlenmiştir.

İnteraksiyonlar açısından rakamsal olarak düşük Rİ değerinin 3.23 ile KL × OÖ, yüksek değer ise 5.38 ile VG × BD interaksiyonları olduğu saptanmıştır. Shellie ve Glenn [1], Merlot çeşidinde kontrol uygulaması Rİ'ni artırırken; Viognier çeşidinde KL'nin Rİ'ni artırdığını belirlemişlerdir. Araştırmamız sonucuna göre ise VG uygulamasının diğer uygulamalara oranla Rİ değerini artırıcı etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Ayrıca VG'nin 5.28 değeriyle vejetatif ve generatif gelişimi dengelediği görülmüştür [29, 31].

Toplam budama odunu ağırlığı (g)
İstatistiki olarak önemli bulunmayan toplam budama odunu ağırlığı değerinin BD döneminde (167.17 g); OÖ döneminde (157.58 g) olduğu kaydedilmiştir. Yine istatistiki olarak önemli olmayan ancak rakamsal açıdan incelendiğinde KL 167.38 g ile yüksek, VG ise 148.69 g ile düşük budama odunu ağırlığı değerine sahip antitranspirantlar olarak belirlenmiştir. Ayrıca KL uygulamasının kontrole göre %4.73 oranında daha fazla budama odunu ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Sürgün özellikleri üzerine Vapor Gard (VG) ve Kaolin (KL) uygulamalarının dönemsel etkileri
Table 3. Periodic effects of Vapor Gard (VG) and Kaolin (KL) on shoot characteristics

Sürgün Özellikleri	Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin (KL)	Dönem Ana Etkisi (DAE)
Sürgün uzunluğu (cm)	Ben Düşme (BD)	95.67	89.78	93.60	93.01
	Yarı Olgunluk (YO)	91.49	89.22	91.85	90.85
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	93.49	93.30	91.60	92.80
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	93.54	90.77	92.34	-
	ÖD				
Budama odunu ağırlığı (kg omca ⁻¹)	Ben Düşme (BD)	0.44	0.43	0.45	0.44
	Yarı Olgunluk (YO)	0.43	0.34	0.42	0.40
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	0.40	0.40	0.47	0.41
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	0.42	0.40	0.44	-
	ÖD				
Bir yıllık dal ağırlığı (g)	Ben Düşme (BD)	46.73	46.84	52.34	48.64
	Yarı Olgunluk (YO)	48.34	32.65	41.61	40.87
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	37.57	41.71	48.60	42.62
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	44.21	40.40	47.51	-
	ÖD				
Güç	Ben Düşme (BD)	0.67	0.68	0.55	0.63
	Yarı Olgunluk (YO)	0.64	0.60	0.53	0.55
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	0.47	0.62	0.52	0.53
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	0.59	0.60	0.53	-
	ÖD				
Ravaz İndeksi	Ben Düşme (BD)	5.13	5.38	3.85	4.79
	Yarı Olgunluk (YO)	5.30	5.10	3.92	4.78
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	3.79	5.35	3.23	4.12
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	4.73	5.28	3.68	-
	ÖD				
Toplam budama odunu ağırlığı (g)	Ben Düşme (BD)	165.07	165.70	170.73	167.17
	Yarı Olgunluk (YO)	162.97	131.25	158.13	150.79
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	150.37	149.10	173.25	157.58
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	159.47	148.69	167.38	-
	ÖD				

ÖD=İstatistiki olarak önemli değil

Yaprak Alanı Özellikleri

Ortalama ana yaprak alanı (cm²)

Yapılan uygulamalar açısından incelendiğinde DAE istatistiki olarak önemli etkide bulunmamıştır. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin rakamsal olarak yüksek ana yaprak alanı ortalaması değerine BD döneminde (104.83 cm²); düşük rakamsal değere de OÖ dönemde (87.38 cm²) eriştiği kaydedilmiştir (Çizelge 4). UAE'nin ortalama yaprak alanı üzerine etkileri istatistiki olarak (LSD %5) önemlidir. VG uygulamasının 105.02 cm² ile en yüksek değere ulaştığı ve birinci önem grubunda yer aldığı belirlenmiştir; herhangi bir antitranspirant

uygulanmayan kontrol uygulamasının ise 86.71 cm² ile en düşük rakamsal değeri olarak son önem grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Possingham ve ark. [12], Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde uyguladıkları antitranspirant maddeler ile yaprak alanında önemli bir artış saptamışlardır. Benzer şekilde Intrieri ve ark. [36], Sangiovese üzüm çeşidinde VG'nin kontrole göre ortalama ana yaprak alanını artırdığını saptamışlardır. Araştırma bulguları araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

Ortalama koltuk yaprak alanı (cm²)

İncelenen ortalama koltuk yaprak alanı kriterine yapılan uygulama, dönemleri ve interaksiyonlarının

istatistiki olarak bir fark yaratmadığı belirlenmiştir. Rakamsal olarak yüksek ortalama koltuk yaprak alanına Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi BD döneminde (150.50 cm²) ulaşmıştır. BD × VG ve OÖ × VG etkileşimlerinin 175.37-103.50 cm² arasında değerler aldığı saptanmıştır (Çizelge 4). Intrieri ve ark. [36], ortalama koltuk yaprak alanını artıran uygulamanın kontrol olduğunu belirlemişler ancak araştırmada bu artış rakamsal açıdan VG ile olmuştur. Bu farkın çeşit kökenli olduğu düşünülmüştür. Diğer yandan Possingham ve ark. [12], Sultanî Çekirdeksiz üzüm çeşidinde antitranspirant uygulamalarının yaprak alanında bir artışa neden olduğunu belirledikleri bulgusuyla, araştırmanın uyum içinde olduğu söylenebilir.

Omca başına ana yaprak alanı (cm² omca⁻¹)

Omca başına ana yaprak alanı üzerine yapılan uygulamalar ve etkileşimlerinin etkisinin istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli değildir. Ancak OÖ dönem (635.58 cm² omca⁻¹), BD dönemi (617.71 cm² omca⁻¹) ve YO dönemi (612.70 cm² omca⁻¹) şeklinde değerler almışlardır (Çizelge 4). Omca başına ana yaprak alanı değerleri 600.73 cm²/omca ile (VG uygulaması) 639.00 cm² omca⁻¹ (KL uygulaması) arasında değişmiştir. Ayrıca bu yaprak alanı değerleri YO × Kontrol (580.72 cm² omca⁻¹) ve OÖ × Kontrol (709.28 cm² omca⁻¹) etkileşimleri arasında yer almıştır. Intrieri ve ark. [36], kontrol grubu asmalardaki ana yaprakların VG grubu asmaların ana yapraklarına göre daha yüksek değerde olduğu bulgusuyla aynı doğrultuda olduğu, ancak denemede nispeten yüksek değeri KL'in verdiği tespit edilmiştir.

Omca başına koltuk yaprak alanı (cm² omca⁻¹)

Yapılan istatistiki analiz sonucunda LSD %5 seviyesinde omca başına koltuk yaprak alanı değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı ortaya konmuştur. Rakamsal açıdan incelendiğinde; BD döneminde (177.65 cm² omca⁻¹) yüksek; OÖ döneminde (167.84 cm² omca⁻¹) düşük omca başına koltuk yaprak alanı değerini aldığı belirlenmiştir. Kontrol 180.81 cm² omca⁻¹ değeri ile yüksek; 155.50 cm² omca⁻¹ ile VG omca başına düşük koltuk yaprak alanı değerini vermiştir. Intrieri ve ark. [36], VG'nin omca başına koltuk yaprak alanını artırıcı etkide bulunduğu bulgusuyla; bu değerlerin Kontrol'den alınması nedeniyle araştırmacılarla aynı doğrultuda olmadığı sonucuna varılmıştır (Çizelge 4).

Omca başına toplam yaprak alanı (cm² omca⁻¹)

İstatistiki olarak yapılan uygulamaların ve bunların etkileşimlerinin önemli olmadığı görülmüştür. OÖ dönem (803.42 cm² omca⁻¹) ile YO

dönemi (782.87 cm² omca⁻¹) omca başına rakamsal olarak toplam yaprak alanı değerlerinin yer aldığı aralık olarak kaydedilmiştir. OÖ × kontrol etkileşiminin (906.12 cm² omca⁻¹) yaprak alanını rakamsal olarak artırdığı belirlenirken; OÖ × VG etkileşiminin (727.53 cm² omca⁻¹) azalttığı kaydedilmiştir (Çizelge 4). Intrieri ve ark. [36], çalışmalarında VG'nin omca başına toplam yaprak alanını artırdığını belirledikleri bulgusuna ters yönde bir etki belirlenmiştir. Ancak istatistiki olarak bu durum doğrulanmamıştır. Araştırmada KL ve kontrol hemen hemen aynı değerlere sahip bulunmuştur. VG uygulamasının bu değerlerden daha düşük olduğu kaydedilmiştir.

Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m² kg⁻¹)

Yapılan uygulama, dönem ve uygulama × dönem etkileşimlerinin istatistiki olarak önemli olmadığı kaydedilmiştir. Rakamsal olarak yüksekten düşüğe yaprak alanı değerlerinin 0.59 m² kg⁻¹ ile KL; 0.54 ile m² kg⁻¹ kontrol ve 0.45 m² kg⁻¹ ile VG uygulamasından alındığı belirlenmiştir (Çizelge 4). Bahar ve Öner [37], Tekirdağ koşullarındaki Cabernet-Sauvignon çeşidinde bu değeri 0.73 m² kg⁻¹ olarak kaydetmişlerdir. Edirne koşullarında 0.54 m² kg⁻¹ olarak belirlenmesi arada çok belirgin bir farkın olmadığını göstermesi bakımından önemlidir. Intrieri ve ark. [36] tarafından VG'nin bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanını kontrol uygulamasına göre artırdığı belirlenmiştir. Araştırmada bu durum saptanamamıştır.

Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m² da⁻¹)

Doğrudan güneş gören yaprak alanı (DGYA) üzerine en pozitif dönem etkisi BD (536.81 m² da⁻¹), en negatif dönem etkisi YO (527.44 m² da⁻¹) olarak saptanmıştır. Elde edilen bu ana etki ve etkileşim değerleri istatistiki olarak önemli değildir (Çizelge 4). Yüksek rakamsal değerlerin 539.12 m² da⁻¹ ile kontrol, düşük rakamsal değerlerin ise 527.08 m² da⁻¹ ile VG'dan alındığı belirlenmiştir. Ayrıca BD × kontrol etkileşiminin (548.32 m² da⁻¹) yüksek yaprak alanı değerine ulaştığı; YO × VG etkileşiminin ise (520.39 m² da⁻¹) ile rakamsal olarak düşük yaprak alanı değerini aldığı belirlenmiştir. Bahar ve Öner [37], Tekirdağ koşullarında Cabernet-Sauvignon çeşidinin DGYA'nı 1.618 m² da⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonucuna göre kontrol grubunda DGYA değeri 539.12 m² da⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Bunun budamada omca başına bırakılan göz sayısından kaynaklanmış olması muhtemel görülmüştür. Kontrol uygulamasının doğrudan güneş gören yaprak alanı diğerlerinden nispeten yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4. Yaprak alanı özellikleri üzerine Vapor Gard (VG) ve Kaolin (KL) uygulamalarının dönemsel etkileri
Table 4. Periodic effects of Vapor Gard and Kaolin on leaf area characteristics

Yaprak Alanı Özellikleri	Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin (KL)	Dönem Ana Etkisi (DAE)
Ortalama ana yaprak alanı (cm ²)	Ben Düşme (BD)	99.60	118.29	96.59	104.83
	Yarı Olgunluk (YO)	86.24	103.89	100.40	96.84
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	74.29	92.86	94.99	87.38
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	86.71 b	105.20 a	97.33 ab	-
	UAE LSD %5=14.34048				
Ortalama koltuk yaprak alanı (cm ²)	Ben Düşme (BD)	135.38	175.37	110.79	150.50
	Yarı Olgunluk (YO)	121.84	152.88	140.24	138.32
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	136.28	103.50	122.57	120.79
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	141.17	143.91	124.53	-
	ÖD				
Omca başına ana yaprak alanı (cm ² omca ⁻¹)	Ben Düşme (BD)	587.20	590.18	675.77	617.71
	Yarı Olgunluk (YO)	580.72	626.91	630.50	612.70
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	709.28	585.10	612.37	635.58
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	625.73	600.73	639.54	-
	ÖD				
Omca başına koltuk yaprak alanı (cm ² omca ⁻¹)	Ben Düşme (BD)	175.75	157.51	199.70	177.65
	Yarı Olgunluk (YO)	169.84	166.53	171.10	169.17
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	196.85	142.42	164.24	167.84
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	180.81	155.50	178.34	-
	ÖD				
Omca başına toplam yaprak alanı (cm ² omca ⁻¹)	Ben Düşme (BD)	762.97	747.69	842.13	784.27
	Yarı Olgunluk (YO)	750.57	796.45	801.60	782.87
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	906.12	727.53	766.60	803.42
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	806.54	757.22	806.78	-
	ÖD				
Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (m ² kg ⁻¹)	Ben Düşme (BD)	0.43	0.39	0.60	0.48
	Yarı Olgunluk (YO)	0.45	0.50	0.51	0.50
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	0.75	0.47	0.64	0.62
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	0.54	0.45	0.59	-
	ÖD				
Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m ² da ⁻¹)	Ben Düşme (BD)	548.32	522.79	539.33	536.81
	Yarı Olgunluk (YO)	530.19	520.39	531.78	527.44
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	538.84	538.05	530.67	535.85
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	539.12	527.08	533.92	-
	ÖD				
Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (m ² kg ⁻¹)	Ben Düşme (BD)	0.80	0.63	0.89	0.78
	Yarı Olgunluk (YO)	0.93	0.92	1.12	1.00
	Olgunluk Öncesi (OÖ)	1.19	0.91	1.01	1.03
	Uygulama Ana Etkisi (UAE)	0.98	0.82	1.00	-
	ÖD				

ÖD=İstatistiki olarak önemli değil

Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (m² kg⁻¹)

Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı değerine yapılan uygulamalar, dönemleri ve interaksiyonlarının etkileri istatistiki olarak %5 seviyesinde önemli olmadığı belirlenmiştir. Rakamsal olarak KL uygulamasından 1 m² kg⁻¹ değeri; VG uygulamasından ise 0.82 m² kg⁻¹ değeri alınmıştır (Çizelge 4). Kliewer ve Dokoozlian [38], 1 kg üzüme düşen yaprak alanının 0.8-1.2 m² kg⁻¹; Irimia ve Tardea [32], 1.0-1.2 m² olarak vermişlerdir. Araştırmada Carbonneau [34]'a göre; 0.78 m² (BD); 1.00 m² (YO) ve 1.03 m² (OÖ) olarak elde edilmiştir. BD'de optimum değere erişilmediği; YO ve OÖ'da erişildiği tespit edilmiştir.

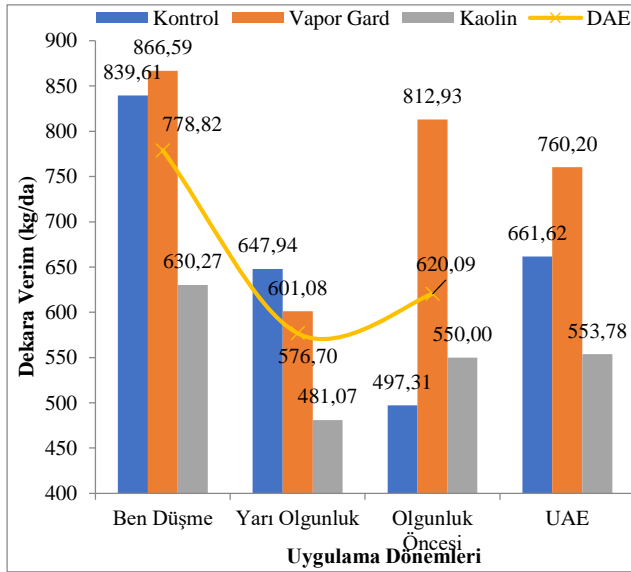
Dekara verim (kg da⁻¹)

Dekara verim değeri üzerine yapılan tüm uygulamaların etkisinin istatistiki olarak önemli bulunmadığı görülmüştür. Dekara verimin 481.07-

866.59 kg da⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 3). BD döneminde (778.82 kg da⁻¹), OÖ dönemi (620.09 kg da⁻¹) ve YO dönemi (576.70 kg da⁻¹) oluşturmuştur. VG uygulamasının (760.20 kg da⁻¹) değerini, KL uygulamasının (553.78 kg da⁻¹) değerini aldığı ve kontrol uygulamasının (661.62 kg da⁻¹) değerini alarak bu iki uygulama arasında olduğu belirlenmiştir. İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber kontrol değerine nazaran VG'nin verimde artış, KL'nin verimde azalma oluşturduğu söylenebilir.

Palliotti ve ark. [17], çiçeklenme öncesi 2 kez uygulanan VG'nin tane boyutunun daha küçük kalmasıyla salkım sıklığı ve verimi azalttığını belirlemişlerdir. Araştırmadan bunun alınmamasının antitranspirantların erken dönemde uygulanmış olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Palliotti ve ark. [18], Intrieri ve ark. [36] ile King ve ark. [7], Kontrol uygulamasının VG uygulamasına göre daha yüksek verim sağladığını belirlemişlerdir. Bunun

aksine bulgularla paralel olarak Brillante ve ark. [39], Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde VG'nin omca başına verim açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmada KL uygulamasının Kontrol'den düşük verim değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgu ile benzer değeri Ferrari ve ark. [40] Sauvignon Blanc çeşidinin kontrol uygulamasına (3.165 kg omca⁻¹) kıyasla KL uygulamasından (3.060 kg omca⁻¹) değerini elde etmişlerdir. Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde verimin 863.47 kg da⁻¹ [37]; Edirne koşullarında 661.62 kg da⁻¹ olduğu saptanmıştır. Bu da terroir'in verim üzerine etkisini göstermesi bakımından önemlidir. Şaraplık üzüm üretiminde verimden çok kaliteye önem verilmesi gerektiğinden; dekardan çok fazla verim alınması istenmediğinden şaraplık üzümlerde; şeker-asit dengesi şarap üretimine uygun, aromaca zengin, verimi 500-1000 kg da⁻¹ dolaylarında olmalıdır [41] ifadesinden hareketle; YO döneminde yapılan uygulamaların verimi kısmen düşürdüğü belirlenmiştir. Bu arada bağın veriminin de normalden düşük olduğu gözden kaçırılmamalıdır.



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

Figure 3. The effect of different application periods with Vapor Gard and Kaolin applications on yield per decare

SONUÇ

Çalışmada, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 2 farklı antitranspirant madde (Kontrol, Vapor Gard, Kaolin) kullanılarak; vejetasyon periyodu boyunca ben düşme, yarı olgunluk ve olgunluk öncesi

dönemlerde uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Buna göre: kontrollü vejetatif büyümeyi, yarı olgunluk döneminde Vapor Gard uygulaması nispeten sağlamıştır. Yaprak alan özelliklerini ben düşme döneminde Vapor Gard ve olgunluk öncesi dönemde Kaolin uygulamaları iyileştirmiştir. Ben Düşme döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması ile istenilen kalite aralığında 760 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Edirne ilinde Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde kontrollü vejetatif büyüme için VG, yaprak alan özelliklerini iyileştirmek için KL ve tüm uygulamalar kaliteli üzüm almak için gereken 500-1000 kg aralığında değerler almıştır. Antitranspirant maddelerin kullanılması gerekli bulunmamıştır. Yine de bir uygulama yapılmak istenirse VG seçilebileceği ön görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. 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.
2. Abdel-Fattah, G.H., 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.
3. Faralli, M., G.G. Ivan, C.H. Martin, D.B. Roger, S.W. Kevin, M.K.C. Fiona and S.K. Peter, 2016. Canopy application of film antitranspirants over the reproductive phase enhances yield and yield-related physiological traits of water-stressed oilseed rape (*Brassica napus*). *Crop and Pasture Science* 67(7):751-765.
4. Palliotti, A., O. Silvestroni 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.
5. Rao, G.K., M.S. Babu, V. Sravani and M. Sindhuja, 2018. A Review on-influence of antitranspirants (ATs) in vegetable crops. *International Journal of Pure Applied Bioscience* 6(3):394-399.
6. Carnevali, P. and M. Falcetti, 2012. Use of antitranspirants containing pirolene to influence sugar accumulation. *Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche* 32:361-366.
7. King, P., T. Zhang, S. Field, E. Bahar and M.C. Vasconcelos, 2017. The effect of pre-flowering antitranspirant sprays on Sauvignon Blanc vine and development, ripening, composition and wine

- sensory quality. 2. *International Balkan Agriculture Congress-Electronic Book*, 509-515.
8. Han, W., N. Han, K. Jiang, M. Yang and X. Zhao, 2019. The influence of the film-forming antitranspirant on the ripening process of *Vitis vinifera* 'Cabernet Sauvignon'. *Acta Horticulturae Sinica* 45(3):447-456. <https://doi.org/10.16420/j.issn.0513-353x.2017-0575>.
 9. Gale, J. and R.M. Hagan, 1966. Plant antitranspirants. *Annual Review of Plant Physiology* 17:269-282.
 10. Davenport, D.C., R.M. Hagan and P.E. Martin, 1969. Antitranspirants research and its possible application in hydrology. *Water Resources Research* 5(3):735-743.
 11. Davenport, D.C., M.A. Fisher and R.M. Hagan, 1972. Some counteractive effects of antitranspirants. *Plant Physiology* 49(5):722-4.
 12. Possingham, J.V., G.H. Kerridge, D.E. Bottrill, 1969. Studies with antitranspirants on grapevines (*Vitis vinifera* var. Sultana). *Australian Journal of Agricultural Research* 20(1):57-64.
 13. 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.
 14. Dinis, L.T., S. Bernardo, C. Matos, A. Malheiro, R. Flores, S. Alves, C. Costa, S. Rocha, C. Correia, A. Luzio and J. Moutinho-Pereira, 2020. Overview of kaolin outcomes from vine to wine: cerceal white variety case study. *Agronomy* 10: 1422. [doi:10.3390/agronomy10091422](https://doi.org/10.3390/agronomy10091422).
 15. Lobos, G.A., C. Acevedo-Opazo, A. Guajardo-Moreno, H. Valdes-Gomez, J.A. Taylor and V.F. Laurie, 2015. Effects of kaolin-based particle film and fruit zone netting on Cabernet-Sauvignon grapevine physiology and fruit quality. *OenoOne* 49(2):137-144.
 16. Frioni, T., S. Saracino, C. Squeri, S. Tombesi, A. Palliotti, P. Sabbatini, E. Magnanini and S. Poni, 2019. Understanding kaolin effects on grapevine leaf and whole-canopy physiology during water stress and re-watering. *Journal of Plant Physiology* 242(153020):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2019.153020>.
 17. Palliotti, A., S. Poni, J. Berrios 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 and Wine Research* 16:426-433.
 18. Palliotti, A., F. Panara, F. Famiani, P. Sabbatini, G.S. Howell, O. Silvestroni 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.
 19. 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.
 20. EMM., 2018. Edirne İl Meteoroloji Müdürlüğü 2018 yılı iklim verileri. Edirne.
 21. Hektaş, 2018. Vapor Gard ürün içeriği. (<https://www.hektas.com.tr/index.php/urundetay/vapor-gard/156>) (Erişim Tarihi: 12.07.2018)
 22. Yazıcı, K. ve L. Kaynak, 2007. Kaolin: bahçe bitkilerindeki kullanım durumu ile etki mekanizması. 5. *Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, Bildiriler Kitabı*, s:872-876.
 23. Conde, A., A. Neves, R. Breia, D. Pimentel, L.T. Dinis, S. Bernardo, C.M. Correia, A. Cunha, H. Geros and J. Moutinho-Pereira, 2018. Kaolin particle film application stimulates photo assimilate synthesis and modifies the primary metabolome of grape leaves. *Journal of Plant Physiology* 223:47-56.
 24. Singh, R.K., J. Afonso, M. Nogueira, A.A. Oliveira, F. Cosme and V. Falco, 2020. Silicates of potassium and aluminum (kaolin); comparative foliar mitigation treatments and biochemical insight on grape berry quality in *Vitis vinifera* L. (cv. Touriga National and Touriga Franca). *Biology* 9(3):58 (17p). <https://doi.org/10.3390/biology9030058>.
 25. Lorenz, D.H., K.W. Eichhorn, H. Bleiholder, R. Klose, U. Meier and E. Weber, 1995. Growth stages of the grapevine: phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) codes and descriptions according to the extended BBCH scale. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1(2):100-103.
 26. Bahar, E., İ. Korkutal ve D. Kök, 2008. Hidroponik kültür ve fidanlık koşullarında yetiştirilen aşılı asma fidanlarının karbonhidrat ve azot içerikleri ile bağdaki tutma performansları üzerine araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21(1):15-26.
 27. Güner, N., 2005. Sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde sürme performansının anaç ve terbiye-budama şekli ile ilişkisi (Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, 55s.
 28. Carbonneau, A., A. Deloire and B. Jaillard, 2007. La Vigne Physiologie, Terroir, Culture. *Dunod, Paris*, 592p. ISBN-10:2100726692.
 29. Smart, R.E., J.K. Dick, I.M. Gravett and B.M. Fisher, 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality-principles and

- practices. *South African Journal of Enology and Viticulture* 11(1):3-17.
30. Carbonneau, A., 1998. Aspects Qualitatifs. 258-276. In: Tiercelin, JR(Ed.), *Traite d'irrigation. Tec. & Doc. Lavosier Ed., Paris, 1011p.*
31. Ravaz, L., 1903. Sur la Brunissure de la Vigne. *Les Comptes Rendus del' Académie des Sciences* 136:1276-1278.
32. Irimia, L. and C. Tardea, 2006. The exposable leaf area and the leaf index, which characterize the grapevine training systems in the Averești wine-growing centre, Huși vineyard. *Agronomical Research in Moldavia Journal* 3(127):41-46.
33. Sanchez-de-Miguel, P., P. Bazea, P. Junquera and J.R. Lissarrague, 2010. Chapter: 3 vegetative development: total leaf area and surface area indexes. S. Delrot et al. (eds.) *Methodologies and Results in Grapevine Research. Springer Science + Business Media B.V., pp:31-44.*
34. Carbonneau, A., 1980. Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne: essai de maîtrise du microclimat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. *Thèse Université Bordeaux 2, Lavoisier Payot Ed. 240p.*
35. Korkutal, İ., E. Bahar ve S. Bayram, 2018. Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinde, sürgün ve yaprak özellikleri ile su stresi üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 15(1):1-13.
36. Intrieri, C., G. Allegro, G. Valentini, C. Pastore, E. Colucci 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.
37. Bahar, E. ve H. Öner, 2016. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Bahçe* 45(2):591-598.
38. Kliwer, W.M. and N.K. Dokoozlian, 2005. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. *American Journal of Enology and Viticulture* 56:170-181.
39. Brillante, L., N. Belfiore, F. Gaiotti, L. Lovat, L. Sansone, S. Poni and D. Tomasi, 2016. Comparing kaolin and pinolene to improve sustainable grapevine production during drought. *PlosOne* 11(6):e0156631.
40. Ferrari, V., E. Disegna, E. Dellacassa and A. Coniberti, 2017. Influence of timing and intensity of fruit zone leaf removal and kaolin applications on bunch rot control and quality improvement of Sauvignon blanc grapes, and wines, in a temperate humid climate. *Scientia Horticulturae* 223:62-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.05.034>.
41. Güven, S., 2008. Şarap üretimi ve kalite kontrolü. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Bölümü, Yayın No: 74. Pozitif Matbaa, Ankara, 316s. ISBN:978-975-8100-80-4.*