

**BEN DÜŞME DÖNEMİ SONRASI  
UYGULANAN ANTİTRANSPIRANTLARIN  
ŞEKER BİRİKİMİ ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ  
Damla GÜVEMLİ DÜNDAR  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
DANIŞMAN: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL  
TEKİRDAĞ-2019**

**T.C.**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BEN DÜŞME DÖNEMİ SONRASI UYGULANAN ANTİTRANSPIRANTLARIN  
ŞEKER BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Damla GÜVEMLİ DÜNDAR**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL**

**TEKİRDAĞ-2019**

**Her hakkı saklıdır**

Doç. Dr. İlknur KORKUTAL danışmanlığında, Damla GÜVEMLİ DÜNDAR tarafından hazırlanan “Ben Düşme Dönemi Sonrası Uygulanan Antitranspirantların Şeker Birikimi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Alper DARDENİZ

*İmza :*

Üye : Prof. Dr. Elman BAHAR

*İmza :*

Üye (Danışman) : Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BEN DÜŞME DÖNEMİ SONRASI UYGULANAN ANTİTRANSPIRANTLARIN ŞEKER BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

**Damla GÜVEMLİ DÜNDAR**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

Bu araştırmada Edirne merkez ilçede İskender Köyü'nde, 41° 39' 31.07" K ve 26° 37'34.78" D koordinatları arasında yer alan Salim Altunhan bağlarında yetiştiriciliği yapılmakta olan 110R anacı üzerine aşıllı Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi asmaları üzerinde ben düşme döneminden sonra uygulanan antitranspirantların şeker birikimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme 2018 yılı vejetasyon periyodunda yürütülmüştür. Denemede 3 uygulama zamanı (Ben Düşme, Yarı Olgunluk, Olgunluk Öncesi) ve 3 farklı antitranspirant uygulaması (Kontrol, Vapor Gard, Kaolin) bulunmaktadır. Denemeye fenolojik gözlemler ile başlanmış olup sürgün ve dal gelişme özellikleri, tane özellikleri, salkım özellikleri, sıra özellikleri, yaprak alanı ve verim özellikleri incelenmiştir. Sürgün ve dal özelliklerini kontrol altına alan Yarı Olgunluk döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması olmuştur. Tane özellikleri açısından Olgunluk Öncesi dönemde Kontrol uygulamasının yanı sıra Vapor Gard uygulaması istenilen değerleri sağlamıştır. Salkım ve sıra özelliklerini Olgunluk Öncesi dönemde yapılan Vapor Gard uygulaması; yaprak alan özelliklerini yine aynı dönemde yapılan Kaolin uygulaması iyileştirmiştir. Verim özellikleri 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 dönemde Vapor Gard uygulaması önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Cabernet-Sauvignon, Şeker, Antitranspirant, Vapor Gard, Kaolin

2019, 160 sayfa

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

DETERMINATION of the EFFECTS of ANTITRANSPIRANTS on the SUGAR  
ACCUMULATION APPLIED in POST-VERAISON PERIOD

**Damla GÜVEMLİ DÜNDAR**

Tekirdağ Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İlknur KORKUTAL

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, Pre-Maturation) and 3 different antitranspirant applications (Control, Vapor Gard, Kaolin) in the research. In the beginning of research phenological stages were recorded. After these, shoot characteristics in growing period, berry characteristics, cluster characteristics, grape juice characteristics, leaf area characteristics and yield characteristics were examined. Shoot and branch characteristics were controlled in Semi-Maturation (SM) period by using Vapor Gard treatment. Berry characteristics has reached desired properties in Control group in Pre-Maturation (PM) period. Cluster and grape juice characteristics were improved by Vapor Gard application in PM period while in same period leaf characteristics were improved by Kaolin application. Vapor Gard application in Veraison yield characteristics 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 Semi Maturity period in Edirne province is proposed.

**Key words:** cv. Cabernet-Sauvignon, Sugar, Antitranspirant, Vapor Gard, Kaolin

**2019, 160 pages**

## ÖNSÖZ

Çalışmalarımın her aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen, başta Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. İlknur KORKUTAL'a, tezimi yürütme ve yazım aşamasında desteğini esirgemeyen değerli Hocalarım Sayın Prof. Elman BAHAR'a ve Prof. Murat DEVECİ'ye; ölçüm ve analizler sırasında beni yalnız bırakmayan arkadaşım Zir. Müh. Arzu ZİNİNİ ve Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencilerine,

Bağında araştırma yapmama imkan veren Sayın Salim ALTUNHAN ve çalışanlarına, arkadaşım Zir. Müh. Nilay BAYRAM'a,

En önemlisi eğitim hayatım süresince; maddi, manevi desteğini esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim.

Damla GÜVEMLİ DÜNDAR

Ziraat Mühendisi

Mayıs 2019

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ABA	: Absizik Asit
°Brix	: Derece Brix
BDA	: Bir yıllık dal ağırlığı
BOA	: Budama odunu ağırlığı
K	: Kontrol
DAE	: Dönem Ana Etkisi
UAE	: Uygulama Ana Etkisi
DGYA	: Doğrudan güneş gören yaprak alanı
EST	: Etkili sıcaklık toplamı
IW	: Winkler İndisi
KGÜDGYA	: Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı
KGÜDGGYA	: Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı
LWP (YSP)	: Yaprak su potansiyeli
OÖ	: Olgunluk Öncesi
YO	: Yarı Olgunluk
BD	: Ben Düşme
PMA	: Fenil Merkürük Asit
PR	: Fotonsentez oranı
RI	: Ravaz İndeksi
SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde
$T_{mi}$	: Günlük ortalama sıcaklık
VG	: Vapor Gard
TA	: Toplam asit miktarı
TAM	: Toplam Antosiyanin miktarı
TKA/TEH	: Tane kabuk alanının / tane eti hacmine oranı
TPİ	: Toplam Polifenol İndeksi
TTM	: Toplam Tanen miktarı

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİL DİZİNİ .....	x
ÇİZELGE DİZİNİ .....	xiv
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>5</b>
2.1. Transpirasyon ve Etkileri .....	5
2.2. Antitranspirasyon ve Etkileri .....	6
2.3. Kaolin Uygulaması .....	9
2.4. Bağcılıkta Kaolin Uygulamaları .....	13
2.5. Vapor Gard Uygulamaları .....	14
2.6. Bağcılıkta Vapor Gard Uygulamaları .....	15
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1. Materyal .....</b>	<b>20</b>
3.1.1. Bitkisel Materyal .....	20
3.1.1.1. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi ( <i>Vitis vinifera</i> L.) .....	20
3.1.1.2. 110R Anacı ( <i>Rupestris X Berlandieri</i> ) .....	21
3.1.2. Teknik Materyal.....	22
3.1.2.1. Vapor Gard .....	22
3.1.2.2. Kaolin .....	22
<b>3.2. Yöntem.....</b>	<b>24</b>
3.2.1. Deneme Deseni.....	24
3.2.2. Antitranspirant Uygulama Zamanları.....	25
3.2.3. Antitranspirant Uygulamalar.....	25



3.2.4. İstatistiki Analiz.....	26
3.2.5. Araştırmada İncelenen Kriterler .....	27
3.2.5.1. İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları .....	27
3.2.5.2. Sürgün ve Dal Gelişme Özellikleri .....	27
3.2.5.2.1. Sürgün uzunluğu (cm).....	27
3.2.5.2.3. Sürgün uzama hızı (cm/hafta) .....	27
3.2.5.2.3. Budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu ) (kg/omca).....	27
3.2.5.2.4. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (Vigor) (g) .....	27
3.2.5.2.5. Güç .....	27
3.2.5.2.6. Ravaz İndeksi (Rİ) .....	28
3.2.5.2.7. Toplam budama odunu ağırlığı (kg) .....	28
3.2.5.3. Tane Özellikleri .....	28
3.2.5.3.1. Tane eni (cm) .....	28
3.2.5.3.2. Tane boyu (cm) .....	28
3.2.5.3.3. Tane yaş ağırlığı (g) .....	29
3.2.5.3.4. Tane kuru ağırlığı (g) .....	29
3.2.5.3.5. % Kuru ağırlık .....	29
3.2.5.3.6. Tane hacmi (cm <sup>3</sup> ) .....	29
3.2.5.3.7. 100 tane ağırlığı (g) .....	29
3.2.5.3.8. Tane kabuk alanı (cm <sup>2</sup> /tane) .....	29
3.2.5.3.9. Tane kabuk alanı / Tane eti hacmi oranı (TKA/TEH) .....	29
3.2.5.3.10. Tane özağırlığı (g/L) .....	29
3.2.5.4. Salkım Özellikleri .....	30
3.2.5.4.1. Salkım eni (cm) .....	30
3.2.5.4.2. Salkım boyu (cm) .....	30
3.2.5.4.3. Salkım ağırlığı (g) .....	30
3.2.5.4.4. Salkım hacmi (cm <sup>3</sup> ) .....	30
3.2.5.4.5. Salkımdaki tane sayısı .....	30
3.2.5.4.6. Salkım sıklığı .....	30

3.2.5.5. Şıra Özellikleri .....	30
3.2.5.5.1. Suda çözünebilir kuru madde oranı (SÇKM) (°Brix) (%) .....	30
3.2.5.5.2. Toplam asitlik (TA) (g-tartarik asit/L) .....	31
3.2.5.5.3. SÇKM/TA .....	31
3.2.5.5.4. Şıra pH'sı .....	31
3.2.5.5.5. pH <sup>2</sup> * Brix .....	31
3.2.5.5.6. Şeker konsantrasyonu (g/L) .....	31
3.2.5.5.7. Tanede şeker (mg/tane) .....	31
3.2.5.5.8. Bir gram tanedeki şeker (mg) .....	31
3.2.5.5.9. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg) .....	31
3.2.5.5.10. Toplam tanen miktarı (mg/kg) .....	31
3.2.5.5.11. Toplam polifenol indeksi (TPI) .....	32
3.2.5.5.12. Toplam fenolik madde miktarı (g/kg) .....	32
3.2.5.6. Yaprak Alanı Özellikleri .....	33
3.2.5.6.1. Ortalama ana yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) .....	33
3.2.5.6.2. Ortalama koltuk yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) .....	33
3.2.5.6.3. Omca başına ana yaprak alanı (cm <sup>2</sup> /omca) .....	33
3.2.5.6.4. Omca başına koltuk yaprak alanı (cm <sup>2</sup> /omca) .....	33
3.2.5.6.5. Omca başına toplam yaprak alanı (cm <sup>2</sup> /omca) .....	33
3.2.5.6.6. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (cm <sup>2</sup> /kg) .....	34
3.2.5.6.7. Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m <sup>2</sup> /da) .....	34
3.2.5.6.8. Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (cm <sup>2</sup> /kg).....	34
3.2.5.7. Verim Özellikleri .....	34
3.2.5.7.1. Omca başına verim (kg/omca) .....	34
3.2.5.7.2. Dekara verim (kg/da) .....	34
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>36</b>
4.1. İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları .....	36
4.2. Sürgün ve Dal Gelişme Özellikleri .....	38
4.2.1. Sürgün uzunluğu (cm) .....	38

4.2.2. Sürgün uzama hızı (cm/hafta) .....	40
4.2.3. Budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (BOA; kg/omca) .....	41
4.2.4. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (Vigor) (g) .....	43
4.2.5. Güç .....	45
4.2.6. Ravaz İndeksi (Rİ).....	47
4.2.7. Toplam budama odunu ağırlığı (kg) .....	49
4.3. Tane Özellikleri .....	51
4.3.1. Tane eni (cm) .....	51
4.3.2. Tane boyu (cm) .....	53
4.3.3. Tane yaş ağırlığı (g) .....	55
4.3.4. Tane kuru ağırlığı (g) .....	57
4.3.5. % Kuru ağırlık .....	58
4.3.6. Tane hacmi (cm <sup>3</sup> ) .....	60
4.3.7. 100 tane ağırlığı (g) .....	62
4.3.8. Tane kabuk alanı (cm <sup>2</sup> /tane) .....	64
4.3.9. Tane kabuk alanı / Tane eti hacmi oranı (TKA/TEH) (cm <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup> ) .....	66
4.3.10. Tane özağırlığı (g/L) .....	68
4.4. Salkım Özellikleri.....	69
4.4.1. Salkım eni (cm) .....	69
4.4.2. Salkım boyu (cm) .....	71
4.4.3. Salkım ağırlığı (g) .....	73
4.4.4. Salkım hacmi (cm <sup>3</sup> ) .....	75
4.4.5. Salkımdaki tane sayısı .....	77
4.4.6. Salkım sıklığı .....	79
4.5. Şıra Özellikleri .....	81
4.5.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (°Brix) (%) .....	81
4.5.2. Toplam Asitlik (TA) (g-tartarik asit/L) .....	84
4.5.3. SÇKM/TA .....	86
4.5.4. Şıra pH'sı .....	88

4.5.5. pH <sup>2</sup> x Brix .....	90
4.5.6. Şeker konsantrasyonu (g/L) .....	92
4.5.7. Tanede şeker (mg/tane) .....	94
4.5.8. Bir gram tanedeki şeker (mg) .....	96
4.5.9. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg) .....	98
4.5.10. Toplam tanen miktarı (mg/kg) .....	101
4.5.11. Toplam polifenol indeksi (TPI) .....	103
4.5.12. Toplam fenolik madde miktarı (g/kg) .....	105
4.6. Yaprak Alanı Özellikleri .....	107
4.6.1. Ortalama ana yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) .....	107
4.6.2. Ortalama koltuk yaprak alanı (cm <sup>2</sup> ) .....	109
4.6.3. Omca başına ana yaprak alanı (cm <sup>2</sup> /omca) .....	111
4.6.4. Omca başına koltuk yaprak alanı (cm <sup>2</sup> /omca) .....	113
4.6.5. Omca başına toplam yaprak alanı (cm <sup>2</sup> /omca) .....	115
4.6.6. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m <sup>2</sup> /kg) .....	117
4.6.7. Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m <sup>2</sup> /da) .....	119
4.6.8. Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (m <sup>2</sup> /kg) .....	121
4.7. Verim Özellikleri .....	123
4.7.1. Omca başına verim (kg/omca) .....	123
4.7.2. Dekara verim (kg/da) .....	125
<b>5. GENEL DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>127</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>131</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>132</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>142</b>

<b>ŞEKİL DİZİNİ</b>	<b>Sayfa No</b>
Şekil 1.1. Üzüm tanesinin kesiti .....	1
Şekil 1.2. Üzüm tane gelişimi ve olgunlaşması .....	2
Şekil 1.3. Üzüm tanesinde transpirasyon.....	3
Şekil 3.1. Bağın uydu görüntüsü .....	19
Şekil 3.2. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi .....	21
Şekil 3.3. 110 R Anacı .....	21
Şekil 3.4. Denemede kullanılan Vapor Gard .....	22
Şekil 3.5. Denemede kullanılan Kaolin .....	23
Şekil 3.6. Deneme alanı .....	24
Şekil 3.7. Ben düşme dönemi öncesi ve %50 ben düşmenin görüldüğü dönem...	26
Şekil 3.8. Vapor Gard ve Kaolin uygulamaları .....	26
Şekil 3.9 Dijital kumpasla tane eni ölçümü .....	28
Şekil 3.10. El refraktometresi .....	30
Şekil 3.11. Toplam fenolik madde miktarı tayini için 75°C'lik su havuzunda bekletilen çözeltiler.....	32
Şekil 3.12 Yaprak alan ölçümleri için alınan yapraklar ve taranmış hali .....	33
Şekil 3.13. 14 Eylül 2018 tarihinde hasadı gerçekleştirilmiş olan Cabernet Sauvignon üzümü.....	35
Şekil 4.1. Edirne ili 2018 yılı iklim verileri .....	37
Şekil 4.2. Sürgün uzunluğu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	39
Şekil 4.3. Budama odunu ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	41
Şekil 4.4. Vigor üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	43
Şekil 4.5. Güç üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	45
Şekil 4.6. Ravaz İndeksi (Rİ) üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	47

Şekil 4.7. Toplam budama odunu ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	49
Şekil 4.8. Tane eni üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	51
Şekil 4.9. Tane boyu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	53
Şekil 4.10. Tane yaş ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	56
Şekil 4.11. Tane kuru ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	57
Şekil 4.12. % Kuru ağırlık üzerine üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	58
Şekil 4.13. Tane hacmi üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	61
Şekil 4.14. 100 tane ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	62
Şekil 4.15. Tane kabuk alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	64
Şekil 4.16. TKA/TEH üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	67
Şekil 4.17. Tane özağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	68
Şekil 4.18. Salkım eni üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	69
Şekil 4.19. Salkım boyu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	71
Şekil 4.20. Salkım ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	74
Şekil 4.21. Salkım hacmi üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	75
Şekil 4.22. Salkımdaki tane sayısı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	77
Şekil 4.23. Salkım sıklığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	79
Şekil 4.24. SÇKM üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	82

Şekil 4.25. Toplam asitlik üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	84
Şekil 4.26. SÇKM/TA üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	86
Şekil 4.27. Şıra pH'sı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	88
Şekil 4.28. pH <sup>2</sup> x Brix üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	90
Şekil 4.29. Şeker konsantrasyonu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	92
Şekil 4.30. Tanede şeker üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	94
Şekil 4.31. Bir gram tanedeki şeker miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	96
Şekil 4.32. Toplam antosiyanin miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	98
Şekil 4.33. Toplam tanen miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	101
Şekil 4.34. Toplam polifenol indeksi üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	103
Şekil 4.35. Toplam fenolik madde miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	105
Şekil 4.36. Ortalama ana yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	107
Şekil 4.37. Ortalama koltuk yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	110
Şekil 4.38. Omca başına ana yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	111
Şekil 4.39. Omca başına koltuk yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	113
Şekil 4.40. Omca başına toplam yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	115
Şekil 4.41. Bir kg üzümüne düşen gerçek yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	117
Şekil 4.42. Doğrudan güneş gören yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	119

Şekil 4.43. Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi...	121
Şekil 4.44. Omca başına verim üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	123
Şekil 4.45. Dekara verim üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi .....	125



## ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme Planı.....	24
Çizelge 3.2. Vapor Gard ve Kaolin'in Uygulama Zamanı ve °Brix Değerleri .....	25
Çizelge 3.3. Bir yıllık budama ağırlığının değerlendirilmesi.....	27
Çizelge 3.4. Ravaz İndeksi ve değerlendirilmesi.....	28
Çizelge 4.1. 2018 yılı vejetasyon periyodunda ölçülen iklim verileri.....	36
Çizelge 4.2. Winkler İndeksi'ne göre gün-derece sınıflandırması.....	37
Çizelge 4.3. Sürgün uzunluğu üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	38
Çizelge 4.4. 2018 vejetasyon periyodunda sürgün uzama hızı değerlerinin farklı antitranspirant uygulamalarına bağlı olarak değişimleri.....	40
Çizelge 4.5. Budama odunu ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	41
Çizelge 4.6. Vigor üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	43
Çizelge 4.7. Güç üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri	45
Çizelge 4.8. Ravaz İndeksi (Rİ) üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	47
Çizelge 4.9. Ravaz İndeksi ve değerlendirilmesi.....	48
Çizelge 4.10. Toplam budama odunu ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	49
Çizelge 4.11. Tane eni üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	51
Çizelge 4.12. Tane boyu üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	53
Çizelge 4.13. Tane yaş ağırlığı üzerine üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	55
Çizelge 4.14. Tane kuru ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	57
Çizelge 4.15. % Kuru ağırlık üzerine üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	58
Çizelge 4.16. Tane hacmi üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	60
Çizelge 4.17. 100 tane ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	62

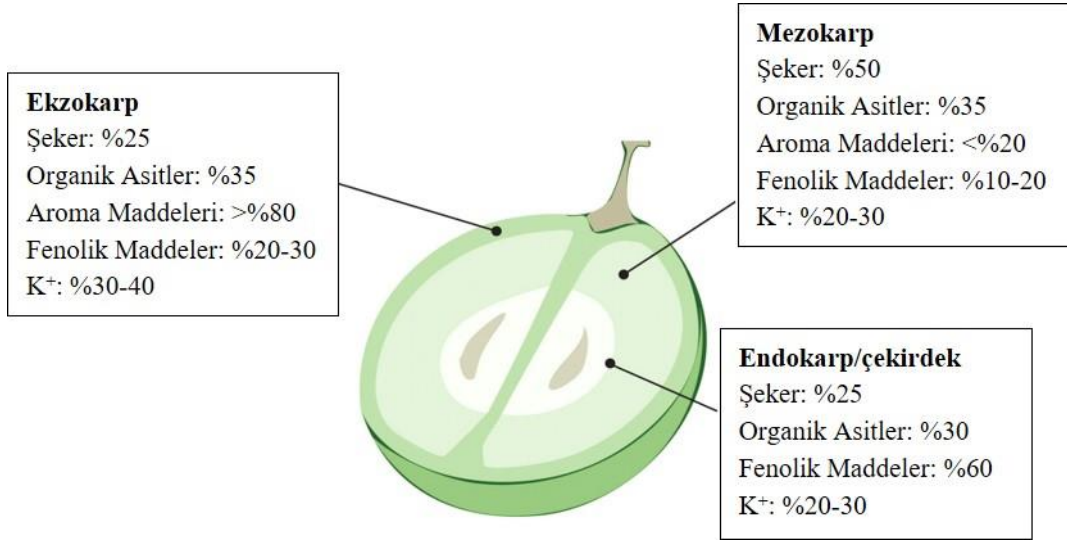
Çizelge 4.18. Tane kabuk alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	64
Çizelge 4.19. TKA/TEH üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	66
Çizelge 4.20. Tane özağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	68
Çizelge 4.21. Salkım eni üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	69
Çizelge 4.22. Salkım boyu üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	71
Çizelge 4.23. Salkım ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	73
Çizelge 4.24. Salkım hacmi üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	75
Çizelge 4.25. Salkımdaki tane sayısı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	77
Çizelge 4.26. Salkım sıklığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	79
Çizelge 4.27. SÇKM üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	81
Çizelge 4.28. Toplam asitlik üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	84
Çizelge 4.29. SÇKM/TA üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	86
Çizelge 4.30. Şıra pH'sı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	88
Çizelge 4.31. pH <sup>2</sup> x Brix üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	90
Çizelge 4.32. Şeker konsantrasyonu üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	92
Çizelge 4.33. Tanede şeker üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	94
Çizelge 4.34. Bir gram tanedeki şeker miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	96
Çizelge 4.35. Toplam antosiyanin miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	98

Çizelge 4.36. Toplam tanen miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	101
Çizelge 4.37. Toplam polifenol indeksi (TPI) üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	103
Çizelge 4.38. Toplam fenolik madde üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	105
Çizelge 4.39. Ortalama ana yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	107
Çizelge 4.40. Ortalama koltuk yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	109
Çizelge 4.41. Omca başına ana yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	111
Çizelge 4.42. Omca başına koltuk yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	113
Çizelge 4.43. Omca başına toplam yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	115
Çizelge 4.44. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	117
Çizelge 4.45. Doğrudan güneş gören yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	119
Çizelge 4.46. Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	121
Çizelge 4.47. Omca başına verim üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	123
Çizelge 4.48. Dekara verim üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri.....	125
Çizelge 5.1. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi.....	129

## 1. GİRİŞ

Üzüm taneleri; karmaşık ve çok yönlü biyokimyasal ünitelerdir. Gelişmeleri ve olgunlaşmaları süresince büyüklük, kompozisyon, renk, tekstür, tat ve aroma bakımından birbirini izleyen değişim süreçleri geçirmektedirler. Üzümün tüketilen kısmı olan meyvesi; yumurtalığın döllenmesi sonucunda, karpel dokusunun gelişmesiyle meydana gelmekte ve tane olarak adlandırılmaktadır. Tane, döllenme biyolojisine bağlı olarak, tane tutumundan olgunlaşmaya kadar morfolojik, anatomik ve biyokimyasal değişimlerle özgün yapısını kazanmaktadır. Üzüm tanesini meydana getiren hücreler, temel bitki hücresine ait kısımlardan oluşmaktadır. En genel ifadeyle bunlar; hücre çeperi, protoplazma, sitoplazma, nukleus, plastidler ve vakuollerdir. Ancak taneye ait hücreler, farklı morfolojik, anatomik ve histokimyasal özellikleri ile tane dokularına farklı özellikler kazandırmaktadır. Üzüm tanesi hücrelerinde özellikle hücre çeperi ve vakuollerin histokimyasal yapı ve davranışları tane gelişim süreçlerinde önem kazanmaktadır (Kunter ve ark. 2013).

Üzüm tanesi; tane kabuğu (ekzokarp), tane eti (mezokarp ve endokarp) ve çekirdekler olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır (Şekil 1).

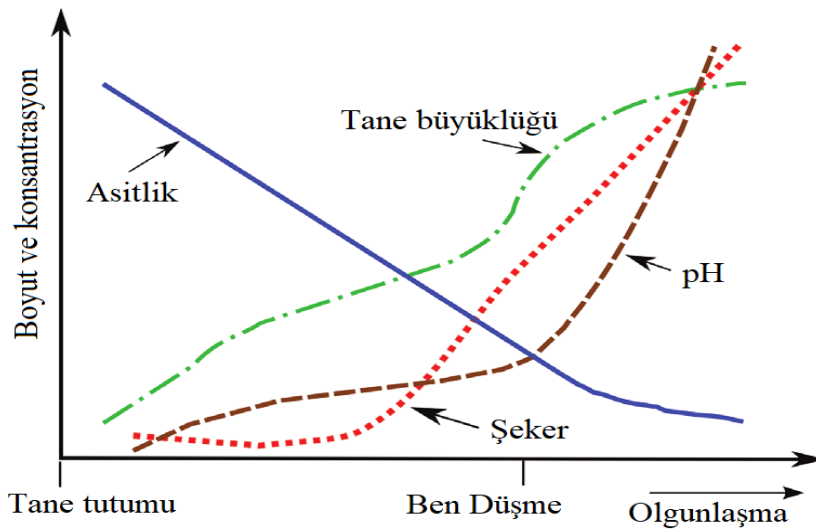


Şekil 1.1. Üzüm tanesinin kesiti (Conde ve ark. 2007)

Üzüm tanesinin histokimyasal yapısının ana öğeleri içerisinde şekerler, organik asitler, fenolik maddeler, mineraller ve aroma maddeleri bulunmaktadır.

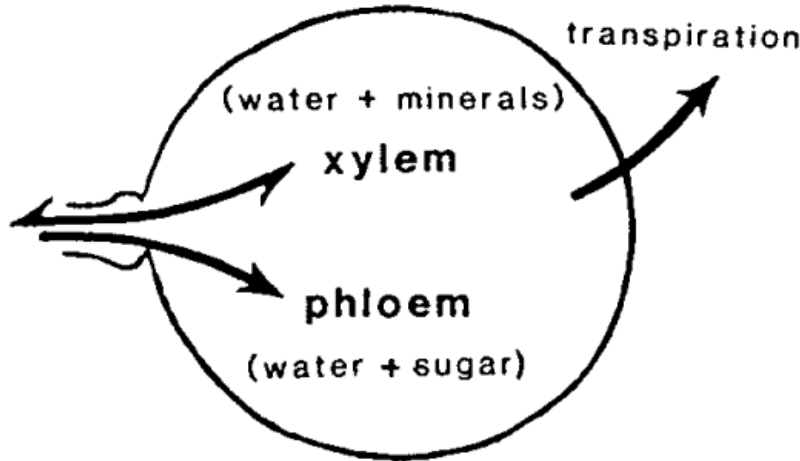
Şekerler, yapraklarda karbon asimilasyonu ile üretilmekte; floem yoluyla taneye taşınmakta ve taneye taşınan şekerler sukroz formunda bulunmaktadır. Sukroz taneye ulaştığında glikoz ve fruktoza invertaz enzimi yardımıyla dönüşmektedir. Bu dönüşümün apoplastta, sitoplazma ya da doğrudan vakuollerde meydana geldiği düşünülmektedir (Coombe 1992). Glikoz ve fruktoz miktarları, tane olgunlaşması boyunca sürekli değişmekte olup oransal eşitliğe olgunluk aşamasında ulaşmaktadır. Tanede bu iki şeker ek olarak sukroz, rafinoz, stakiyoz, melibiyoz, maltoz ve galaktoz şekerleri de az miktarda bulunmaktadır. Ben düşmeden sonra ağırlıklı olarak tanenin mezokarp hücrelerinin vakuollerinde depolanmakta olan şekerler, az miktarda da ekzokarp tabakasında bulunmaktadır (Lund ve ark. 2006). Şeker içeriğinin en yüksek olduğu hücreler tane kabuğuna en yakın bölgede bulunmaktadır.

Tane tutumunun ilk aşamalarında, meyvenin şeker konsantrasyonu oldukça düşüktür ve bu da genellikle meyve taze ağırlığının %2'sini oluşturmaktadır. Ben düşme, tanede renk değişimlerinin başladığı, meyve özelliklerinde göze çarpan değişikliklerinin yaşandığı dönem olarak bilinmektedir. Bu evrede taneler yumuşarken klorofil kaybı yaşandığından renkli çeşitlerin kabuklarında kırmızı pigmentler birikmeye başlamaktadır. Tanenin içeriğinde şeker birikimi başlarken organik asitlerin konsantrasyonunda azalma meydana gelmektedir. Bu evrede aroma ve lezzet bileşenleri de tanede birikmeye başlamaktadır. Olgunlaşmaya bağlı olarak hasat zamanında da meyvelerin taze ağırlığının %25'ine veya daha fazlasına ulaşabilmektedir (Dokoozlian 2000). Üzüm, olgunlaşma aşamasında diğer birçok meyveye göre daha yüksek miktarda şeker birikimi yapan bir meyve olarak bilinmektedir (Şekil 2).



Şekil 1.2. Üzüm tane gelişimi ve olgunlaşması (Sandoval 2018).

Asmada buharlaşma yoluyla su kaybına transpirasyon denir. Transpirasyon suyun gözeneklerden, yapraklardan ve genç organların kütikula ile kaplı epidermisinden geçerek buhar halinde kaybolması demektir. Gözeneksel transpirasyonla birlikte suyun %90'ından fazlası, kütikular transpirasyonla ise suyun %0,1 kadarı buhar halinde yitilir. Ancak transpirasyon yalın, basit bir buharlaşma değil, fizyolojik ve yaşamsal etmenlerin etkilediği karmaşık bir olaydır (Kacar 1989) (Şekil 3).



Şekil 1.3. Üzüm tanesinde transpirasyon (Hocking 2016).

Bitkilerde aşırı su kaybını engelleyecek maddelere antitranspirant maddeler denir. Antitranspirantlar çok hızlı ve dengesiz meyve olgunlaşmasını engelleyerek tanede şeker birikimini kalibre ederler (Palliotti ve ark. 2012). Üzümler olgunluğa yaklaştıkça şeker artar, buna karşılık asit azalır (Bekar 2016). Antitranspirantların kullanımı ile üzümde aşırı hızlı olgunlaşma koşulları altında şeker ve asit oranını düzenlemek pratik bir uygulama metodudur (Gatti ve ark. 2016).

Dünyanın bazı bağcılık bölgelerinde yüksek sıcaklık ve ışımaya üzümün büyümesini ve üzüm kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Parçacık film teknolojisi, üzüm üretimi için çevresel stres koşullarını azaltmaya yardımcı olan dikkat çekici bir yöntemdir (Kök ve ark. 2017, Mattii ve ark. 2012).

Son zamanlarda yapılan çalışmalar, 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 düzenlemek, su stresi veya ısı stresinin zararlı olabilecek etkilerinin üstesinden gelmek, bitki büyümesini ve verimini korumak için faydalı olabileceğini göstermiştir (Abdel-Fattah 2013). Gerçekten de antitranspirantların kullanımı toprak nemini daha uzun süre

koruyarak kuraklığın başlamasını ertelemiş, böylece su kullanım verimliliğini artırmışlardır (Faralli ve ark. 2016).

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

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Transpirasyon ve Etkileri

Su; doğada en bol bulunan bileşik olmakla birlikte, tarımsal üretimde en sınırlayıcı faktördür. Suyun %98'inden fazlası terleme (transpirasyon) ve buharlaşma (evaporasyon) şeklinde kaybedilmektedir. Suyun varlığı, bitki büyümesini ve verimliliğini büyük ölçüde etkilediği için bitkisel büyüme sırasındaki su kıtlığı bitkilerin bodur kalmasına, küçük meyveler üretmesine ve meyvelerin kolayca düşmesine neden olmaktadır. Bitkide suyun %95'i terlemeyle kaybedilirken, sadece %5'lik kısmı büyümede kullanılmaktadır. Suyun kullanılabilirliğini, su gereksinimlerini ve tüketimini, özellikle suyun bitki büyümesi için ana sınırlayıcı faktör olduğu kurak mevsimde dengelemek önemlidir (Koteswara ve ark. 2018).

Rao ve ark. (2018), transpirasyonun gerçekleştiği yerlere bağlı olarak 3 tipte incelemiştir. Bunlar lentiküler, kütiküler ve stomatal transpirasyondur. Lentiküler transpirasyonla toplam terlemenin %1-5'i kadarı, kütiküler transpirasyonla %5-10'u kadar su kaybedilirken; stomatal transpirasyon en önemli terleme şekli olup toplam transpirasyon miktarından suyun yaklaşık olarak %80-90'ı kaybedilmektedir. Bitki için transpirasyonun faydaları; fotosentez için su sağlamakta, yaprak yüzeyini soğutmakta, yapraklardan kaybolan suyun yerine geçmekte, bitkiden fazla suyu atmakta ve mineralleri topraktan bitkilerin farklı noktalarına taşımaktadır. Transpirasyonun olası dezavantajı ise emilimi gerçekleşen suyun çoğu kullanılmadan kaybolabileceğinden, transpirasyon hızları su absorpsiyon oranlarını aşarsa turgoru gevşeterek bitkilerde solma gözlenebileceğidir.

Bitkilerin suyu nasıl verimli kullandıklarını anlamak, iklim değişikliği ve azalan su mevcudiyeti bağlamında bir öncelik haline gelmiştir (Condon ve ark. 2004). Bitkiler kaçınılmaz olarak, yaprak yüzeyindeki stoma gözeneklerinden fotosentez için atmosferik CO<sub>2</sub> çekerken, terleme yoluyla su buharını kaybetmektedirler. Fotosentez ve transpirasyon, genotiplere ve çevresel koşullara bağlı olarak stoma gözeneklerinin açıklığı ve yoğunluğu ile eşleşmektedir (Lawson ve ark. 2014, Hetherington ve ark. 2003). Ek olarak, fotosentez ve terleme oranları, ışığa ve buharlaşmaya maruz kalan yaprak alanı tarafından belirlenmektedir. Bu nedenle, bitki verimliliği, stoma özellikleri ve sürgün gelişimi ile transpirasyonel su kayıpları ile pozitif olarak birleştirilmektedir. Bu birleşme bitki bilimcilerini terleme verimliliğini terleme sırasında kullanılan su birimi başına üretilen biyokütle miktarı olarak tanımlamaya yönlendirmiştir (Bacon ve ark. 2004). Terleme verimliliği, türler ve çeşitler



arasında önemli farklılıklar gösterdiğinden, kısıtlı su mevcudiyeti olan alanlar için ıslah programları için önerilmektedir (Ledru ve ark. 2016).

Nilson ve ark. (2007), bitkinin epidermlerindeki stoma komplekslerini bitki ile atmosfer arasındaki gaz değişiminin düzenlenmesi için kritik yerler olarak tanımlamışlardır. Stomalar, her biri bir çift koruyucu hücre ile çevrili mikroskobik gözeneklerden oluşur. Koruyucu hücreler, turgor durumlarındaki değişikliklerle gözenek boyutunu artırabilir veya azaltabilir, böylece hem yaprağa CO<sub>2</sub> girişini hem de terlemeyi veya yapraktan su kaybını düzenler. CO<sub>2</sub> değişiminin yapılabilmesi için, gaz alışverişinin koordineli bir şekilde düzenlenmesine bağlı olarak fotosentezin devamlılığı sağlanmalıdır. Bu yüzden kuraklık stresi ve bitki ölümlerini önleyerek su kaybının en aza indirilmesi gerekmektedir. Transpirasyon ayrıca, suyun ve besin maddelerinin köklerden hava dokularına taşınması için itici güç sağlar ve suyun subtomatal boşluktan buharlaştırılması bitkiyi soğutur (Lambers ve ark. 1998). Bir dizi morfolojik özellik, genel yaprak gazı değişiminin seviyesine katkıda bulunabilirken; stoma açıklığı büyüklüğünün düzenlenmesi, su kaybının dinamik ve geri dönüşümlü bir süreç olması nedeniyle benzersizdir. CO<sub>2</sub> akışı; ışık, CO<sub>2</sub> ve bitki stres hormonu absisik asit (ABA) gibi bir dizi çevresel ve iç sinyale yanıt olarak hızlı bir şekilde ayarlanabilir (Schroeder ve ark. 2001). Bitkiler kurağa maruz kaldığında ABA bitki hormonu sürgünlerde birikir, stoma açılmasını engeller ve stoma kapanmasını teşvik eder, bu da bitkiden su kaybını azaltmaktadır.

## **2.2. Antitranspirasyon ve Etkileri**

Roa ve ark. (2018), antitranspirantların bitki yüzeyine uygulandığında transpirasyon oranını azaltabilen kimyasallar olduğunu vurgulamışlardır. Etki mekanizmasına bağlı olarak dörde ayrılmaktadırlar. Bunlar; stomaların kapanmasını sağlayanlar, film kaplama şeklinde uygulananlar, yansıma şeklinde ve büyümeyi geciktirici şekilde olanlardır.

Stomaların kapanmasını sağlayan antitranspirantlar; PMA (Fenil Merkürük Asit) gibi fungusitler ve düşük konsantrasyondaki atrazin gibi herbisitler, stoma kapanmasını teşvik ederek antitranspirant olarak görev yaparlar. PMA'nın terlemeyi fotosentezden daha fazla azalttığı bulunmuştur, ancak meyve ve sebzeler için toksik olması dezavantaj oluşturmaktadır. ABA ise, stoma kapanışındaki ABA seviyesindeki artışla toksik olmayan bitki hormonudur. CO<sub>2</sub> konsantrasyonunda %0,03'ten %0,05'e küçük bir artış stomanın kısmen kapanmasına

neden olmaktadır ve bunlar fotosentezi azaltmaktadır. PMA, ABA, 2,4-D, Atrazin, Simazin, Triazin ve yüksek CO<sub>2</sub> stoma kapanmasını teşvik eden antitranspirantlardır.

Film kaplama tipi olan antitranspirantlar; yaprak yüzeyi üzerinde ince bir film kaplaması oluşturarak yapraktan su buharı kaybını önlemektedirler ancak CO<sub>2</sub>'nin epidermis yoluyla yaprağa geçmesine izin vermektedir. Yapraklara uygulanması, stoma kapanmasına neden olmakta ve bu nedenle bitkilerden kaynaklanan su, terleme kayıplarını azaltmaktadır. Yaprak yüzeyindeki su geçirmez filmler, terlemenin bitki yüzeyinden kaçışını azaltmaktadır. Plastik emülsiyondan oluşturulan yapraklar üzerindeki filmler, CO<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub>'ye su buharından daha geçirgen olan belirli bir derece seçici geçirgenlik oluştururlar. Waxlar, Silikonlar, Octadecanol, Folicote, Steam gard, Hexadecanol ve Pinolene film kaplama tipi antitranspirantlardır.

Yansıma tipi antitranspirantlar; beyaz yansıtıcı tipte malzemelerdir. Yansıtıcı kaplamanın etkisi 10 günden fazla sürebilmekte ve yaprak sıcaklığını düşürerek terlemeyi azaltmaktadır. Yansıtıcı malzemeler, yansıma oranını artırarak yaprak üzerindeki enerji yükünü azaltır ve taç içindeki yaprakların yansıtıcı kaplamalı üst yüzeyi için ışık yansıması, gölgelikte ışık nüfuzunun artmasına neden olabilmektedirler. Yansıtıcılar, taç içindeki ışığın dağılımını ve fotosentezi artırmada faydalı olabilmektedirler. Bu antitranspirantlar arasında Kaolin, Kireç suyu, Kalsiyum Bi-karbonat sayılabilir.

Sürgün büyümesini azaltan veya yavaşlatan ve kök gelişimini artıran kimyasallar ise büyümeyi geciktiren antitranspirantlardır. Bitkilerin stoma kapanması yoluyla kuraklık koşullarına dayanmalarını sağlamaktadırlar. Bu tip antitranspirantlar bitkinin su durumunu iyileştirmek için yararlıdır.

Antitranspirant maddelerin olumlu özellikleri arasında toksik etkili olmamaları ve fotosentezde azalma olmadan terlemenin azaltılmasına yardımcı olmaları vardır. Bu tür kimyasallar, etkinlikleri bakımından ucuz, dayanıklı ve uzun ömürlüdürler. Antitranspirantlar, iyi su yönetimi ve ürünün iyileştirilmesi için bir alternatif oluşturmaktadırlar ve öte yandan stoma mekanizmasına kalıcı hasar vermezler. Ender yağış koşullarında verim seviyelerini optimize ederek meyvenin çatlamasını önlemektedirler ve normal boyutta meyveler elde edilmesini sağlamaktadırlar. Kuraklık ve su stresinin mahsulün büyümesi üzerindeki olumsuz etkileri antitranspirantların uygulanmasıyla hafifletilebilmekte ve asgari sulama olanaklarına sahip üreticiler için çok faydalı olabilmektedir.

Lee (1967), bitkilerden su kaybının düzenlenmesini yaprak stomalarının önemli bir fonksiyonu olarak belirtmiştir. Bilindiği gibi yaprak gözenekleri (stomalar), su buharı veya diğer gazların iletkenliğinde birbirleriyle önemli ölçüde etkileşime girmezler. Küçük gözeneklerin difüzyon iletkenliği, daha büyük açıklıklardaki çap değişikliklerine karşı daha hassastır, bu nedenle yaprak mezofilinin dehidrasyonu olmadan fotosentez için CO<sub>2</sub> değişimine izin verir. Yaprak tipleri için karakteristik difüzyon katsayıları, yaprak mikro yapısı, fizyoloji ve mevsimsel değişimin dikkatli bir çalışmasına dayanarak, su kaybını azaltmak için örtü tipi dönüşümler veya biyokimyasal kontroller için rasyonel bir temel oluşturur.

Gale ve Hagan (1966), herhangi bir antitranspirantın etkinliğinin konsantrasyonuna, türüne, bitkinin gelişme aşamasına ve çevresel koşullara dayandığını belirtmişlerdir.

Davenport ve ark. (1969), antitranspirantlar üzerine yaptıkları araştırmalarda, belirli çevresel koşullar altında bitki örtüsünden kaynaklanan terleme kayıplarını azaltarak bitki su veriminin artırılmasında uygulama yapabileceğini öngörmektedirler. Araştırmalara göre üç geniş antitranspirant grubu vardır. Bunlar; yaprak üzerindeki ısı yükünü azaltan malzemeleri yansıtma, yaprakta su buharının kaçmasını engelleyen film oluşturan malzemeler ve stoma direncini artıran kaplama malzemeleridir. Antitranspirantların bitkiyi iyi bir şekilde kaplanması durumunda terlemeyi en aza indirmeleri konusunda etkilidirler. Uygulamadan sonra optimum konsantrasyonlar ve uygulama oranları kullanıldığında yeni yaprak büyümesi minimum düzeyde olmaktadır.

Davenport ve ark. (1972), antitranspirantların stoma ve bitki büyümesi üzerine önceden beklenmeyen etkilerini anlatmışlardır. Antitranspirant filmler, su buharının stomadan difüzyonuna karşı direncini artırmaktadırlar. Bu, yaprak su potansiyelini artırarak filmin hemen altında veya kısmen kaplanmış bir yaprağın film tarafından kaplanmayan kısımlarında daha geniş stoma açıklıklarına neden olmaktadır. Antitranspirantların, azalmış fotosentez yoluyla büyümeyi azaltması beklenir. Ancak, bitki su potansiyelini artırarak meyve ve sürgünlerin büyümesini artırabilir.

Possingham ve ark. (1969), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde su tüketimini azaltma etkinlikleri bakımından bir dizi antitranspirant maddeyi sera koşullarında test etmişlerdir. Plastik film oluşturucu üç antitranspirant; Polycote J, Polycote S720 ve terlemeyi bastırmada etkili olduğu bilinen Fenil Merkürü Asetat içeren Acropol uygulamaları yapılmıştır. Acropol'un yapraklara uygulanmasıyla su tüketimini %50 oranında azalttığı tespit edilmiştir.

Morfogenetik etkiye sahip olan antitranspirant 12 gün arayla tekrarlanmış ve yaprak alanında önemli bir artışa neden olmakla birlikte kuru madde üretiminde düşüş gözlenmiştir. Benzer morfogenetik etkileri Polycote S720’de göstermiştir. Artan yaprak alanının, biraz daha düşük ortalama yaprak alanına rağmen artan yaprak sayısının bir sonucu olduğu görülmüştür. Kısa süreli deneylerde hem Acropol hem de Polycote S720 ışıkta karbondioksit alımını ve karanlıkta karbondioksit çıkışını azaltmıştır. Acropol uygulanan bitkilerde şeker birikim hızının etkilenmediği saptanmıştır.

Gatti ve ark. (2016); 2013 ve 2014 yıllarında bir antitranspirant emülsiyonunu çiçeklenme öncesi (ÇÖ), ben düşme dönemi öncesi (BDÖ) ve her iki dönemde de (ÇÖ+BDÖ) Barbera üzüm çeşidine uygulayarak Kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Uygulama sonrası mevsimsel gaz değişimleri, verim bileşenleri, tane büyüklükleri değerlendirilmiştir. Bütün uygulamalar gaz değişiminin Kontrol’e kıyasla %46 azalmasında etkili olurken; tane büyümesini etkilememiştir. Aksine çiçeklenme öncesi uygulama (ÇÖ) olgunlaşma düzenini hafifçe değiştirirken; ben düşme dönemi öncesi (BDÖ) antitranspirant uygulanması ve her iki dönemde yapılan uygulamalar (ÇÖ+BDÖ) Kontrol grubuna göre 2013 yılındaki şeker birikimini 2014 yılına göre belirgin bir şekilde geciktirmiştir (-2,4°Brix ve -3,7°Brix). Daha yağışlı ve soğuk geçen 2014 vejetasyon döneminde ise PV ve PF+PV uygulamaları renk gelişimini etkilemeden şeker birikimini geciktirmiştir.

### **2.3. Kaolin Uygulaması**

Yiğitarıslan (2010), antitranspirasyon özelliğe sahip kaolinin fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) verim, verim öğeleri ve tane kalitesine etkisini incelemiştir. Denemede Göynük 98 kuru fasulye çeşidini kullanmıştır. İki farklı dozda Kaolin çözeltisi (%3 ve %5) ve 3 farklı zamanda (vejetatif dönem, çiçeklenme öncesi, bakla bağlama dönemi) bitkinin yaprak yüzeyine uygulamıştır. Hasat döneminde her parselden alınan 10 adet bitkiyi değerlendirmiş; Kaolin uygulamaları bakımından bitki biyolojik verimi, bitki tane verimi, birim alan biyolojik verimi, birim alan tane verimi, 100 tane ağırlığı, tane protein oranı ve tanede N bileşiminde istatistiki anlamda farklar olduğu; Kaolin uygulamasının fasulyede biyolojik verime ve tane verimine ve tane protein ve N oranına olumlu etkide bulunduğunu saptamıştır.

Yücel (2010), bu araştırmada Kaolin kil uygulamasının yüksek sıcaklık stresi altındaki karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai cv. Tartan F1) bitki büyüme ve

gelişimi üzerine etkisini araştırmıştır. Kaolin kil uygulaması 20 Haziran tarihinde başlamak üzere 1 kez ya da 10 gün aralıklarla 2 veya 3 kez olmak üzere bitkilere püskürtme şeklinde yapılmıştır. Suda eritilerek kullanılan Kaolin kil 1. uygulamada %5'lik, 2. ve 3. uygulamalarda %2,5'lük olarak uygulanmıştır. Kaolin kil uygulamaları meyvedeki SÇKM miktarını, meyve ve bitki kuru ağırlığını etkilememiştir. Buna karşın yaprak sıcaklığı, meyve sıcaklığı, stoma iletkenliği, gövde uzunluğu ve bitki toprak üstü organları yaş ağırlığı Kaolin kil uygulamalarından ve uygulama sayısından istatistiksel anlamda önemli ölçüde etkilenmiştir. Yaprak ve meyve sıcaklığı uygulama yapılan bitkilerde kontrol bitkilerine göre daha düşük bulunmuştur. Kaolin kil uygulanan bitkilerde stoma iletkenliği ve gövde uzunluğu azalırken, toprak üstü organları yaş ağırlığı artış gösterirken, güneş yanıklığı görülen meyve sayısı azalmıştır. Kaolin kil uygulamasının etkileri uygulama sayısı artıkça daha belirgin olmuştur.

İnce (2012), Kaolin uygulamasının narda (*Punica granatum L.*) meyve çatlamasını azaltma üzerine etkisini araştırmıştır. Kaolin 6 Temmuz tarihinden itibaren yaklaşık olarak 2,5 hafta aralıklarla Mayhoş, Tatlı ve Tatlı Mayhoş nar çeşitlerinin ağaçlarına 4 kez uygulanmıştır. Kaolin, ilk iki uygulamada %5 dozunda, sonraki iki uygulamada ise %2,5 dozunda ağaçlara çözelti olarak püskürtmüştür. İnce örtü uygulaması ile ağaçların yeşil aksam, dal, tomurcuk, çiçek ve meyve yüzeylerinin yaz sonuna kadar beyaz renkte ışığı yansıtıcı bir materyal olan Kaolin ile iyi bir şekilde kaplanması sağlamıştır. Tanık ağaçlara Kaolin uygulama zamanlarında su püskürtmüştür. Kaolin uygulamaları sonucunda, ağaç başına düşen toplam meyve ağırlık artışı bakımından Mayhoş çeşidinin %6,47 ile en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Çeşitler çatlama oranları bakımından değerlendirildiğinde Mayhoş çeşidinde Kaolin uygulanan ağaçlarda %13,3; tanıkta ise %26,5 çatlama oranı belirlenmiştir. Tatlı çeşidinde Kaolin uygulamalarında %16,9 oranında çatlama gerçekleşirken; tanık ağaçlarda %31,6 oranında çatlama gerçekleşmiştir. Tatlı Mayhoş çeşidinde ise bu değerler sırasıyla kaolin uygulamalarında %17,6 ve tanıkta ise %28,5 olmuştur. Çatlama genişliğinin Mayhoş çeşidinde Kaolin uygulanan ağaçlarda 1,1 mm, tanık uygulamada ise 3,9 mm olarak gerçekleştiği, Tatlı çeşidinde Kaolin uygulanan ağaçlarda 5,7 mm, tanık uygulamada 10,2 mm ve Tatlı Mayhoş çeşidinde hem Kaolin uygulanan ağaçlar hem de tanık ağaçlarda çatlama genişliğinin 5,5 mm olduğu saptanmıştır.

Kılıç (2014), ceviz (*Juglans regia*) yetiştiriciliğinde doğal bir kil minerali olan Kaolin uygulamasının etkilerini araştırmıştır. 2010 ve 2011 yıllarında yürütülen denemede Payne, Serr ve Pedro ceviz çeşitleri kullanılmıştır. Kaolin uygulamasına Haziran ayında %6'luk doz

ile başlanıp üç hafta ara ile %4 ve %2 olarak tekrar etmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda Kaolin uygulamasının Payne, Pedro ve Serr çeşitlerinin meyve kalitesini olumlu yönde etkilediği ancak bu çeşitler arasında en iyi sonucun Serr çeşidinden alındığı tespit edilmiştir. Kaolin uygulamasının, bitki sıcaklığının aşırı yükselmesini önlediği, meyvelerde güneş yanıklığını azalttığı, stoma iletkenliği ve klorofil miktarına olumsuz yönde etkisi olmadığı görülmüştür. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayı meyve sıcaklığı ile tacın dış kısmındaki açık sarı renkli meyveler arasında Kaolin uygulamasında pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır.

Vanoğlu (2015), Kaolin kilinin farklı doz ve zamanlardaki uygulamalarının Okitsuwase mandarinlerinde bazı fizyolojik, morfolojik özelliklerine, meyve verim ve kalitesine ve sıcaklık stresi üzerine etkilerini incelemiştir. Kaolin kil uygulaması (Surround WP) ağaçlara küçük meyve dökümünden itibaren (Mayıs sonu) %2,5'luk ve/veya %5 dozlarında farklı dönemlerde (1-7 kez) yapılmıştır. Dört Yol/Hatay koşullarında, Okitsuwase mandarinlerinde Kaolin kil uygulamasının yaprak sıcaklığını azalttığı, yaprak oransal su içeriğini, yaprak klorofil içeriğini artırdığı meyvelerde yüzey sıcaklığını ve güneş yanıklığı oranını azalttığı saptanmıştır. Meyve kalitesini (meyve ağırlığı, SÇKM ve SÇKM/Asit oranı), ağaç başına meyve veriminin de arttığı belirlenmiştir. En uygun doz ve zaman olarak 8. (Haziran ortası %5'lik tek doz, hasattan bir hafta öncesine kadar ilk uygulamayı takip eden 15 gün ara ile %2,5'luk doz) ve 10. (Haziran ortası %5'lik tek doz, 10 gün sonra %5'lik doz hasattan bir hafta öncesine kadar takip eden 15 gün ara ile %2,5'luk doz) uygulamaları önermiştir.

Tefek (2016), araştırmasında Hatay Yayladağı ilçesinde yer alan 7x7 m aralıkla tesis edilmiş; Bilecik, Şebin, Yalova 1, Yalova 3, Yalova 4, Tokat 1, Malatya 1, 77H-1, Kaplan 86 ceviz çeşitlerinde 2015 yılı 1 Haziran %6 ve 15 Haziran ise %3 oranında Kaolin uygulaması yapmıştır. Kaolin uygulamasının fizyolojik, pomolojik ve iç cevizin kimyasal bileşimine olan etkisinin yanı sıra Kaolin uygulamasının mantari bir hastalık olan antraknoz ve elma iç kurdunun yaygınlığına etkisi de değerlendirilmiştir. Deneme alanındaki ortam sıcaklığı Haziran ayında en yüksek 31,1°C olurken, bu değer Temmuz ayında 36,5°C, Ağustos ayında 41,8°C ve Eylül ayında da 38,8°C olarak ölçülmüştür. Kaolin uygulaması kontrole göre meyve yüzey sıcaklığını ve yaprak sıcaklığını düşürmüştür. En yüksek meyve yüzey sıcaklık değeri ise 45°C olarak Yalova 4 çeşidinin kontrol bitkilerinde ölçülmüştür. Kaolin uygulaması yeşil kabuğun güneşten etkilenmesini önlemiş, kontrol bitkilerinde ise güneşten etkilenme Ağustos ve Eylül aylarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Kaolin uygulamasının elma iç

kurduna etkisi net olmazken, antraknoz oranını azaltmıştır. Öte yandan Kaolin uygulaması, meyve şekli, iriliği, sert kabuk pürüzlülüğü, kırılma kolaylığı, iç cevizde damarlanma gibi çevre koşullarından az etkilenen özellikler üzerine etki etmemiş, bununla birlikte iç ceviz ağırlığını artırmasına karşılık, ortalama meyve ağırlığı üzerine olan etkisi net olmamıştır. Bu değerler çeşitlere göre değişmiş, en düşük kabuklu ceviz ağırlığı Tokat 1 ceviz çeşidinin kontrol meyvelerinde 8,50 g, en yüksek Kaplan 86 çeşidinin kontrol meyvelerinde 24,55 g olarak ölçülmüştür. Kaolin uygulamasının yağ ve protein oranlarına etkisi çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. En düşük yağ oranı %50 ile Yalova 1 çeşidinin kontrol meyvelerinden en yüksek %64,80 ile Tokat 1 çeşidinin Kaolin uygulanmış meyvelerinden elde edilmiştir. En yüksek protein oranı %23,88 ile 77H1 çeşidinin Kaolin uygulanmış meyvelerinden, en düşük oran %16,59 ile Tokat 1 çeşidinin kontrol meyvelerinden elde edilmiştir. Bu bitkilerden elde edilen meyvelerin rengi açık iç oranı daha yüksek olurken, kontrol bitkilerinden elde edilen meyvelerde ceviz iç rengi daha koyu olarak gözlenmiştir.

Tunç (2018), Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi Yeşilyurt Mahallesinde bulunan sıra arası ve sıra üzeri dikim mesafeleri 5 x 5 m olan 14 yaşındaki kapama zeytin bahçesinde 2017 yılında denemesini yürütmüştür. Araştırmada, 12 adet Gemlik zeytin çeşidi, 12 adet Ayvalık (Edremit) zeytin çeşidi kullanmış olup, her çeşit kendi aralarında 6 adet sulu Gemlik, 6 adet kuru (sulanmayan) Gemlik; 6 adet sulu Ayvalık (Edremit), 6 adet kuru (sulanmayan) Ayvalık (Edremit) olmak üzere ayrılmıştır. Üçer adetlerine Kaolin kili uygulanıp 3'er adetleri kontrol olarak bırakılmıştır. Sulanan zeytinlerin (damla sulama yöntemiyle) su ihtiyacı karşılanmakta ve yaklaşık 17-20 günde 8-10L/ağaç olmak üzere su verilmiştir. Kontrol olarak bırakılan ağaçlara herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Kaolin kili 30 Haziran'dan itibaren 15 gün arayla 3 defa uygulanmıştır. Kaolin kili birinci ve ikinci uygulamada %5, üçüncü uygulamada ise %2,5 olarak zeytin ağaçlarının meyve, yaprak, sürgün yüzeylerine kaplama yapacak şekilde sırt pülverizatörü ile püskürtülerek uygulanmıştır. Yapılan denemede elde edilen bulgular dikkate alındığında büyük bir çoğunluğunda verim ve kalite açısından olumlu sonuçlar alınmıştır. Bunun yanı sıra güneş yanıklığı görülmediği fakat kuraklıktan dolayı meyvede oluşan buruşmalar Kaolin kili uygulamasıyla önlendiği için yüksek sıcaklıkların olduğu Temmuz, Ağustos gibi aylarda zeytin bitkilerinde kaplama yapacak şekilde Kaolin kili uygulanmasını önermiştir.

## 2.4. Bağcılıkta Kaolin Uygulamaları

Shellie ve ark. (2008), 2005 ve 2006 yıllarında Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinde Kaolin partikül filminin yaprak uygulamasının günlük yaprak gazı değişimini, yaprak su potansiyelini, verim ve tane olgunluğunun etkilerini araştırmışlardır. Güneybatı Idaho'nun ılık, yarı kurak ikliminde iki vejetasyon süresi boyunca çalışmalarına devam etmişlerdir. Kaolin'i meyve tutumundan hemen sonra Temmuz ayının ilk haftasında başlamak suretiyle 3 hafta boyunca; haftada bir olmak üzere spreyleme yöntemiyle uygulamışlardır. Araştırma sonucunda günlük net stoma iletkenliği antitranspirant uygulaması ile artırılmış ve bu etki asma suyunun durumuna göre değişmiştir. Elde edilen verilere göre Merlot çeşidinde Kaolin uygulaması ile SÇKM değeri azalmışken; Viognier çeşidinde Kaolin uygulamasıyla SÇKM miktarının arttığı tespit edilmiştir.

Yüksek sıcaklıklara veya UV ışınlarına uzun süre maruz kalmak, asma fizyolojisi ve üzüm bileşimi üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Bu alışmada, Lobos ve ark. (2015), Kaolinin Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin salkım bölgesindeki radyasyon ve sıcaklığı ılımlı hale getirme etkileri ile Kontrol grubu ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Uygulamada Kaolin yaprak ve salkımlara periyodik olarak püskürtülmüş ve bu işlem ışığın yansımalarını Kontrol grubuna göre 1°C düşürmüş, üzümde ise radyasyon ve sıcaklıkta 7°C gibi önemli bir azalışa neden olmuştur. Uygulama; mevsim boyunca stoma iletkenliği, terleme ve CO<sub>2</sub> asimilasyonunda önemli değişikliklere neden olmamıştır. Bununla birlikte, tane dehidrasyonunun insidansı Kaolin uygulanan bitkilerde kontrole kıyasla önemli derecede düşmüştür. Sonuç olarak, uygulama ve Kontrol arasında üzümün kimyasal bileşiminde hiçbir farklılık gözlenmemiştir. Bu çalışmanın koşulları altında, test edilen Kaolin uygulamasının aşırı radyasyonun veya yüksek sıcaklığın üzüm taneleri üzerindeki olumsuz etkilerini kontrol etmede yeterli olduğu ve asmada meydana gelebilecek bu olumsuz etkileri azaltmak için uygulanabilir alternatif bir antitranspirant olduğu kanıtlamıştır.

Dünyanın bazı bağcılık bölgelerinde yüksek sıcaklık ve ışımaya üzümün büyümesini ve üzüm kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Parçacık film teknolojisi, üzüm üretimi için çevresel stres koşullarını azaltmaya yardımcı olan dikkat çekici bir yöntemdir. Kök ve ark. (2017), yaprak alma ve Kaolin uygulamasının asma tacının doğu ve batı yönlerine uygulamışlardır. Hamburg Misketi çeşidinde beş farklı işlem sırasıyla değerlendirilmiştir: Kontrol (C); asma tacının doğu tarafından yaprak alma işlemi (LR-E); asma tacının doğu tarafından yaprak alma işlemi + Kaolin parçacık film uygulaması (LR-E + K); asma tacının



batı tarafından yaprak alma işlemi (LR-W); asma tacının batı tarafından yaprak alma işlemi ve Kaolin parçacık film uygulaması (LR-W + K). Mevcut araştırmada, en yüksek toplam fenolik bileşik içerikleri sırasıyla LR-W (2010,56 mg GAE/kg fw), LR-W+K (2006,42 mg GAE/kg fw), LR-E (1925,58 mg GAE/kg fw), LR-E+K (1913,15 mg GAE/kg fw) ve C uygulaması (1851,46 mg GAE/kg fw) şeklinde ölçülmüştür. Buna ek olarak, en yüksek toplam antosiyanin içeriği LR-W (737,68 mg GAE/kg fw) uygulamasından elde edilmiş olup bunu sırasıyla LR-W+K (736,16 mg GAE/kg fw), LR-E (706,50 mg GAE/kg fw), LR-E+K (701,94 mg GAE/kg fw), ve C uygulaması (679,12 mg GAE/kg fw) takip etmiştir. Sonuç olarak LR-W ve LR-W+K uygulamalarının Hamburg Misketi üzüm kalite niteliklerini artırması açısından özellikle avantajları olduğu görülmüştür. Bunu LR-E ve LR-E+K uygulamaları takip etmiştir.

Brillante ve ark. (2016), Kaolinin bağlarındaki kullanımını incelemişler ve yaprak su kaybını sınırlandırmak için farklı bir antitranspirant olan Vapor Gard uygulaması ile Kontrol grubunu karşılaştırmışlardır. Deneme, bağ koşullarında üç büyüme mevsimi boyunca gerçekleştirilmiş ve bu sırada orta ile çok şiddetli bitki su stresi, yaprak stoma iletkenliği ve fotosentez hızı, salkım ağırlığı, tane ağırlığı, şeker birikimi, antosiyanin ve flavonoid içerikleri ölçülmüştür. Sonuçlar Kaolin kullanımının; tane, salkım ağırlığı ve şeker seviyesini etkilemediğini; antosiyanin içeriğini %35 oranında artırdığını göstermiştir. Kaolin uygulamasında şarabın kalitesinin kontrol grubuna göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu olumlu etki ile daha sürdürülebilir bir bağ yönetimi sağlamak, zararlı kontrolü ve güneş yanıklığını azaltma gibi uygulamalar için kullanılabileceği belirlenmiştir.

## **2.5. Vapor Gard Uygulamaları**

Dadaş (2010), sanayi domatesi üretiminde terleme ve güneş yanıklığı azaltıcı uygulamaların verim ve kalite üzerindeki etkilerini incelemek üzere, 2009 Nisan-Ağustos aylarında Menemen'de; güneş yanıklığını önleyici bazı uygulamaların bitki gelişim özellikleri ile meyve verim ve kalite özelliklerinde oluşturduğu etkileri belirlemiştir. Çalışmada sanayi domatesi çeşitlerinden standart çeşit Yalova Rio Grande ve F<sub>1</sub> hibrit çeşit H-9663 kullanılmıştır. Güneş yanıklığını engelleyici preparat olarak ise Green Miracle (Konserve Mikrobiyal Ltd.Şti), Vapor Gard (Hektaş A.Ş), Sunguard (Orfe Teknik Ltd. Şti) adlı üç farklı preparat kullanılmış ve kontrol parselleri için su uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda; güneş yanıklığının önlenmesi amacıyla F<sub>1</sub> hibrit H-9663 ve Yalova Rio Grande sanayi

domatesi çeşitlerinde yapılan uygulamalardan H-9663 çeşidinde Sunguard ve Vapor Gard uygulamalarının, Yalova Rio Grande çeşidinde ise Green Miracle uygulamasının hem birim alan verimi üzerinde hem de meyve güneş yanıklığının önlenmesi açısından etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak çalışmanın yine aynı bölge veya farklı lokasyonlarda tekrarlanmasında uygulamaların etkinliğinin net olarak ortaya konmasında, kesin sonuçlara ulaşılmasında fayda vardır sonucuna erişmiştir.

Ouerghi (2014), antitranspirantların kullanımını tahıl bitkilerinin verimini artırırken bitki su kaybını azaltmak için kullanılan bir yöntem olarak tanımlamıştır. Makarnalık buğday olan *Triticum durum* L.'nin Karim çeşidinde ve arpa çeşidi olan *Hordeum vulgare* L.'nin Rihane çeşidi üzerinde iki farklı büyüme aşamasında ve iki fizyolojik özellik üzerinde bir antitranspirant olan Vapor Gard'ın etkisini incelemek için deneme yapılmıştır. Bu çalışma su stresi altındaki bir serada gerçekleştirilmiş olup 3 farklı konsantrasyonda (%5, %7 ve %10) hazırlanan Vapor Gard; kardeşlenme ve sapa kalkma dönemlerinde iki kez püskürtülerek uygulanmıştır. Vapor Gard uygulaması makarnalık buğday ve arpa çeşitleri üzerindeki su stresi etkisini azaltmıştır. Yaprak su potansiyeli (LWP) farklı oranlarda da olsa iki tahıl türü için önemli ölçüde artmıştır. Bununla birlikte fotosentez oranında (PR) önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Elde edilen sonuçlar bu antitranspirantın uygulanmasını güçlü bir şekilde desteklemek adına diğer fizyolojik özellikler üzerinde de daha fazla çalışma yapılmasını önermesine rağmen Vapor Gard uygulamasını desteklemektedir.

## **2.6. Bağcılıkta Vapor Gard Uygulamaları**

Orphanos (1998), yağmur suyuyla beslenen Pachna bağında film oluşturucu tipte bir antitranspirant olan Vapor Gard materyalini şaraplık üzümlere uygulamıştır. Bu bölgede asmaların su ihtiyacını karşılayacak yağış miktarı 620 mm'dir. Ancak tüm kış yağışlı geçmemekle birlikte büyüme dönemi (Nisan - Ekim) genellikle yağışsızdır. Bu nedenle asmalar ortalama bir yağış alan bir yılda bile belli bir su stresine maruz kalmaktadır. 1990-1996 yılları arasında yağışlar 3 yıl ortalamaya yakın olurken; geriye kalan yıllarda ortalamanın altında kalmıştır. 1996 yılında Vapor Gard yerel çeşit olan Mavro ile Carignane Noir ve Lefkas üzüm çeşitlerine %2'lik konsantrasyonla Temmuz başında ben düşme döneminden yaklaşık 10 gün önce uygulanmıştır. Mavro üzüm çeşididi kuraklığa en az duyarlı çeşit olurken; Lefkas kuraklığa en hassas çeşit olarak belirtilmiştir. Vapor Gard'ın verim üzerine etkisi olmazken; Carignane ve Mavro °Brix değerini düşürmüştür. Su stresinin

belirli aşamaya kadar sınırlı olduğu durumlarda antitranspirantlar asmalar üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilmektedir.

Palliotti ve ark. (2010), İtalya'nın Grassobbio kentindeki bağda yürütülen denemede 2 yıl boyunca Sangiovese ve Ciliegiolo üzüm çeşitleri ile çalışmışlardır. Çiçeklenme öncesi iki kez Vapor Gard uygulaması yapılan asmalar; Kontrol grubu asmalarla karşılaştırılmıştır. Her iki çeşitte de yaprak asimilasyonu ve transpirasyonu Kontrol grubu asmalarla karşılaştırıldığında benzer düşüşler göstermiş olup (%30-70) asmalarda iç su kullanım etkinliği uygulamadan hemen sonra ve ben düşme döneminden sonra artmıştır. Vapor Gard uygulaması yapılmış Sangiovese üzüm çeşidinde daha az verim, tane ağırlığı, salkım sıklığı ve vigor bulguları elde edilirken asma kapasitesinin değişmediği görülmüştür. Hasatta uygulama yapılmış üzümlerin her mevsimde daha yüksek SÇKM ve antosiyanin konsantrasyonuna ulaştığı belirlenmiştir. Ciliegiolo üzüm çeşidinin de Sangiovese çeşidine benzer sonuçları verdiği saptanmıştır. Antitranspirantların erken sezonda uygulanmaları yaprak fonksiyonlarını sınırlandırarak tane boyutunun daha küçük olmasıyla salkım sıklığını ve verimini azaltmıştır.

Palliotti ve ark. (2012), üzümün çok hızlı ve dengesiz bir şekilde olgunlaşmasını engellemek veya yavaşlatmak için 2008-2011 sezonları arasında üzümlerdeki şeker birikimini fotosentetik stres ile kontrol etmeyi amaçlamışlardır. Umbria ve Marche bölgelerinde (İtalya) yapılan çalışmalarda, üzüm çeşitlerinin şeker birikiminde istikrarlı ve önemli bir azalma gösterdiği kadar; çeşitlerden bağımsız olarak Sangiovese, Tocai Rosso, Trebbiano ve Grechetto çeşitlerinin de olgunlaşmalarında bir yavaşlama göstermiştir. Vapor Gard'ın geç uygulanmasından sonra üzümlerdeki şeker birikiminin azalması yaprak fotosentezindeki belirgin bir düşüşe bağlanmıştır. Uygulama aynı zamanda büyük ölçüde ürün yüküne bağlı olarak tanede bulunan antosiyanin içeriğini azaltmıştır. Özellikle siyah üzümlerde polifenolik fraksiyonun antosiyaninlere kıyasla antitranspirant ile yapılan uygulamadan daha az etkilendiği bulunmuştur. Ayrıca beyaz üzüm çeşitlerinde şeker içeriğinde ve daha sonra şarapların alkol içeriğinde bir azalma sağlamanın yanı sıra fenolik bileşeni de asmanın dengeli bir şekilde gelişimi açısından avantajlı bir şekilde azaltmıştır.

Carnevali ve ark. (2012), ticari bir antitranspirant ürün olan Vapor Gard'ın şeker birikimi üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Deneme 3 yıl (2009-2011) boyunca Oltrepo Pavese ve Franciacorta bağlarında Chardonnay, Pinot Noir ve Cabernet-Sauvignon standart üzüm çeşitleriyle yürütülmüştür. Vapor Gard ben düşmeden hemen önce %2'lik

konsantrasyonla ta üzerine puskürtme şeklinde uygulanmıştır. 10 gün sonra bazı ölçümler yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonuçları Pinot Noir ve Chardonnay eşitlerinde şeker birikimi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Benzer şekilde fenolik içerikler arasında da çok fark bulunmamıştır. Duyusal değerlendirme istatistiki analizleri, antitranspirantın şarap kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığını doğrulamıştır.

Mattii ve ark. (2012), bitkinin su durumunu iyileştirmek ve transferini değiştirerek fotosentetik hızı sınırlamak amacıyla Vapor Gard'ın asmaların büyümesi üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Deneme, Bolgheri'deki (Livorno eyaleti) Tenuta Ornellaia şirketine ait Merlot bağında gerçekleştirilmiştir. Asmalara Vapor Gard olarak bilinen am reçinesinden su buharı ile çıkan doğal bir ürün kullanılmıştır. CIRAS-1 (PP SISTEM) aracılığıyla yapraklar üzerinde net fotosentez, stoma iletkenliği ve transpirasyon oranları ölçülerek izlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, üzümlerin dehidrasyonunu sınırlama ve şeker konsantrasyonlarını azaltma bakımından fayda göstermiştir. Üzümlerin şeker içeriği bakımından 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 bitkinin metabolizması üzerindeki doğrudan etkilere bağlı olduğu düşünülmektedir. Vapor Gard'ın etkisinin önemli kalite parametreleri olarak kabul edilen polifenoller ve antosiyanin içeriğini baskılamadığı da bildirilmektedir. Bununla birlikte elde edilen veriler yılın iklim eğilimleriyle de ilgili olduğu için denemeyi birkaç yıl üst üste tekrarlamının daha doğru sonuçlara ulaşmak için uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Palliotti ve ark. (2013), bir antitranspirant olan Vapor Gard'ın ben düşme dönemi sonrası uygulanmasının üzümün olgunlaşmasını geciktiren ve tanede şeker birikimini azaltan bir teknik olarak araştırmışlardır. Deneme 2010-2011 vejetasyon döneminde İtalya merkezli sulama yapılmamış bir bağda 12 yaşındaki Sangiovese zm çeşidiyle yürütülmüştür. Sıra arası ve sıra üzeri 2,5 m x 1 m olan bağda her biri 60 omcadan oluşan 4 sırada Vapor Gard ve Kontrol uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Vapor Gard %2 konsantrasyonla tacın üçte ikisine uygulanmıştır. Uygulama sonucu yaprak asimilasyonu ve terleme oranı önemli ölçüde azalmış olup iç su kullanım etkinliği artmıştır. Her iki yılda da Vapor Gard uygulaması tanede şeker birikim hızını Kontrol zmlerine kıyasla hasatta 1,2°Brix düşürmüştür. Aynı zamanda organik asitler, pH ve fenolik madde içerikleri önemli derecede etkilenmemiş olup tanedeki antosiyanin miktarında bir azalma gerçekleşmiştir. Çalışma sonunda Vapor Gard'ın tanede

şekerlenmeyi engellemek ve daha az alkollü şarap elde etmek için etkili ve basit bir teknik olduğu sonucuna varılmıştır. Uygulamanın etkili olabilmesi için 14-15°Brix'te uygulanması önerilmektedir.

Özellikle serin iklim bölgelerinde optimum tane olgunluğu ve şarap kalitesinin elde edilmesi, yaprak alanı ile verim arasındaki asma dengesine bağlıdır. King ve ark. (2017), 2015 ve 2016 yılı vejetasyon süresi boyunca Yeni Zelanda Hawke Körfezi'nde Sauvignon Blanc üzüm çeşidinde gerçekleştirdikleri denemede Vapor Gard'ı 6 tekerrür olacak şekilde uygulayarak incelemişlerdir. Eichhorn-Lorenz Modifiye Fenolojik Gelişim Aşamaları'na göre EL-17 olan çiçeklerin görüldüğü ve EL-28 olan (17+11 gün) meyve tutumunda Vapor Gard'ı sprey şeklinde uygulamışlardır. İki farklı aşamada uygulanan Vapor Gard'ın salkım boyunu önemli ölçüde etkilemediği görülmüş olup salkım sıklığını azaltmıştır. Uygulamalar Kontrol'e kıyasla SÇKM'yi artırmış, şarap duyuşal profilleri antitranspirant uygulamalarından olumlu yönde etkilenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda antitranspirantların olgunluğu artırmada ve hastalıkları kontrol etmede yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Fahey ve ark. (2019), film oluşturucu bir antitranspirant olan Vapor Gard, bitki dokularından su buharı kaybına karşı fiziksel bir engel olarak kullanıldığında terlemeyi engellediği görüşünden yola çıkarak denemelerini kurmuşlardır. Bu varsayım çeşitli sıcaklık aralıklarında asma yaprakları ve aynı zamanda çeşitli gelişim evrelerinde salkım, yaprak ve taneler üzerinde test edilmiştir. Shiraz yapraklarının gaz değişimi %1 ve %2 Vapor Gard ile işleminden sonra kontrollü koşullar altında 20, 25, 30 ve 35°C'de izlenmiştir. Her sıcaklıkta terleme, fotosentez ve stoma iletkenliği azalmış olup anlık su kullanım etkinliği yalnızca 25 ve 30°C'de iyileştirilmiştir. Antitranspirant en çok yaprakların alt tarafına uygulandığında etkili olmuş ve stoma açıklığında bir azalma olmadan stoma boşluğu üzerinde fiziksel bir bariyer oluşturmuştur. Vapor Gard; Merlot üzüm çeşidinde ben düşme döneminde ve 20-25°Brix'te salkım ve tanelerin transpirasyonunu azaltmıştır. Antitranspirant konsantrasyonunun %1'den %2'ye veya %3'e yükseltilmesi bazı faydalar sağlamakla birlikte, bu durumun ancak gelişim aşamasına bağlı olabileceği öngörülmüştür. Vapor Gard uygulaması hem taç hem de salkımların üzerindeki etkileriyle tanelerin özelliklerini korumuşlardır. Bağı kurumaya karşı koruyarak verim ve tane üzerinde olumlu etkilerinin olabileceği düşünülmektedir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2018 yılında Edirne merkez ilçede bulunan Salim Altunhan'a ait özel üretici bağında yetiştiriciliği yapılan 110R anacı üzerine aşılı 12 yaşındaki Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi asmaları kullanılarak yapılmıştır. Bağ alanı Trakya Bölgesi, Edirne iline 10 km uzaklıkta bulunan İskender Köyü'nde 41° 39' 31.07" K ve 26° 37'34.78" D koordinatları arasında bulunmaktadır. Deneme 2018 yılı vejetasyon periyodunda yürütülmüştür. Bağ doğu-batı yönündeki sıralarda, 2,40 m x 1,10 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede dikilmiş, gövde yüksekliği 50 cm'dir, Kordon (Royat) terbiye şekli verilmiştir ve hasat elle yapılmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Bağın uydu görüntüsü (Google Earth 2019).

Bağın bulunduğu yerin iklimi; karasal iklimdir. Bazı yıllarda ılık ve yağışlı geçen hava bazen de tamamıyla Karadeniz iklimi hüküm sürmektedir. İlin yıllık sıcaklık ortalaması 13,5 derece ve ortalama yıllık yağış miktarı 600 mm civarındadır. Yılda ortalama olarak 20 gün karla örtülüdür ve 60 gün kadar da donlu gün görülür. İlin bitkisel üretim açısından önem taşıyan Ergene Havzası'nda ise sert bir kara iklimi egemendir. Çevresi dağlarla sınırlı olan bu yörenin denizlerden gelen yumuşatıcı etkilere kapalı olması bu iklim yapısını ortaya çıkarmıştır (Anonim 2018). Bölgede, kırmızı çeşitlerin tanenlerini olgunlaştırmak için güneşli gün sayısı yeterlidir. Trakya iklimi, üzümlerde zarif kokular ve tanenler oluşturmaya elverişli bir iklime sahiptir. 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. pH değeri 6,86, humusça fakir (%1,29) ve tuzluluk tehlikesi yoktur. Makro elementlerden Potasyum (152,37 ppm) ve Magnezyum (163,77 ppm) yeterliyken; alınabilir Kalsiyum orta (1884,43 ppm), Fosfor fazla (59,06 ppm), Azot ise noksandır (0,06 ppm). Mikro elementler bakımından Mangan 32,90 ppm ile yeterli iken; Bakır (4,57 ppm), Demir (55,01 ppm) ve Çinko (3,95 ppm) yüksek değerlerdedir.

### **3.1. MATERYAL**

#### **3.1.1. Bitkisel Materyal**

##### **3.1.1.1. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi**

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi Fransa orijinlidir ve sıcak bölgelerin çeşidi olarak bilinmektedir. Hemen hemen dünyadaki tüm bağcılık bölgelerine yayılmıştır. Ülkemizde Trakya ve Ege'nin yüksek yöreleri ile Güneydoğu ve Orta Anadolu'nun geçit bölgeleri için önerilebilir. Çeşidin uyanması geçtir. Zayıf anaçlarla olan üretiminde yüksek kaliteli şarap vermektedir. Salkımları; uzun-konik silindirik, küçük-orta (100-190 g) ve seyrek-dolgun sıklıktadır. Taneleri mavimsi-siyah renkli, yuvarlak şekilli, küçük (1,5 g), 2-3 çekirdekli ve çeşide özgü biberimsi aromalıdır. Bu çeşit için karışık budama uygundur (Günen 2017). Külleme, Eutypa ve Ölü kol hastalıklarına duyarlıdır. Mildiyö hastalığına ise orta derecede duyarlı ve Gri Çürüklüğe karşı oldukça dayanıklıdır. Salkımları genellikle yüksek kaliteli ve sofralık kırmızı şarap yapımında kullanılmaktadır. Yapılan şarapları yıllandırmaya uygundur. Şarabı; menekşe kokulu, oldukça tanenli ve yakut kırmızısı renge sahiptir. Çeşide ait klonlar; 15 – 169 – 170 – 191 – 216 – 217 – 218 – 219 – 267 – 269 – 336 – 337 – 338 – 339 – 340 – 341 – 410 – 411 - 412 ve 685'tir. Fransa'nın Akdeniz bölgesinde 15 ve 169 numaralı klonları ile Bordo bölgesinde 337 ve 341 numaralı klonlarının kullanımı giderek azalmaktadır (Bahar 2004, Çelik 2006) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi (Vive 2019).

### 3.1.1.2. 110R anacı (Berlandieri Resseguier No. 2 x Rupestris Martin 110 Richter)

Berlandieri Resseguier No. 2 x Rupestris Martin 110 Richter melezidir. 1945 yılından beri tanınan ve en çok kullanılan anaçlar arasında yer almaktadır. Kuvvetli gelişen bir anaç olduğu için üzerine aşılamanın olgunlaşmasını geciktirmektedir. Kurağa dayanıklıdır. Toprakta %17' ye kadar olan aktif kirece dayanıklıdır. Ağır olmayan derin profilli topraklar için uygundur. Köklenme oranı düşük olmasına karşın bağdaki aşılamalarda iyi sonuç vermektedir (Kavak ve ark. 2015). Genç yaprakları örümcek ağı gibi tüylü, bronz renkte, parlak ve üzeri kabarcıklıdır. Sürgünleri; tüysüz, çizgili, ucu kırmızı renkte ve düzdür. Sürgün ucundaki genç yaprakların kenarları kırmızı renkte olup örümcek ağı gibi tüylüdür. Çiçekleri ise fizyolojik olarak erkek ve daima kısırdır (Bahar 2004, Çelik 2006) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. 110 R Anacı (Bahar 2018 Orijinal Fotoğraf).



### 3.1.2. Teknik Materyal

#### 3.1.2.1. Vapor Gard

Aktif maddesi 960 g/L Pinolene (di-1-p-Menthene)'dir. Doğal çam reçinesinden elde edildiği için yapışma özelliği çok iyidir. Yapışma özelliği ayrıca ilacın yağmur ve sulama sistemleri ile yıkanmasını engellemekte ve rüzgarın neden olabileceği olumsuz etkileri önlemektedir. Bitkilerde transpirasyon yoluyla meydana gelen su kaybını kontrol altına almak ve yaprakları sağlıklı tutmak için geliştirilmiş, su ile karışabilen bir konsantredir. Su kaybını azaltmak için yapılacak uygulamalarda karışımda yalnız Vapor Gard yer almalı ve başka bir madde katılmamalıdır. Bu uygulama bitki yüzeyini örtecek şekilde yeşil aksama püskürterek veya yeşil aksama Vapor Gard'lı su karışımına daldırma şeklinde (kökler hariç) yapılmalıdır. Vapor Gard bitkinin büyümesini veya normal solunumu engellemeden normal nem kaybını geciktirmektedir. Berrak, parlak bir örtü tabakası oluşturarak bitkiler üzerinde kurumakta ve yaprak yüzeyini cilalayarak bitkileri güzelleştirmektedir. 100 L suya 0,5-1 L Vapor Gard karıştırılarak tek başına uygulanmaktadır (Hektaş 2018) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Denemede kullanılan Vapor Gard

#### 3.1.2.2. Kaolin

Özel koşullarda hazırlanmış minimum %95 kaolin ve doğal mineraller içeren bir ürün olup, bitki koruyucudur. 1000°C'de kontrollü ileri teknoloji ile ayrışma ve kalsinasyon işlemlerine tabi tutulmuş beyaz ve saf, ultra ince, mükemmel optik ve fiziksel özelliklere sahip, yüksek performanslı bir mineraldir. İçeriğindeki tüm mineraller geniş pH ve sıcaklık aralıklarında başka maddelerle kimyasal etkileşime girmese de birçok kimyasal ilaç ve yaprak gübresiyle karıştırılarak uygulanabilmektedir. Tamamen doğal olan bu mineral özel olarak formüle edilerek suda çözülebilir hale getirildikten sonra gerek güneş yanıklığı gibi çevresel

stresler sonucunda oluşan zararlanmalara karşı dayanımı artırmak gerekse hastalık ve zararlıların kontrolü amacıyla meyve yetiştiriciliğinde biręok ũlkede kullanılmaktadır (Yazıcı 2006). Ayrıca kaolin doğal bir mũcadele aracı olup, biyolojik gũbre ve pestisitler ile birlikte uygulanabilmektedir (şeki 3.5).



şekil 3.5. Denemede kullanılan Kaolin

### 3.2. YÖNTEM

Araştırma arazi koşullarındaki asmalar üzerinde ve salkımlarda laboratuvar analizleri olacak şekilde planlanmıştır. Denemeye 01.05.2018 tarihinde fenolojik gözlemler ile başlanmıştır (Şekil 3.6). Deneme kurulmadan önce her asmada bulunan bayrak ve ırgat sayısı sayılmıştır. Bağda homojenliğin sağlanması için denemenin kurulduğu sıraların yanında birer sıra uygulama yapılmadan bırakılmıştır. Aynı zamanda tekerrürlerdeki ilk on omca ve son on omca kenar etkisi olarak bırakılmıştır. Kenar etkileri göz ardı edildikten sonra 81 asma denemede homojen oldukları kabul edilip kullanılmıştır.



Şekil 3.6. Deneme alanı (Güvemli Dünder 2018 Orijinal Fotoğraf).

#### 3.2.1. Deneme Deseni

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, üç farklı uygulama zamanı (Ben Düşme, Yarı Olgunluk ve Olgunluk Öncesi) ve üç farklı antitranspirant uygulaması [Antitranspirant uygulanmayacak (Kontrol), Kaolin ve Vapor Gard] ve her parselde 3 omca olmak üzere üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu şekilde araştırmada toplam 81 omca ile çalışılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme planı

Ana Uygulamalar	Uygulamalar	Tekerrür		
	Alt uygulama	I	II	III
Ben Düşme	Kontrol	3	3	3
	Vapor Gard	3	3	3
	Kaolin	3	3	3
Yarı Olgunluk	Kontrol	3	3	3
	Vapor Gard	3	3	3
	Kaolin	3	3	3
Olgunluk Öncesi	Kontrol	3	3	3
	Vapor Gard	3	3	3
	Kaolin	3	3	3
Toplam Omca Sayısı		81		

### 3.2.2. Antitranspirant Uygulama Zamanları

Gale ve Hagan (1966), herhangi bir antitranspirantın etkinliğinin konsantrasyonuna, türüne, bitkinin gelişme aşamasına ve çevresel koşullara dayandığını belirtmişlerdir. Bu nedenle yapılan antitranspirant uygulamaları asmanın gelişim aşamaları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

**Ben Düşme:** Ben düşmenin %50 olarak görüldüğü 27.07.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7).

**Yarı Olgunluk:** İlk uygulaması ben düşmenin %50 olarak görüldüğü 27.07.2018 tarihinde gerçekleştirilmiş olan uygulamada yarı olgunluğun el refraktometresi ile ölçüldüğü 14-18°Brix değerinde 19.08.2018 tarihinde ikinci uygulamalar yapılmıştır (Şekil 3.7).

**Olgunluk Öncesi:** İlk uygulaması ben düşmenin %50 olarak görüldüğü 27.07.2018 tarihinde gerçekleştirilmiş olan uygulamada yarı olgunluğun el refraktometresi ile ölçüldüğü 14-18°Brix değerinde 19.08.2018 tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır. Olgunluk öncesi değer 22-24°Brix olduğu 30.08.2019 tarihinde ise 3. uygulamalar gerçekleştirmiştir (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.2.** Vapor Gard ve Kaolin'in uygulama zamanı ve °Brix değerleri

Uygulama Zamanı	°Brix Değeri	Tarih
Ben Düşme	5-7	27.07.2018
Yarı Olgunluk	14-18	19.08.2018
Olgunluk Öncesi	22-24	30.08.2018

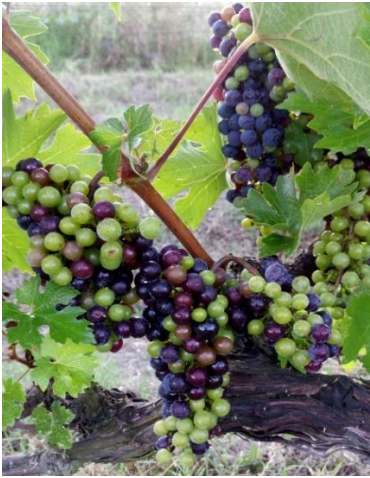
### 3.2.3. Antitranspirant Uygulamaları

**Vapor Gard:** Vapor Gard %1'lik konsantrasyon olarak hazırlanmış ve sırt pompası yardımıyla omcanın tümüne uygulanmıştır. Bu doz ticari ürün paketi üzerindeki önerilen değerdir (Şekil 3.8).

**Kaolin:** Kaolin %5'lik konsantrasyon şeklinde hazırlanmış ve tüm omcaya sırt pompası ile uygulanmıştır. Bu doz ticari ürün paketi üzerindeki önerilen değerdir (Şekil 3.8).



Şekil 3.7. Ben düşme dönemi öncesi ve %50 ben düşmenin görüldüğü dönem



Şekil 3.8. Vapor Gard ve Kaolin uygulamaları

#### 3.2.4. İstatistikî Analiz

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

### 3.2.5. Araştırmada İncelenen Kriterler

**3.2.5.1. İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları:** Antitranspirant uygulamaların etkilerini saptamak amacıyla fenolojik gelişme safhalarının tarihleri Eichhorn ve Lorenz (1977) ve Lorenz ve ark. (1995)' e göre yapılmış ve kaydedilmiştir. İklim verileri de Edirne Meteoroloji Müdürlüğü'nden (EMM 2018) alınmış ve sunulmuştur.

### 3.2.5.2. Sürgün ve Dal Gelişme Özellikleri

**3.2.5.2.1. 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 kaydedilmiştir (Bahar ve ark. 2008).

**3.2.5.2.2. Sürgün uzama hızı (cm/hafta):** Sürgün uzama hızlarının belirlenmesinde her hafta şerit metre ile ölçülen uzunluklardan bir önceki haftanın uzunlukları çıkarılarak bulunmuştur (Bahar ve ark. 2008). Bu işlem uç alma işlemine kadar devam etmiştir.

**3.2.5.2.3. Budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (BOA; kg/omca):** Budama zamanında, budamanın ardından elde edilen budama odunlarının tartımı yapılarak kaydedilmiş ve toplam budama odunu ağırlığı olarak ifade edilmiştir (Güner 2005, Carbonneau 2007).

**3.2.5.2.4. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (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 aşağıdaki çizelge esas alınarak sınıflandırılmıştır (Carbonneau 1998 ve 2007) (Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.3.** Bir yıllık budama ağırlığının değerlendirilmesi (Smart ve ark. 1990).

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

**3.2.5.2.5. Güç:** Bağda üretilen toplam kuru madde ağırlığını ifade etmektedir. Toprak işleme ve salkım seyreltme uygulamalarının asmalarda Güç (Puissance) üzerine etkileri aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau 1998).

$$\text{Güç} = [(\text{Budama odunu ağırlığı (kg/asma)} \times 0,5) + (\text{Verim (kg/asma)} \times 0,2)] \quad (1)$$

**3.2.5.2.6. Ravaz İndeksi (Rİ):** Ravaz indeksi, verim (kg) değerinin budama odunu ağırlığına (kg) bölünmesi ile belirlenir. 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 (Ravaz 1903, Smart ve ark. 1990) (Çizelge 3.4).

**Çizelge 3.4.** Ravaz İndeksi ve değerlendirilmesi (Ravaz 1903, Smart ve ark. 1990).

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

**3.2.5.2.7. Toplam budama odunu ağırlığı (kg):** Budama zamanında tüm omcalar budandıktan sonra bir tartı yardımıyla omca başına budamadan elde edilen dalların tartımı yapılmıştır. Bir dekarda bulunan omca sayısı ile çarpıldığında bir dekardaki budama odunu ağırlığı hesaplanmıştır (Güner 2005).

### 3.2.5.3. Tane Özellikleri

**3.2.5.3.1. Tane eni (mm):** Temmuz ayı başından itibaren hasada kadar iki haftada bir örnekleme yöntemiyle her asmadan 20 adet tanenin eni dijital kumpasla ölçülmüştür ve değerler mm cinsinden kaydedilmiştir. Hasatta da benzer ölçümler yapılmıştır (OIV 2009) (Şekil 3.9).



**Şekil 3.9.** Dijital kumpasla tane eni ölçümü

**3.2.5.3.2. Tane boyu (mm):** Temmuz ayı başından itibaren hasada kadar iki haftada bir örnekleme yöntemiyle her asmadan 20 adet tanenin eni dijital kumpasla ölçülmüştür ve değerler mm cinsinden kaydedilmiştir. Hasatta da benzer ölçümler yapılmıştır (OIV 2009).

**3.2.5.3.3. Tane yaş ağırlığı (g):** Hasatta örnekleme yöntemiyle her asmadan 20 tane alınarak hassas terazide tartımlar yapılmıştır (OIV 2009). Bir tanenin ağırlığı hesaplanarak gram cinsinden kaydedilmiştir (Bahar ve ark. 2011).

**3.2.5.3.4. Tane kuru ağırlığı (g):** Hasatta örnekleme yöntemiyle her asmadan alınan 20 tanenin 10 tanesi tesadüfen seçilerek 70°C' de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Kurumuş olan tanelerin hassas terazide tartımları yapılarak kaydedilmiştir (OIV 2009).

**3.2.5.3.5. % Kuru ağırlık:** Tane yaş ve kuru ağırlıkları gram cinsinden belirlenerek yüzde kuru ağırlık olarak hesaplanmıştır (1). Hesaplama işlemi aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (OIV 2009).

$$\% \text{ Kuru ağırlık} = (\text{Tane kuru ağırlığı} \times 100) / (\text{Tane yaş ağırlığı}) \quad (2)$$

**3.2.5.3.6. Tane hacmi (cm<sup>3</sup>):** Hasatta örnekleme yöntemiyle her asmadan 20 tane alınarak mezürda su taşıma yöntemiyle hacim ölçümleri yapılmıştır (OIV 2009). Bir tanenin hacmi hesaplanarak cm<sup>3</sup> cinsinden kaydedilmiştir (Bahar ve ark. 2011).

**3.2.5.3.7. 100 tane ağırlığı (g):** Hasatta örnekleme yöntemiyle her uygulamadan 100 tane alınarak hassas terazide ölçümleri yapılmıştır (OIV 2009).

**3.2.5.3.8. Tane kabuk alanı (cm<sup>2</sup>/tane):** Öncelikle ortalama tane hacmi esas alınarak;

$$\text{Tane hacmi (cm}^3\text{)} = 4/3\pi r^3 \quad (3)$$

formülü ile tane yarıçapı hesaplanmıştır. Bulunan yarıçapa bağlı olarak aşağıdaki formül ile tane kabuk alanı hesaplanmıştır.

$$\text{Tane kabuk alanı (cm}^2\text{)} = 4\pi r^2 \quad (4)$$

Bulunan değerler cm<sup>2</sup>/tane olarak ifade edilmiştir (Barbagallo ve ark. 2011).

**3.2.5.3.9. Tane kabuk alanı / Tane eti hacmi oranı (TKA/TEH):** Hesaplanan tane kabuk alanı tane eti hacmine oranlanarak değerler katsayı olarak verilmiştir (Palma ve ark., 2007). Bulunan değerler cm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup> olarak ifade edilmiştir (Barbagallo ve ark. 2011).

**3.2.5.3.10. Tane özağırlığı (g/L):** Tane yaş ağırlığı, tane hacmine bölünerek tane özağırlığı (g/L) hesaplanmıştır.



### 3.2.5.4. Salkım Özellikleri

**3.2.5.4.1. Salkım eni (cm):** Hasatta her uygulamadan alınan 5 adet salkımın omuz kısmı cetvelle ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (OIV 2009).

**3.2.5.4.2. Salkım boyu (cm):** Hasatta her uygulamadan alınan 5 adet salkımın boyu cetvelle ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir (OIV 2009).

**3.2.5.4.3. Salkım ağırlığı (g):** Hasatta omca başına verimin, salkım sayısına bölünmesiyle elde edilen değerdir ve gram cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

**3.2.5.4.4. Salkım hacmi (cm<sup>3</sup>):** Taşacak derecede su dolu cam kaba salkımlar daldırılarak taşan su hacim (cm<sup>3</sup>) olarak dikkate alınmış ve kaydedilmiştir (OIV 2009).

**3.2.5.4.5. Salkımdaki tane sayısı:** Her uygulamadan alınan 5 adet salkımdaki taneler sayılmış ve adet olarak kaydedilmiştir (OIV 2009).

**3.2.5.4.6. Salkım sıklığı:** Salkım hacmi (cm<sup>3</sup>), salkımdaki tane sayısı ile tane hacmi (cm<sup>3</sup>) çarpımına bölünmüştür. Elde edilen sayı 1'den küçükse salkım sık, eşit ve büyük ise salkım seyrek olarak değerlendirilmiştir (OIV 2009).

### 3.2.5.5. Şıra Özellikleri

**3.2.5.5.1. Suda çözünebilir kuru madde oranı (SÇKM) (°Brix) (%):** 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 şıra elde edilmiştir. Elde edilen bu şiradan alınan örnekler el refraktometresi (Şekil 3.10) yardımıyla SÇKM ölçülmüş ve °Brix olarak değeri kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).



Şekil 3.10. El refraktometresi

**3.2.5.5.2. Toplam asitlik (TA) (g-tartarik asit/L):** Uygulamalardaki salkımlardan örnekleme yoluyla alınan tanelerin sıkılmasıyla elde edilen şıra örneklerinin 0.1N'lik NaOH ile titre edilmesi ile belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007).

**3.2.5.5.3. SÇKM/TA:** Suda çözünür kuru madde oranının toplam asitlik miktarına bölünmesiyle elde edilmiştir.

**3.2.5.5.4. Şıra pH'sı:** Taneler ezildikten sonra tortuyu önlemek amacıyla filtre kağıdından geçirilerek şıra elde edilmiştir. Elde edilen bu şıradan alınan örnekle dijital pH metre ile ölçüm yapılmıştır (Cemeroğlu 2007).

**3.2.5.5.5. pH<sup>2</sup> \* Brix:** Dijital pH metre ile elde edilen değer karesi alınarak suda çözünebilir kuru madde oranı ile çarpılmış ve kaydedilmiştir.

**3.2.5.5.6. Şeker konsantrasyonu (g/L):** °Brix cinsinden elde edilen suda çözünebilir kuru madde oranın g/L cinsinden ifade edilmesiyle belirtilmiştir (Blouin ve ark. 2000).

**3.2.5.5.7. Tanede şeker (mg/tane):** Bir tanedeki şekerin miktarı mg/tane cinsinden kaydedilmiştir.

**3.2.5.5.8. Bir gram tanedeki şeker (mg):** Tanedeki şeker miktarının 1 tane yaş ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir ve mg cinsinden kaydedilmiştir.

**3.2.5.5.9. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg):** Bir litrelik tampon çözeltisi 696,5 ml sitrikasit + 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).

$$\text{Formül} = \text{Okunan değer} * 4645,8 \quad (5)$$

formülüne göre hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar ise büyük okuma değerinden küçük okuma değeri çıkarılarak kaydedilmiştir.

**3.2.5.5.10. Toplam tanen miktarı (mg/kg):** Şişelenmiş ve 6'da 1 oranında seyreltilmiş ekstraktan 1 ml mikropipet yardımıyla 100 ml ölçülü balon jøjeye alınmıştır. Üzerine 5 ml Folin Denis çözeltisinden ve 10 ml NaCO<sub>3</sub> [%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.

$$\text{Formül (mg/kg)} = \text{Okuma değeri} * 13417,2 \quad (6)$$

formülüne göre hesaplanmıştır.

**3.2.5.5.11. Toplam polifenol indeksi (TPI):** Üzüm şırası kaba filtre ile süzildükten sonra 15°C’de 8000 devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Tekrar kaba filtre ile süzildükten sonra pipet yardımı ile alınan 1 ml şıra 50ml’ lik balon jojeye aktarılmıştır. Saf su ile 50 ml’ye tamamlanarak elde edilen çözeltiler spektrofotometre yardımıyla 280 nm’de okuma yapılmıştır (INRA 2007).

**3.2.5.5.12. 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 jojeye alınmıştır. Bunun üzerine 5 ml Folin Ciocalteu ayıracağı ve 10 ml NaCO<sub>3</sub> [%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 yöntemiyle 765 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır (Şekil 3.11).

$$\text{Formül} = \text{Okuma değeri} * 11997,6 \quad (7)$$

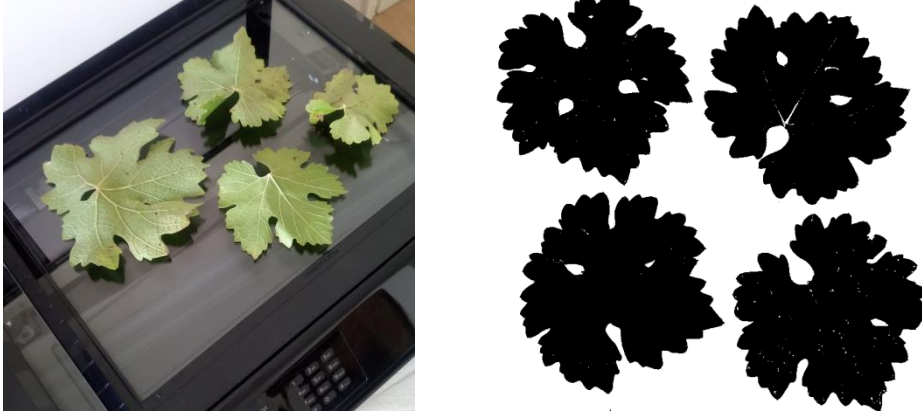
formülüne göre hesaplanmıştır.



**Şekil 3.11.** Toplam fenolik madde miktarı tayini için 75°C’lik su havuzunda bekletilen çözeltiler

### 3.2.5.6. Yaprak Alanı Özellikleri

**3.2.5.6.1. Ortalama ana yaprak alanı (cm<sup>2</sup>):** Hasattan sonra antitranspirant uygulamalarına göre gruplanmış olan omcalarda bulunan iki sürgünden 0-15. boğumlar arasından alınan ana yaprakların ortalama yaprak alanı olarak hesaplanmıştır (Irimia ve Tardea 2006, Sanchez -de-Miguel ve ark. 2010) (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Yaprak alan ölçümleri için alınan yapraklar ve taranmış hali

**3.2.5.6.2. Ortalama koltuk yaprak alanı (cm<sup>2</sup>):** Hasattan sonra antitranspirant uygulamalarına göre gruplanmış olan omcalarda bulunan iki sürgünden alınan koltuk yaprakların ortalama yaprak alanı olarak hesaplanmıştır (Irimia ve Tardea 2006, Sanchez -de-Miguel ve ark. 2010).

**3.2.5.6.3. Omca başına ana yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/omca):** Hasattan sonra antitranspirant seyreltme uygulamalarına göre gruplanmış olan omcalarda bulunan iki sürgünden alınan toplam ana yaprakların alanı olarak hesaplanmıştır (Irimia ve Tardea 2006, Sanchez -de-Miguel ve ark. 2010).

**3.2.5.6.4. Omca başına koltuk yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/omca):** Hasattan sonra antitranspirant seyreltme uygulamalarına göre gruplanmış olan omcalarda bulunan iki sürgünden alınan koltuk yaprakların alanı olarak hesaplanmıştır (Irimia ve Tardea 2006, Sanchez -de-Miguel ve ark. 2010).

**3.2.5.6.5. Omca başına toplam yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/omca):** Hasattan sonra her omcanın toplam yaprak alanı hesaplanmıştır. Her asmadan seçilen iki sürgünden alınan yaprakların alanları bulunmuştur. Sonuç omca başına ana yaprak alanı ve omca başına koltuk yaprak alanlarının toplanmasıyla elde edilmiştir.

**3.2.5.6.6. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (cm<sup>2</sup>/kg):** Omca başına toplam yaprak alanı (ABTYA) (m<sup>2</sup>/omca), omca başına verime (ABV) (kg/omca) oranlanarak hesaplanmıştır (Sanchez -de- Miguel ve ark. 2010).

$$\text{KGÜDGYA (m}^2\text{/kg)} = \text{ABTYA (m}^2\text{/omca)} / \text{ABV (kg/omca)} \quad (8)$$

**3.2.5.6.7. Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m<sup>2</sup>/da):** Doğrudan güneş gören yaprak alanı;

$$\text{DGYA (m}^2\text{/da)} = (1000/E) * (1-t/D) * \text{EA formülüne göre hesaplanmıştır.} \quad (9)$$

E= Sıra arası mesafe (m)

(1-t/D)= Taçtaki boşluk mesafesi

EA= Bir m sırada güneş gören yaprak alanı (m<sup>2</sup>/m)'nı ifade etmektedir (Carbonneau, 1980).

**3.2.5.6.8. Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (KGÜDGGYA) (cm<sup>2</sup>/kg):** Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı; DGYA'nın (m<sup>2</sup>/da) dekara verime (kg/da) oranlanmasıyla bulunmuştur (Carbonneau 1980).

### **3.2.5.7. Verim Özellikleri**

**3.2.5.7.1. Omca başına verim (kg/omca):** Hasat zamanında her omca ayrı ayrı hasat edilerek asma başına verim kg olarak belirlenmiştir (Şekil 3.13).

**3.2.5.7.2. Dekara verim (kg/da):** Hasat zamanında her omca ayrı ayrı hasat edilerek dekar başına verim kg cinsinden belirtilmiştir.



**Şekil 3.13.** 14 Eylül 2018 tarihinde hasadı gerçekleştirilmiş olan Cabernet-Sauvignon üzümü

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çift kollu sabit Kordon (Royat) terbiye sistemine göre şekil verilmiş Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 3 ayrı dönemde (Ben Düşme, Yarı Olgunluk ve Olgunluk Öncesi) farklı antitranspirant uygulamalarının (Vapor Gard ve Kaolin) verim ve kalite üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

##### 4.1. İklim Verileri ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

Araştırmamız süresince deneme parsellerine ait iklim verileri Edirne Meteoroloji Müdürlüğü'nden (EMM 2018) alınarak Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** 2018 yılı vejetasyon periyodunda ölçülen iklim verileri (EMM, 2018).

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nispi Nem (%)	Ortalama 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

EST (IW) ise aşağıdaki formül esas alındığında;

$$IW = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} (T_{mi} - 10^{\circ}\text{C}) \quad (9)$$

$T_{mi}$  = Günlük ortalama sıcaklık (°C)

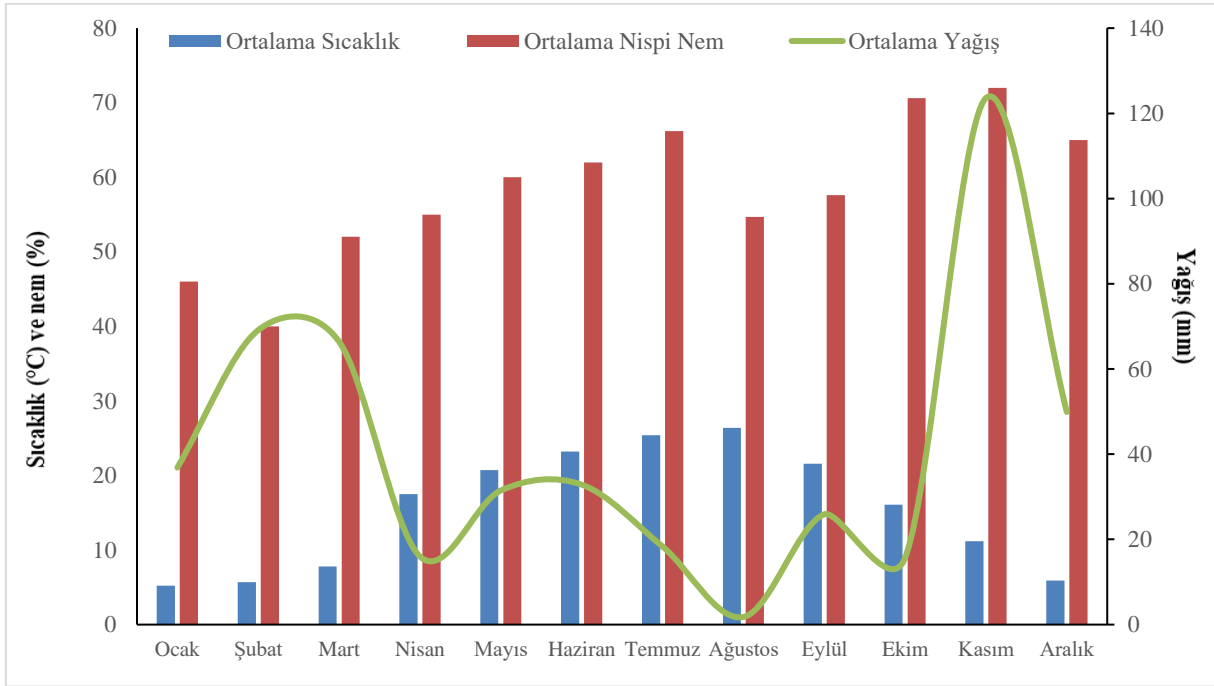
formülüne göre hesaplanmıştır (Vaudour 2003; Carbonneau ve ark. 2007).

Deneme alanı için IW hesaplandığında;

$$IW = \sum_{1 \text{ Nisan}}^{30 \text{ Ekim}} = 2479,2 \text{ gün-derece olarak bulunmuştur.}$$

Denemenin yapıldığı 2018 yılı içerisinde 12 aylık sıcaklık değerleri incelendiğinde denemenin yapıldığı 2018 yılı içerisinde 12 aylık sıcaklık değerleri içerisinde 5 aylık

sıcaklıklar 20°C'nin üstüne çıkmış, 4 ay 10°C'nin altında kalmıştır. 2018 yılı toplam yağış miktarı ise 487,87 mm olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Edirne ili 2018 yılı iklim verileri

İklim verileri incelendiğinde 2018 yılı içerisinde hava sıcaklığından alınan yüksek değerler sonucunda EST 2479,2 gün-derece olarak hesaplanmıştır. Edirne ili, 2018 yılında IW sınıflamasında V. bağcılık bölgesinde yer almıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Winkler İndeksi'ne göre gün-derece sınıflandırması (Carbonneau ve ark. 2007).

IW Bölgesi	IW derece-gün	Örnekler
I	<1371	Geisenheim, Geneve, Viyana, Coonawara, Bordeaux
II	1371 – 1649	Odessa, Napa, Budapeşte, Bükreş, Santiago
III	1650 – 1926	Montpellier, Milano
IV	1927 – 2205	Venedik, Mendoza, Cap
V	≥2205	Palermo, Fresno, Alger, Hunter

Deneme boyunca yapılan fenolojik gözlemler sonucunda, Ben Düşme dönemi 206. takvim gününe, yarı olgunluk dönemi 229. ve olgunluk öncesi dönem ise 240. takvim gününe denk gelmiştir. Antitranspirant uygulamaları bu dönemler dikkate alınarak yapılmıştır.



## 4.2. Sürgün ve Dal Gelişme Özellikleri

### 4.2.1. Sürgün uzunluğu (cm)

Sürgün uzunluklarının farklı dönem ve antitranspirant uygulamaları üzerine etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup sonuçlar Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Sürgün uzunluğu üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

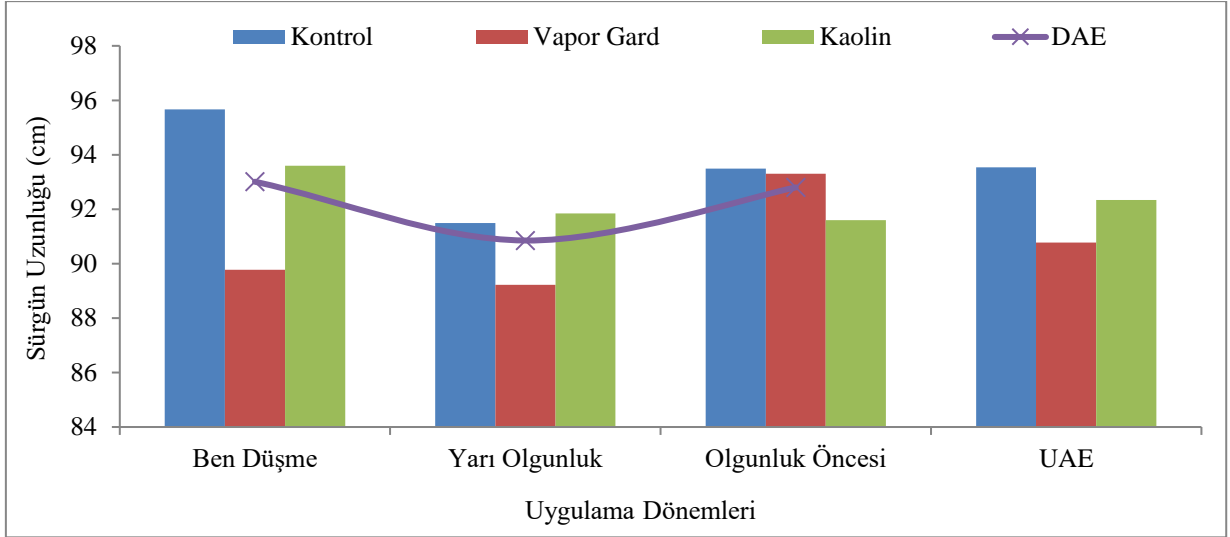
Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	95,67	89,78	93,60	93,01
Yarı Olgunluk (YO)	91,49	89,22	91,85	90,85
Olgunluk Öncesi (OÖ)	93,49	93,30	91,60	92,80
Uygulama Ana Etkisi	93,54	90,77	92,34	-

Ö.D.

Dönem Ana Etkisi incelendiğinde Ben Düşme (BD) döneminde sürgünlerin en uzun boya (93,01cm) ulaştığı tespit edilmiş olup Uygulama Ana Etkisi (UAE)’ne bakıldığında ise en uzun boya 93,54 cm ile Kontrol uygulamasında ulaştığı kaydedilmiştir.

Dönem Ana Etkisi (DAE) x Uygulama Ana Etkisi (UAE) istatistiki olarak incelendiğinde ise Ben Düşme x Vapor Gard interaksiyonunun (95,67cm) en yüksek sürgün uzunluğu değerini verdiği belirlenmiştir. Yarı Olgunluk x Vapor Gard interaksiyonunun ise (89,22cm) en düşük sürgün uzunluğu değerini verdiği saptanmıştır.

Davenport ve ark. (1972) antitranspirantların, azalmış fotosentez yoluyla büyümeyi azaltması beklenir. Ancak, bitki su potansiyelini artırarak meyve ve sürgünlerin büyümesini artırabilir. Araştırmamızda yapılan antitranspirant uygulamaları ile sürgün büyümesini azaltma yönünde bir etki belirlenmiştir. Ve bulgulara göre Vapor Gard uygulamasının Yarı Olgunluk döneminde gerçekleştirilmesinin sürgün uzunluğunu azaltıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür.



**Şekil 4.2.** Sürgün uzunluğu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

#### 4.2.2. Sürgün uzama hızı (cm/hafta)

Farklı antitranspirant uygulamalarının uç alma dönemine kadar olan süreçte sürgün uzama hızı üzerine etkileri incelenmiştir (Çizelge 4.4).

Ölçüm yapılan sürgünlerde haftalık uzama hızları düzenli bir şekilde seyretmiştir. Sürgün uzama hızlarının 23-25 cm aralığında olduğu belirlenmiştir. Diğer antitranspirant uygulamalarına göre Vapor Gard uygulamasında sürgün uzamasının daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Kontrol ve Kaolin uygulamaları 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 Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarına göre daha fazla olduğu kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.4.** 2018 vejetasyon periyodunda sürgün uzama hızı değerlerinin farklı antitranspirant uygulamalarına bağlı olarak değişimleri

Antitranspirant Uygulamaları	Takvim Günleri	
	148-156	156-163
Kontrol	23,44	24,85
Vapor Gard (VG)	24,55	24,74
Kaolin	23,66	23,81
Ortalama	23,88	24,46

Vapor Gard ve Kaolin uygulamaları sürgün uzama hızını Kontrol'e nazaran yavaşlatmıştır. Bu istenen bir özelliktir.

#### 4.2.3. Budama odunu ağırlığı (vejetatif gelişme durumu) (BOA; kg/omca)

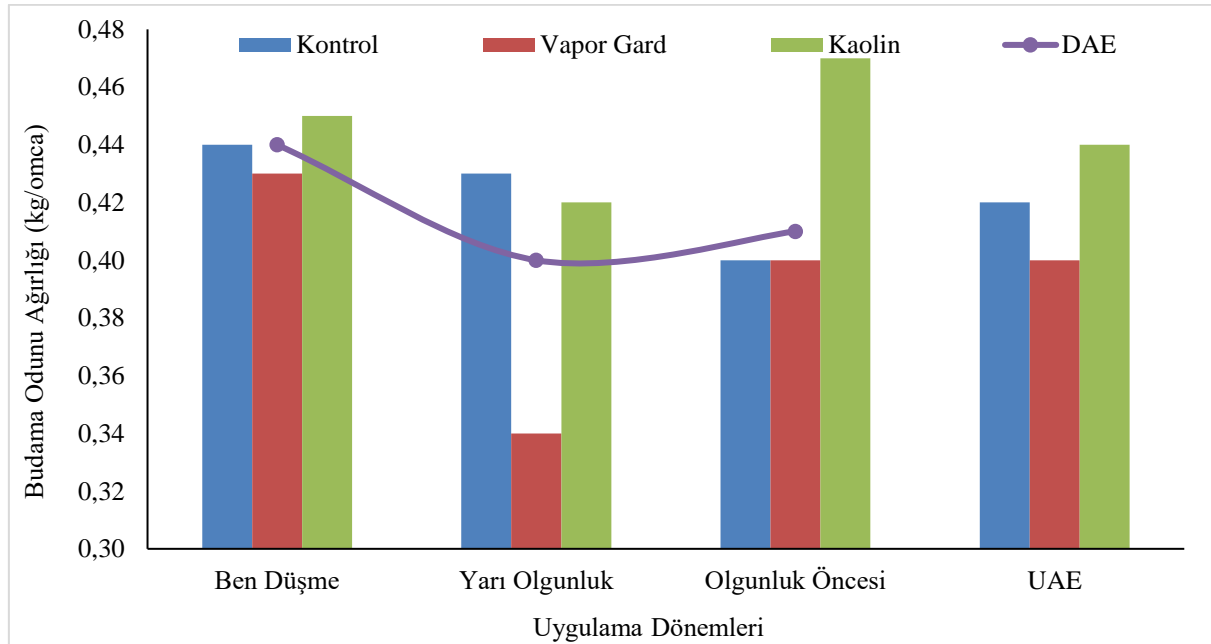
Budama odunu ağırlıkları üzerine farklı Antitranspirant Uygulamalarının Ana Etkisi (UAE), Dönem Ana Etkisi (DAE) ve Uygulama Ana Etkisi (UAE) x Dönem Ana Etkisi (DAE) interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5. ve Şekil 4.3).

**Çizelge 4.5.** Budama odunu ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	0,42	0,40	0,44	-

Ö.D.

Budama odunu ağırlıkları değerleri arasında uygulamalar açısından incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Dönem Ana Etkisi bakımından Yarı Olgunluk döneminde en düşük (0,40 kg/omca) budama odunu ağırlığı değeri alındığı kaydedilmiştir. Ben düşme döneminde ise 0,44 kg/omca değeri ile en yüksek budama odunu ağırlığına ulaştığı saptanmıştır.



**Şekil 4.3.** Budama odunu ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Uygulama Ana Etkisi açısından Vapor Gard uygulamasının budama odunu ağırlığı üzerine en az etkide (0,40 kg/omca) bulunan antitranspirant olduğu belirlenmiştir. Kontrol

uygulamasının 0,42 kg/omca, Kaolin uygulamasının ise 0,44 kg/omca budama odunu ağırlığı değerini aldığı belirlenmiştir.

UAE x DAE interaksyonları arasında LSD %5'e göre farklılık olmadığı kaydedilmiştir. En düşük budama odunu ağırlığı değerinin (0,34 kg/omca) Yarı Olgunluk x Vapor Gard interaksyonunda, en yüksek budama odunu ağırlığının ise Olgunluk Öncesi x Kaolin interaksyonunda (0,47 kg/omca) olduğu saptanmıştır.

Korkutal ve ark. (2018), Syrah üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada budama odunu ağırlığını Kontrol uygulamasında en düşük değerde 1,35 kg/omca olarak bulmuşlardır. Bu değer bulgularımız ile karşılaştırdığımızda oldukça yüksektir. Bu farkın çeşit kökenli olması muhtemeldir.

Shellie ve ark. (2008), Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinde yaptıkları çalışmada Kaolin uygulamasının budama odunu ağırlığını artırıcı yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir.

#### 4.2.4. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (Vigor) (g)

Farklı Antitranspirant Uygulamaları Ana Etkisi (UAE) ve Dönem Ana Etkisi (DAE) ile birlikte bunların interaksyonları (UAE x DAE) istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.4).

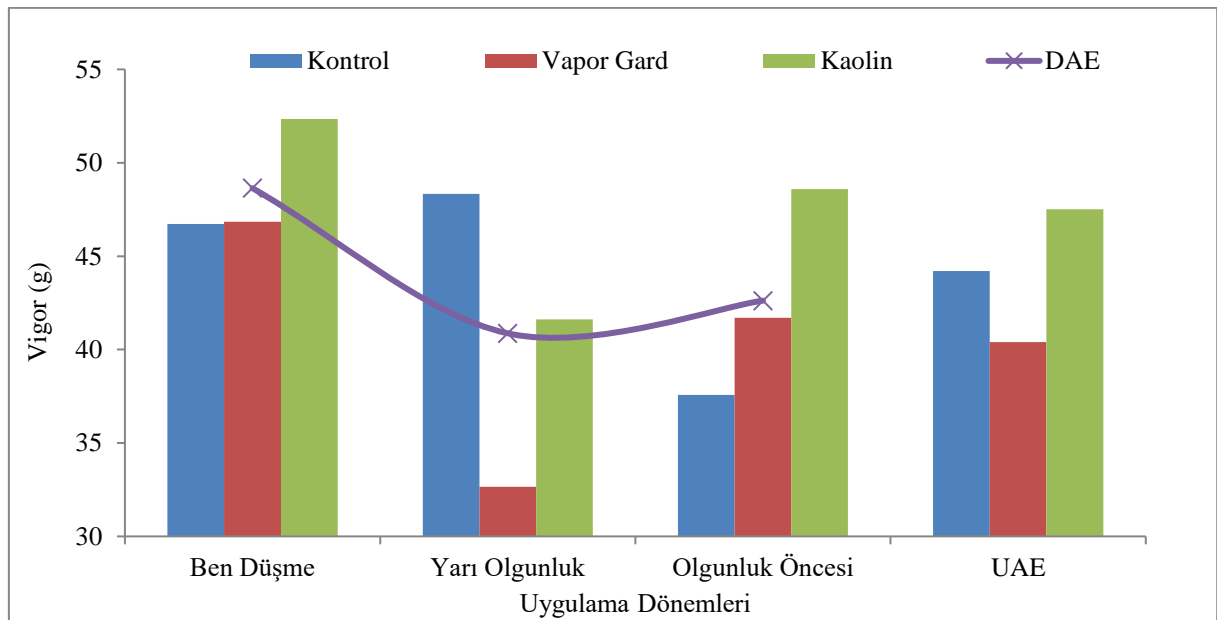
**Çizelge 4.6.** Vigor üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	44,21	40,40	47,51	-

Ö.D.

Vigor değerleri açısından istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte Dönem Ana Etkisi incelendiğinde Ben Düşme döneminde en yüksek bir yıllık dal ağırlığına (48,64 g) ulaşıldığı belirlenmiş olup en düşük değer (40,87 g) Yarı Olgunluk döneminde kaydedilmiştir.

Vapor Gard uygulaması (40,40 g) bir yıllık dal ağırlığı üzerine azaltıcı etki yaparken, Kaolin uygulaması (47,51 g) artırıcı yönde etkilemiştir. Kontrol uygulaması (44,21 g) vigor açısından bu iki uygulama arasında yer almıştır.



**Şekil 4.4.** Vigor üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

UAE x DAE interaksyonları arasında LSD %5'e göre farklılık olmadığı kaydedilmiştir. En düşük bir yıllık dal ağırlığının (32,65 g) Yarı Olgunluk x Vapor Gard

interaksiyonunda, en yüksek vigor değerinin ise (52,34 g) Ben Düşme x Kaolin interaksiyonunda olduğu belirlenmiştir.

Palliotti ve ark. (2010), Vapor Gard ile yaptıkları çalışmada vigorun Kontrol'den daha düşük değer aldığını belirtmişlerdir. Bulgularımız ile araştıracının bulguları aynı doğrultudadır. Öte yandan denememizde Kaolin uygulamasının vigoru artırıcı eğilimde olduğu düşünülmektedir. Korkutal ve ark. (2018), Syrah üzüm çeşidinde bir yıllık dal ağırlığını Kontrol uygulamasında 110,12 g değerinde bulmuşlardır. Bu değerin bulgularımızdan oldukça yüksek olmasının çeşit kaynaklı olduğu düşünülmüştür.

Smart ve ark. (1990)'nın bir yıllık dal ağırlığı sınıflandırması dikkate alındığında; Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi'nden elde edilen bulgular denemeyi yürüttüğümüz bağ için çok kuvvetli (> 60g) bir yıllık dallar oluşturduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

#### 4.2.5. Güç

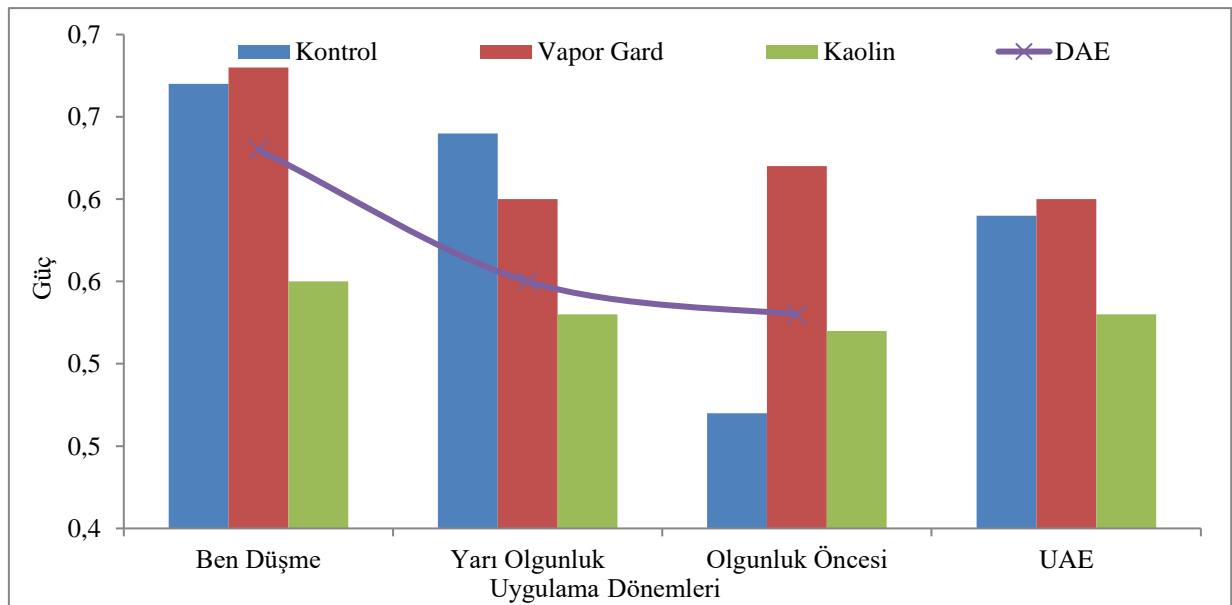
Farklı dönem ve antitranspirant uygulamalarının güç üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.7 ile Şekil 4.5'te verilmiştir.

İstatistiki analizler sonucunda DAE, UAE ve bunların interaksiyonlarının (DAE x UAE) güç üzerine etkilerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Dönem Ana Etkisi incelendiğinde Ben Düşme döneminde 0,63 ile en yüksek güç değerinin alındığı kaydedilmiştir. Bunu 0,55 ile Yarı Olgunluk ve 0,53 ile Olgunluk Öncesi dönemler takip etmiştir.

**Çizelge 4.7.** Güç üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	0,59	0,60	0,53	-

Uygulama Ana Etkileri'ne baktığımızda 0,60 ile Vapor Gard uygulaması en yüksek güç değerini vermiştir. Bunu sırasıyla 0,59 ile Kontrol ve 0,53 ile Kaolin uygulaması izlemiştir.



**Şekil 4.5.** Güç üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi



UAE x DAE interaksyonları arasında LSD %5'e göre farklılık olmadığı görülmüş olup en yüksek güç değerinin Ben Düşme x Vapor Gard (0,68) ve en düşük güç değerinin ise Olgunluk Öncesi x Kontrol (0,47) interaksyonuna ait olduğu saptanmıştır.

Kontrol ve Vapor Gard uygulamaları birbirine çok yakın değerler verirken; Kaolin uygulaması diğer uygulamalara kıyasla biraz daha düşük güç değerlerini vermiştir.

#### 4.2.6. Ravaz İndeksi (Rİ)

DAE, UAE ve DAE x UAE interaksiyonlarının Ravaz İndeksi üzerine etkileri istatistiki olarak önemli değildir (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.6).

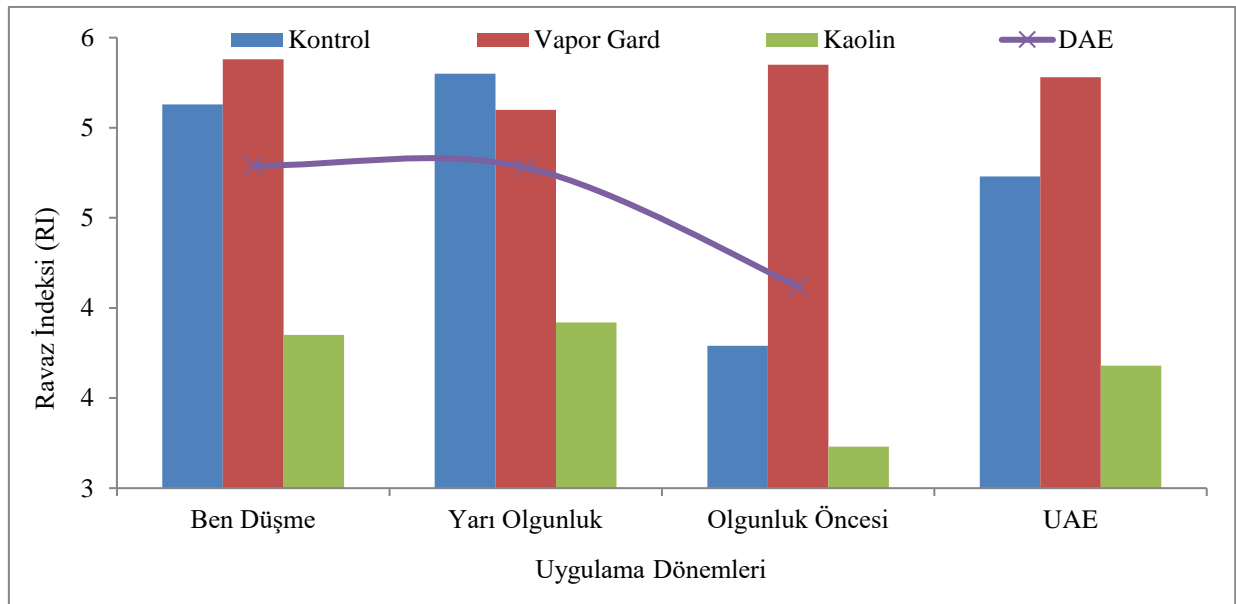
DAE incelendiğinde Ben Düşme (4,79) ve Yarı Olgunluk (4,78) dönemlerinin birbirine çok yakın Rİ değerlerine sahip olduğu saptanmış olup; en düşük değer Olgunluk Öncesi döneme ait olduğu belirlenmiştir. UAE’de ise en düşük değer 3,68 ile Kaolin uygulamasına ait olduğu kaydedilmiştir. Bunu 4,73 ile Kontrol ve en yüksek değer olan 5,35 ile Vapor Gard uygulaması takip etmiştir.

**Çizelge 4.8.** Ravaz İndeksi (Rİ) üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	4,73	5,28	3,68	-

Ö.D.

Dönem ve Uygulama Ana Etkileri’nin interaksiyonları incelendiğinde ise en düşük Ravaz İndeksi değerinin 3,23 ile Kaolin x Olgunluk Öncesi, en yüksek değer ise 5,38 ile Vapor Gard x Ben Düşme olduğu saptanmıştır.



**Şekil 4.6.** Ravaz İndeksi (Rİ) üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Shellie ve ark. (2008), gerçekleştirdikleri çalışmada Merlot çeşidinde Kontrol uygulaması Ravaz İndeksi'ni artırırken; Viognier çeşidinde Kaolin uygulamasının Ravaz İndeksi'ni artırdığını belirlemişlerdir. Araştırmamız sonucuna göre ise Vapor Gard uygulamasının Ravaz İndeksi'ni artırıcı etkiye sahip olduğu düşünülmektedir.

Vapor Gard uygulaması 5,28 değerini aldığı, bu şekilde de vejetatif ve generatif gelişiminin dengeli olduğu görülmektedir (Ravaz, 1903; Smart ve ark., 1990).

**Çizelge 4.9.** Ravaz İndeksi ve değerlendirilmesi (Ravaz 1903, Smart ve ark. 1990).

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

#### 4.2.7. Toplam budama odunu ağırlığı (g)

Toplam budama odunu ağırlığı üzerine DAE, UAE ve DAE x UAE interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.7).

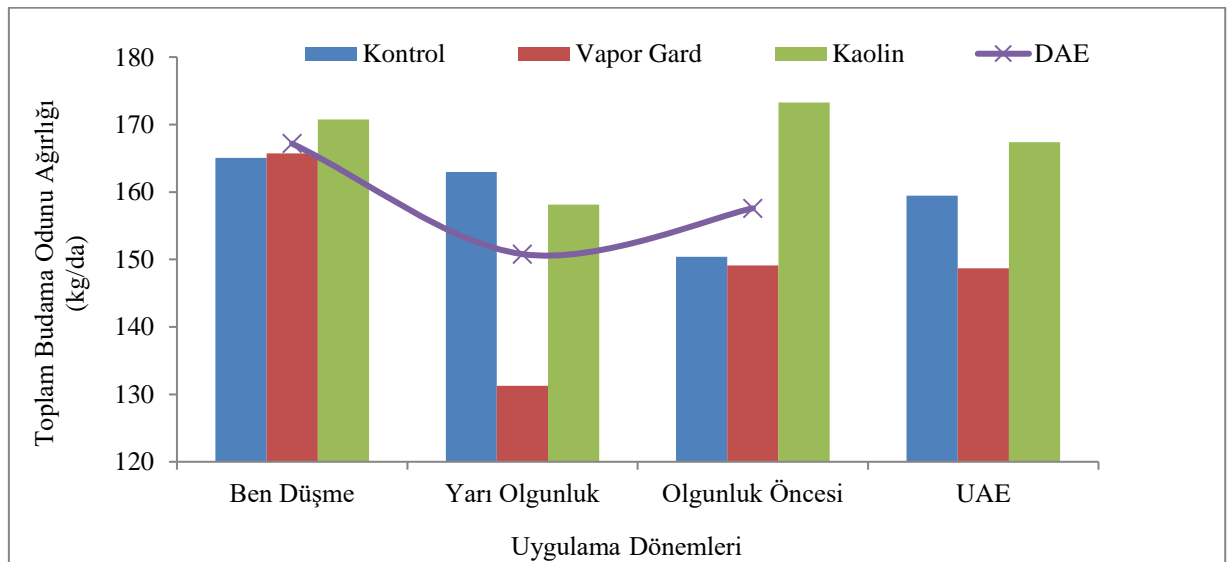
Bir dekarda bulunan budama odunu ağırlıkları üzerine DAE incelendiğinde en fazla ağırlığın Ben Düşme dönemine (167,17 g) ait olduğu belirlenmiştir. Olgunluk Öncesi döneme ait 157,58 g ise en düşük ağırlık olarak kaydedilmiştir.

UAE incelendiğinde Kaolin 167,38 g ile en fazla, Vapor Gard ise 148,69 g ile en düşük ağırlık olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 4.10.** Toplam budama odunu ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	159,47	148,69	167,38	-

DAE x UAE interaksyonlarına bakıldığında ise en fazla ağırlığın Kaolin x OÖ (173,25 g), en düşük ağırlığın ise VP x YO kombinasyonlarına ait olduğu saptanmıştır.



**Şekil 4.7.** Toplam budama odunu ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Kaolin uygulamasının Kontrol'e göre %4,73 oranında daha fazla budama odunu ağırlığına ulaştığı belirlenmiştir.

### 4.3. Tane Özellikleri

#### 4.3.1. Tane eni (mm)

Farklı antitranspirant uygulamaları ve Dönem Ana Etkilerinin tane üzerine etkisi incelenmiş ve sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.8).

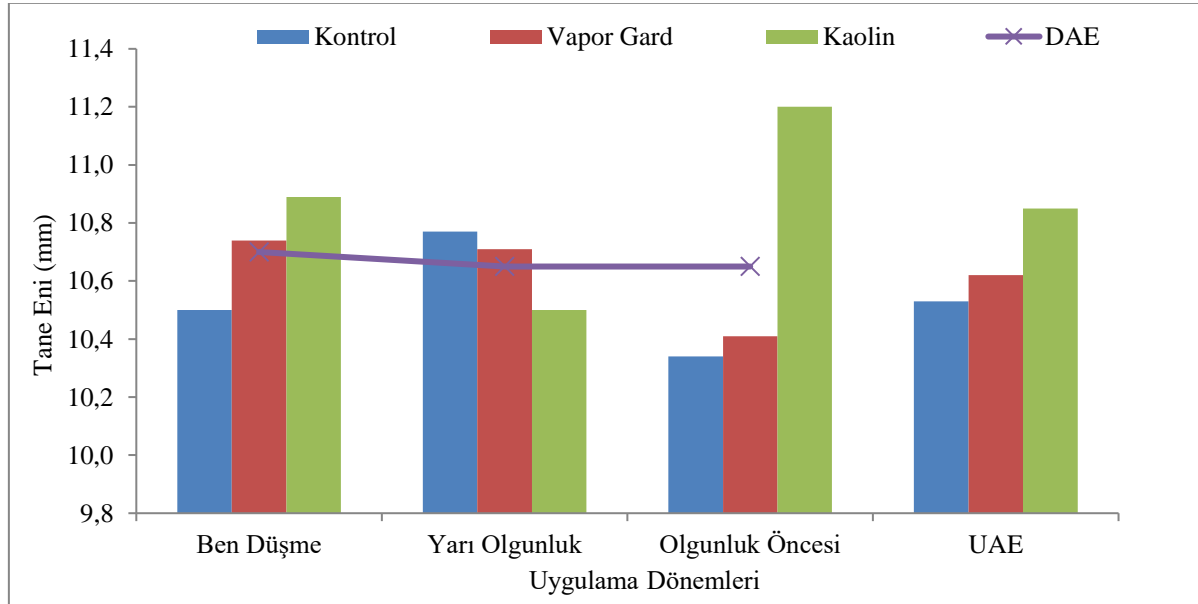
Tane eni üzerine DAE, UAE ve DAE x UAE interaksyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Dönem Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek tane eni değeri Ben Düşme döneminde (10,70 mm) saptanmıştır. Bunu aynı tane eni değere sahip (10,65 mm) Yarı Olgunluk ve Olgunluk Öncesi dönemler takip etmiştir.

**Çizelge 4.11.** Tane eni üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	10,50	10,74	10,89	10,70
Yarı Olgunluk (YO)	10,77	10,71	10,50	10,65
Olgunluk Öncesi (OÖ)	10,34	10,41	11,20	10,65
Uygulama Ana Etkisi	10,53	10,62	10,85	-

Ö.D.

Tane enindeki değişimler Uygulama Ana Etkisi dikkate alınarak incelendiğinde en yüksek değer 10,85 mm ile Kaolin, en düşük değeri ise 10,53 mm ile Kontrol uygulamasına ait olduğu saptanmıştır.



**Şekil 4.8.** Tane eni üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

İstatistiki bakımdan DAE x UAE interaksiyonundaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Kaolin x OÖ (11,20 mm) en yüksek tane eni değerini vermiştir. Kontrol x OÖ 10,34 mm ile en düşük uygulama değerini almıştır.

Doku bileşenleri ve tanelerin kimyasal bileşimi, tanelerin büyüklüğü ile yakından ilişkilidir (Roby ve ark. 2004). Bu da şeker birikimini, organik asitlerin bozulmasını ve tane olgunluğunun homojenliği ve şarap kalitesi üzerinde büyük etkiye sahip olan çeşitli ikincil metabolitlerin üretimini içermektedir. 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). Korkutal ve ark. (2017), Syrah üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada tane eni üzerine Kontrol uygulamasının 13,11 mm ile en düşük değeri verdiğini belirtmişlerdir. Korkutal ve ark. (2018), Merlot üzüm çeşidinde tane eni değerini Kontrol grubunda 12,02 mm ile en yüksek rakamsal değerini elde etmişlerdir. Bu da tane eni değerinin çeşide özgü bir özellik olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Araştırma sonucuna göre tane eni değerlerinin yapılan uygulamalar açısından birbirinden çok farklı olmadığı belirlenmiştir.

#### 4.3.2. Tane boyu (mm)

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı antitranspirant uygulamaları ve dönemlerine ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.12 ve Şekil 4.9’da verilmiştir.

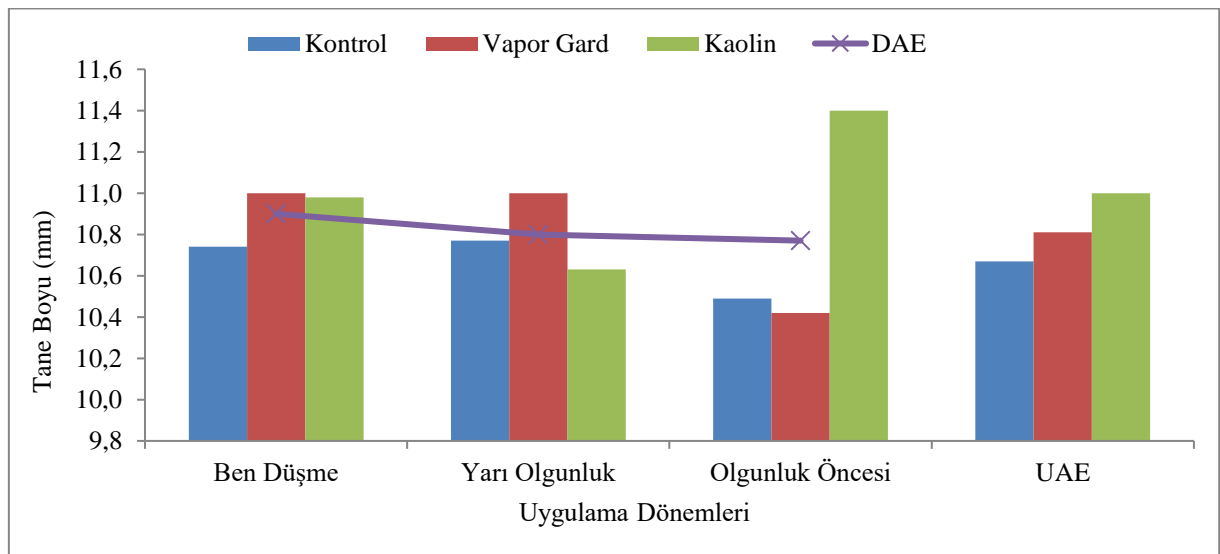
**Çizelge 4.12.** Tane boyu üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	10,74	11,00	10,98	10,90
Yarı Olgunluk (YO)	10,77	11,00	10,63	10,80
Olgunluk Öncesi (OÖ)	10,49	10,42	11,40	10,77
Uygulama Ana Etkisi	10,67	10,81	11,00	-

Tane boyu üzerine Dönem Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek tane boyu BD (10,90 mm) döneminde elde edilmiştir. En düşük tane boyu ise OÖ (10,77 mm) döneminde saptanmıştır.

Uygulama Ana Etkisi’ne bakıldığında ise rakamsal olarak tane boyu en yüksek Kaolin (11,00 mm) uygulamasından, en düşük tane boyu ise Kontrol (10,67 mm) uygulamasından elde edilmiştir.

İnteraksiyonlar incelendiğinde en düşük değeri 10,42 mm ile OÖ x VG interaksiyonu; en yüksek değeri ise 11,40 mm ile OÖ x Kaolin interaksiyonunun verdiği gözlenmiştir. Diğer interaksiyonların bu ikisi arasında değerlere sahip olduğu görülmüştür.



**Şekil 4.9.** Tane boyu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi



Korkutal ve ark. (2017), Syrah üzüm çeşidinde Kontrol grubunun tane boyu değerinin 14,65 mm olduğunu; başka bir çalışmada Korkutal ve ark. (2018), Merlot üzüm çeşidinin tane boyunu 12,12 mm olduğunu belirtmişlerdir. Bu da tane eni gibi boyunun da çeşide özgü bir özellik olduğunu göstermiştir. Araştırmamız sonucunda uygulamaların birbirine çok yakın değerler aldığı; öte yandan Vapor Gard'ın OÖ dönemde uygulanmasının tane boyunu azaltıcı etkide bulunduğu kaydedilmiştir.

### 4.3.3. Tane yaş ağırlığı (g)

Salkımlardan örnekleme yöntemiyle alınan 20 tane yaş ağırlığı verileri incelenmiş, Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi değerleri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.10'da verilmiştir. İstatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber farklı dönemlerin tane yaş ağırlığına etkisi OÖ'de en yüksek (1,25 g), YO'da (1,21 g) ise en düşük rakamsal değerleri verdiği görülmüştür.

Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde VG 1,30 g değeri ile en yüksek, Kontrol ise en düşük değeri 1,17 g veren uygulama olmuştur.

**Çizelge 4.13.** Tane yaş ağırlığı üzerine üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	1,21	1,34	1,17	1,24
Yarı Olgunluk (YO)	1,14	1,31	1,20	1,21
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1,12	1,22	1,40	1,25
Uygulama Ana Etkisi	1,17	1,30	1,25	-

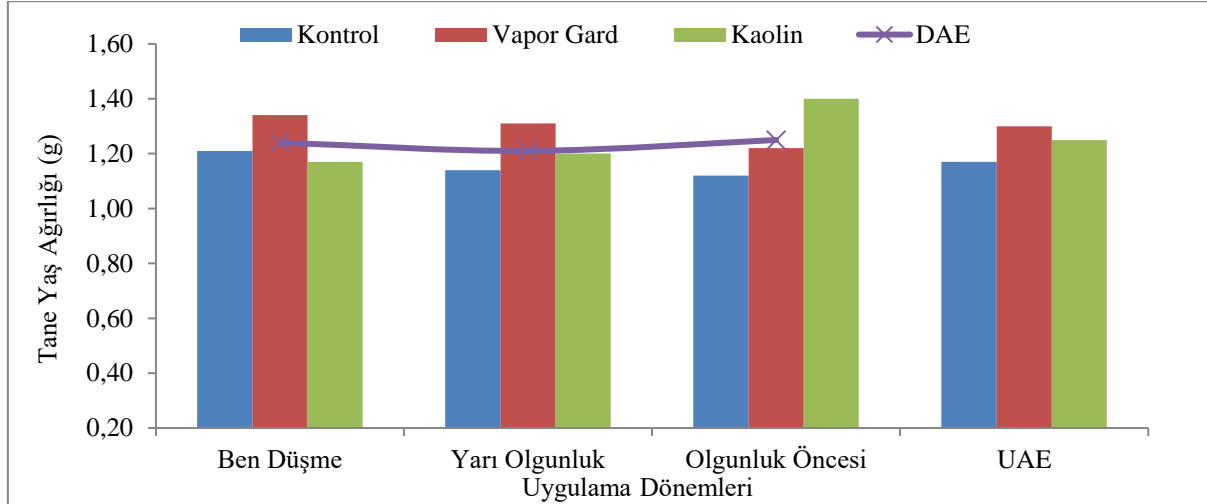
Ö.D.

İnteraksiyonlar incelendiğinde 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. Diğer değerlerin bu iki interaksiyon değeri arasında kaldığı görülmüş olup VG uygulamasının (1,30 g) tane yaş ağırlığını rakamsal olarak artırdığı gözlenmiştir.

Chen ve ark. (2018), Cabernet Sauvignon üzümünü tek bir bağdan hasat etmiş olup iki yıl üst üste üç kategoriye ayırmışlardır: küçük ( $\leq 0,75$  g), orta (0,76-1,25 g) ve büyük ( $> 1,25$  g). Orta büyüklükteki taneler, tane popülasyonunun %50'sinden fazlasına karşılık gelmiştir. 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 çok tercih edilmiştir. Araştırmamız bulgularıyla birlikte yorumlarsak 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.

Brilliant ve ark. (2016), İtalya'da Cabernet-Sauvignon ve 1103 P anacı ile çalıştıkları denemede Kaolin ve Vapor Gard uygulamalarını 3 vejetasyon dönemi boyunca gerçekleştirmişlerdir. Bağ Kuzey-Güney yönelimli ve asma aralığı 2,2 m x 0,9 m olan asmalar

üzerinde çalışmışlardır. Tane yaş ağırlığı üzerine önemli bir farklılık bulmadıkları saptanmış olup Kaolin uygulamasında 0,97 g, Kontrol’de 1,06 g ve Vapor Gard’da 1,12 g değerlerine ulaşmışlardır. Bulgularımız araştırmacıların bulgularıyla aynı yönde olup istatistiki yönden önemli bir fark yaratmadığı tarafımızdan da ortaya konmuştur.



**Şekil 4.10.** Tane yaş ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Intrieri ve ark. (2013), SO4 üzerine aşılı Sangiovese üzüm çeşidini kullandıkları denemelerinde çiçeklenme öncesi Vapor Gard ve Kontrol olmak üzere uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu iki uygulamanın tane yaş ağırlığını önemli derecede değiştirmedeği bulgusuyla araştırmamız bulguları benzerdir.

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 kalmasına neden olabileceği düşünülmüştür.

Vanoğlu (2015), Kaolin kilinin farklı doz ve zamanlardaki uygulamalarının Okitsuwase mandarinlerinde meyve ağırlığını artırdığını belirlemiştir. Benzer etki Kontrol ile karşılaştırıldığında Kaolin uygulamasında görülmüştür.

#### 4.3.4. Tane kuru ağırlığı (g)

Farklı antitranspirant uygulamaları ve uygulama dönemlerinin tane kuru ağırlığı üzerine etkileri incelenmiş ve bu etkilerin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.11).

**Çizelge 4.14.** Tane kuru ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

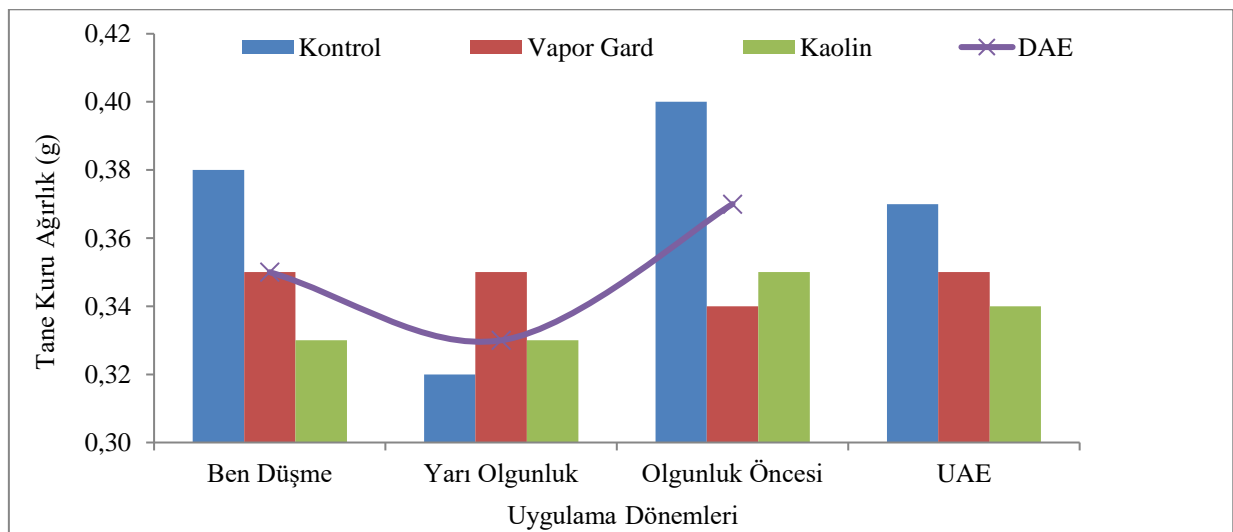
Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	0,38	0,35	0,33	0,35
Yarı Olgunluk (YO)	0,32	0,35	0,33	0,33
Olgunluk Öncesi (OÖ)	0,40	0,34	0,35	0,37
Uygulama Ana Etkisi	0,37	0,35	0,34	-

Ö.D.

Veriler incelendiğinde Dönem Ana Etkisinde; OÖ (0,37 g) en yüksek rakamsal değerleri vermiş olup YO dönemi (0,33 g) en düşük rakamsal değerleri almıştır. Uygulama Ana Etkisinde ise değerler birbirine yakın olup en yüksek tane kuru ağırlığı Kontrol (0,37 g), en düşük tane kuru ağırlığının ise Kaolin (0,34 g) uygulamasından elde edildiği gözlenmiştir.

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.

Intrieri ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde 3 yıl boyunca gerçekleştirdikleri denemede Vapor Gard ve Kontrol uygulamaları arasında önemli bir fark bulmamışlardır; araştırmacıların bulguları ile araştırmamız bulguları çok benzerlik göstermiştir.



**Şekil 4.11.** Tane kuru ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

#### 4.3.5. % Kuru ağırlık

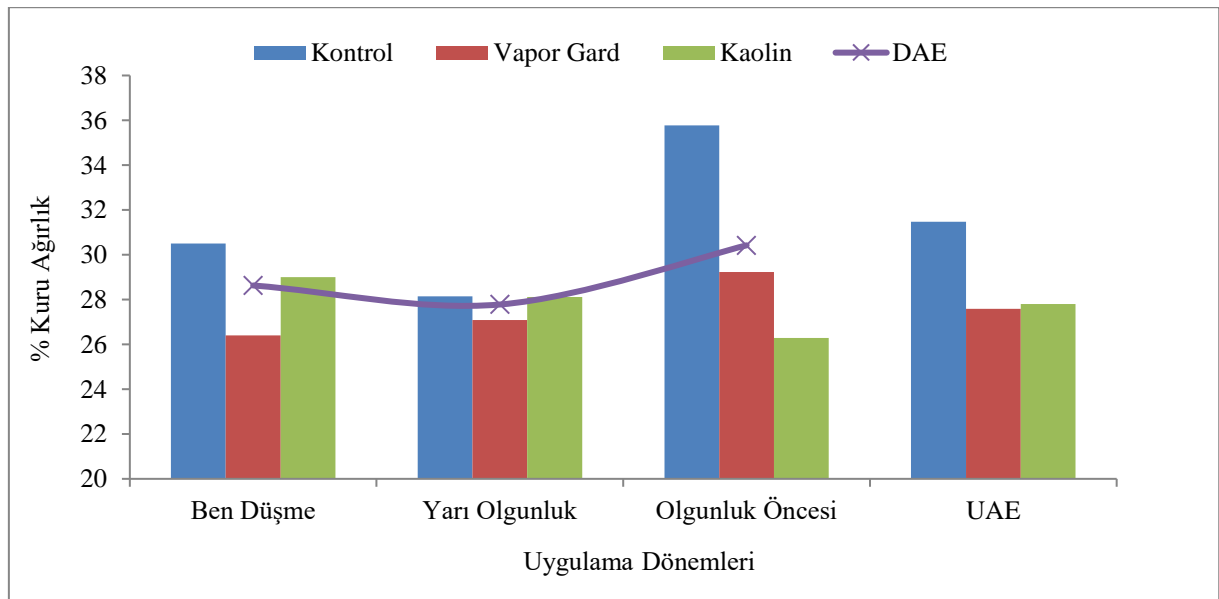
Değişik uygulamalar ve bu uygulamaların dönemsel etkilerinin tanede % kuru ağırlık üzerine değişimleri Çizelge 4.15 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.15.** % Kuru ağırlık üzerine üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	30,50	26,40	29,00	28,63
Yarı Olgunluk (YO)	28,14	27,08	28,11	27,78
Olgunluk Öncesi (OÖ)	35,77	29,23	26,29	30,42
Uygulama Ana Etkisi	31,47	27,58	27,80	-

Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksiyonları % kuru ağırlık üzerine istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek değer %30,42 ile OÖ’de, en düşük değerin ise %27,78 ile YO döneminde olduğu belirlenmiştir.

Uygulama Ana Etkisi’ne bakıldığında en yüksek yüzdelik değeri %31,47 ile Kontrol uygulamasına ait olduğu kaydedilmiştir. En düşük değeri ise %27,58 ile VG uygulamasına aittir.



**Şekil 4.12.** % Kuru ağırlık üzerine üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

UAE x DAE interaksiyonundaki farklılıkların tanede % kuru ağırlık üzerine etkilerinin istatistiki açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır. Tanede % kuru ağırlık açısından, OÖ x Kaolin (%26,29) en düşük değeri veren interaksiyon olarak belirlenmiştir. OÖ x Kontrol (%35,77) interaksiyonu ise en yüksek değeri veren % kuru ağırlık olduğu saptanmıştır.

Yücel (2010) Kaolin kil uygulamasının yüksek sıcaklık stresi altındaki karpuzda bitki kuru ağırlığını etkilemediğini belirtmiştir. Bu bulgu ile sonuçlarımız benzerdir.

#### 4.3.6. Tane hacmi (cm<sup>3</sup>)

Salkımlardan örnekleme yöntemiyle alınan tane hacmi değerleri üzerine DAE, UAE ve DAE x UAE interaksiyonlarının etkileri incelenmiş ve yapılan istatistikî analiz sonucunda dönem, uygulama ve interaksiyonlarının etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.13).

DAE'nin en yüksek rakamsal değerini Olgunluk Öncesi dönemde (1,12 cm<sup>3</sup>) aldığı belirlenmiştir. En düşük tane hacmi değerini ise Yarı Olgunluk dönemi (1,09 cm<sup>3</sup>) almıştır.

UAE'nin en yüksek rakamsal değerini aldığı uygulama Kaolin (1,12 cm<sup>3</sup>) olmuştur. Kontrol uygulaması sonucunda ise (1,07 cm<sup>3</sup>) en düşük tane hacmi değeri alan uygulama olarak kaydedilmiştir.

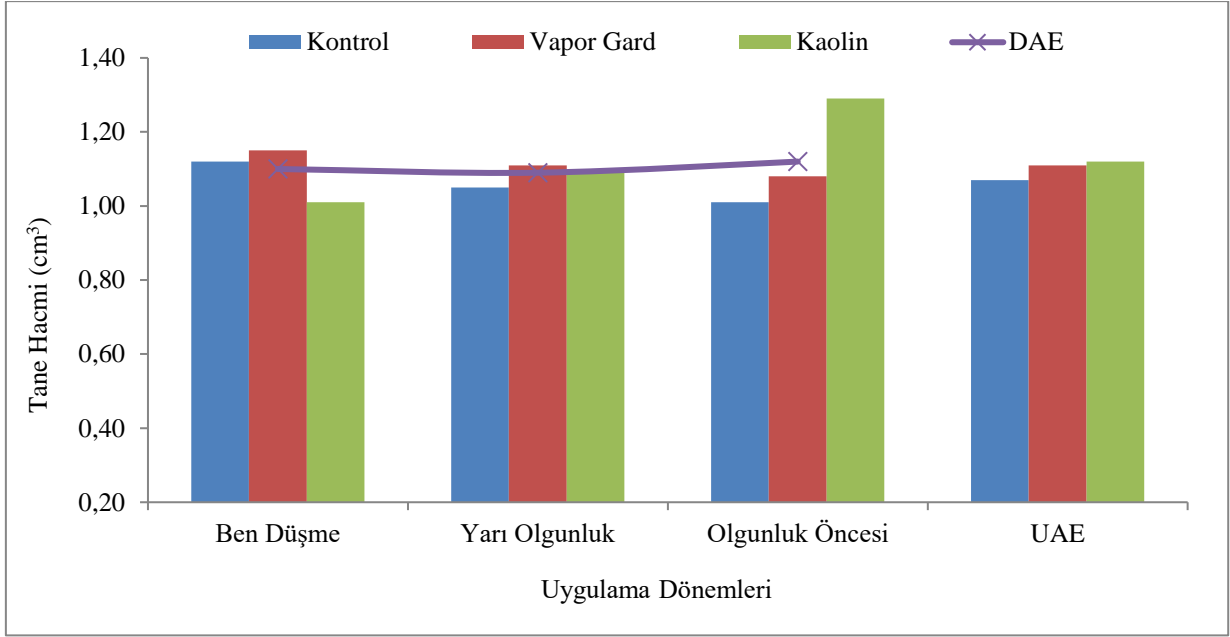
DAE x UAE interaksiyonları ise LSD %5'e göre önemli bulunmamış olup en düşük değeri Kaolin x BD (1,01 cm<sup>3</sup>) ve Kontrol x OÖ (1,01 cm<sup>3</sup>) interaksiyonu vermiştir. Kaolin x OÖ interaksiyonu (1,29 cm<sup>3</sup>) en yüksek değer olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.16.** Tane hacmi üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	1,12	1,15	1,01	1,10
Yarı Olgunluk (YO)	1,05	1,11	1,09	1,09
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1,01	1,08	1,29	1,12
Uygulama Ana Etkisi	1,07	1,11	1,12	-

Ö.D.

Araştırmamız sonucunda elde edilen bulgularda uygulamaların birbirine çok yakın tane hacmi değerleri aldığı belirlenmiştir.



**Şekil 4.13.** Tane hacmi üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi



#### 4.3.7. 100 tane ağırlığı (g)

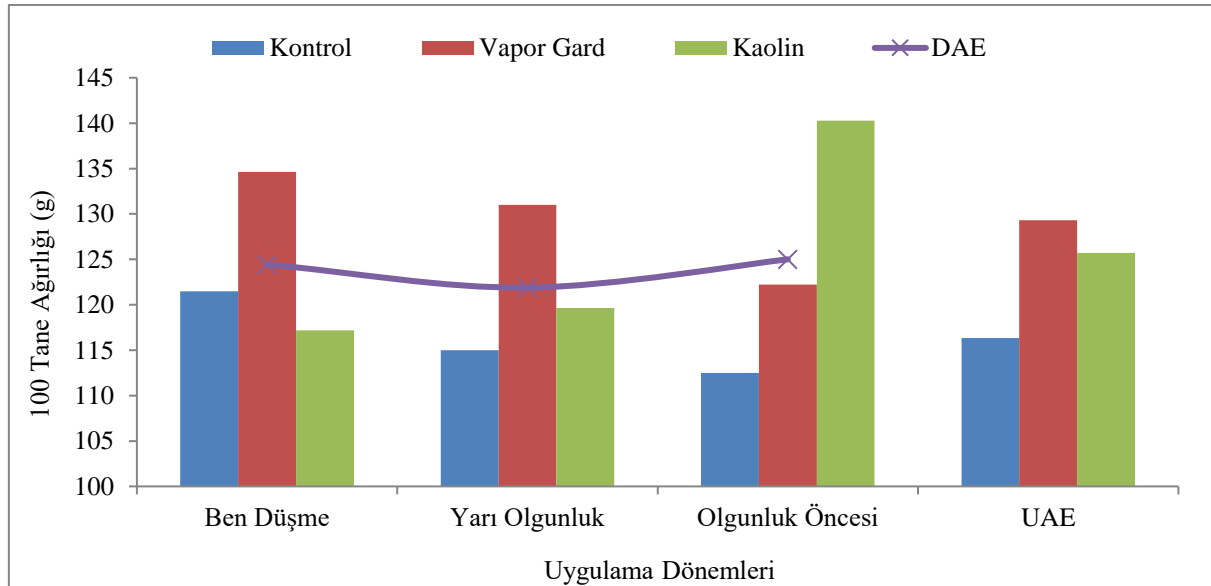
Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi ile bunların interaksiyonlarının 100 tane ağırlığı üzerine etkileri istatistik olarak önemsiz bulunmuş ve elde edilen rakamsal veriler Çizelge 4.17 ve Şekil 4.14'te sunulmuştur.

DAE'nin 100 tane ağırlığı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Elde edilen sonuçlar rakamsal olarak incelendiğinde OÖ 125,01 g en yüksek 100 tane yaş ağırlığı değerini, YO 121,89 g en düşük 100 tane yaş ağırlığı değerini vermiştir.

**Çizelge 4.17.** 100 tane ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	121,50	134,64	117,20	124,44
Yarı Olgunluk (YO)	114,99	131,00	119,65	121,89
Olgunluk Öncesi (OÖ)	112,50	122,24	140,29	125,01
Uygulama Ana Etkisi	116,32	129,30	125,71	-

UAE'nin 100 tane ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde rakamsal olarak en yüksek 100 tane yaş ağırlığı 129,30 g ile VG uygulamasından, en düşük 100 tane yaş ağırlığı 116,32 g ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



**Şekil 4.14.** 100 tane ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE x UAE interaksyonlarının 100 tane yaş ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde bu etkinin de istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Rakamsal olarak elde edilen en yüksek 100 tane yaş ağırlığı değeri 140,29 g ile O x Kaolin interaksyonundan; en düşük 100 tane yaş ağırlığı değeri 112,50 g ile O x Kontrol interaksyonundan sağlanmıştır.

#### 4.3.8. Tane kabuk alanı (cm<sup>2</sup>/tane)

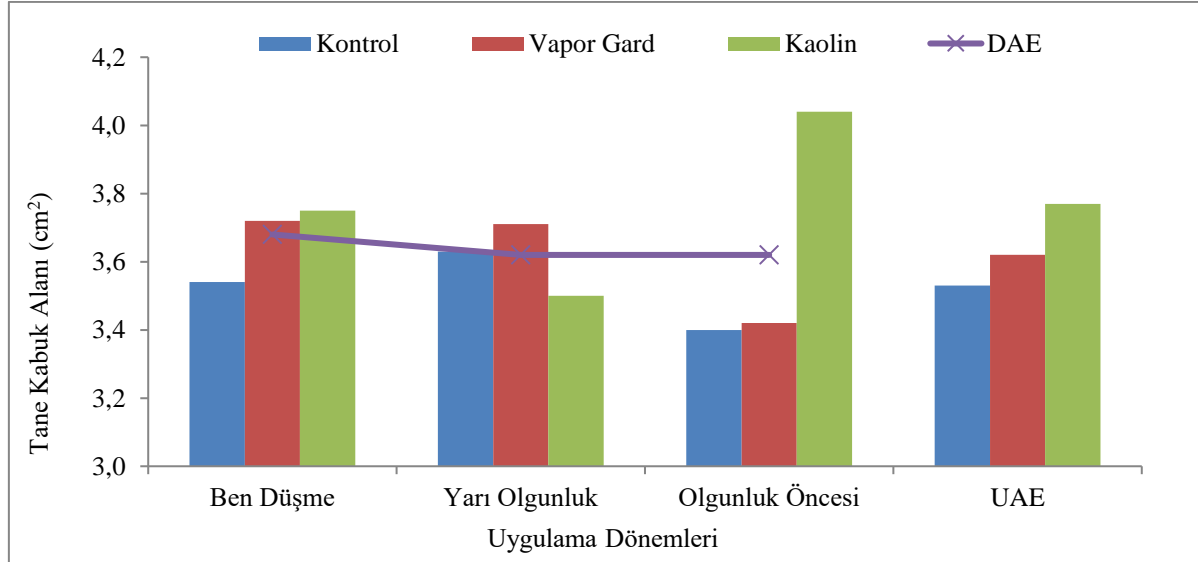
İstatistiki olarak tane kabuk alanı üzerine dönemler ve uygulamalar ile bunların interaksiyonlarının etkileri önemli değildir. DAE, UAE ve DAE x UAE interaksiyonlarının rakamsal olarak tane kabuk alanı üzerine etkileri Çizelge 4.18 ve Şekil 4.15'te verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Tane kabuk alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	3,54	3,72	3,75	3,68
Yarı Olgunluk (YO)	3,63	3,71	3,50	3,62
Olgunluk Öncesi (OÖ)	3,40	3,42	4,04	3,62
Uygulama Ana Etkisi	3,53	3,62	3,77	-

Ö.D.

DAE'nin tane kabuk alanı üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak rakamsal olarak BD dönemi (3,68 cm<sup>2</sup>/tane) en yüksek tane kabuk alanı değerini verirken; rakamsal olarak YO ve OÖ dönem (3,62 cm<sup>2</sup>/tane) aynı değerlerde kaydedilmiştir.



**Şekil 4.15.** Tane kabuk alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

UAE incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiki olarak bir farklılık bulunmadığı ancak Kaolin uygulamasıyla (3,77 cm<sup>2</sup>/tane) en yüksek tane kabuk alanı değeri elde edildiği belirlenmiştir. Antitranspirant uygulanmayan Kontrol ise beklenildiği gibi (3,53 cm<sup>2</sup>/tane) en

düşük değeri vermiştir. VG uygulaması ise 3,62 cm<sup>2</sup>/tane değerini alarak bu iki uygulama arasında kalmıştır.

DAE x UAE interaksiyonlarının tane kabuk alanı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı kaydedilmiş olup 4,04 cm<sup>2</sup>/tane rakamsal değeri ile Kaolin x OÖ interaksiyonunun en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol x OÖ interaksiyonunun 3,40 cm<sup>2</sup>/tane değeri ile en düşük rakamsal değere sahip olduğu görülmüş ve diğer interaksiyonların bu iki değer arasında olduğu belirlenmiştir. Kaolin x OÖ interaksiyonunun tane kabuk alanı üzerine en olumlu etkiyi yaptığı görülmüştür.

#### 4.3.9. Tane kabuk alanı / Tane eti hacmi oranı (TKA/TEH) (cm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup>)

Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi ile bunların interaksyonlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.16).

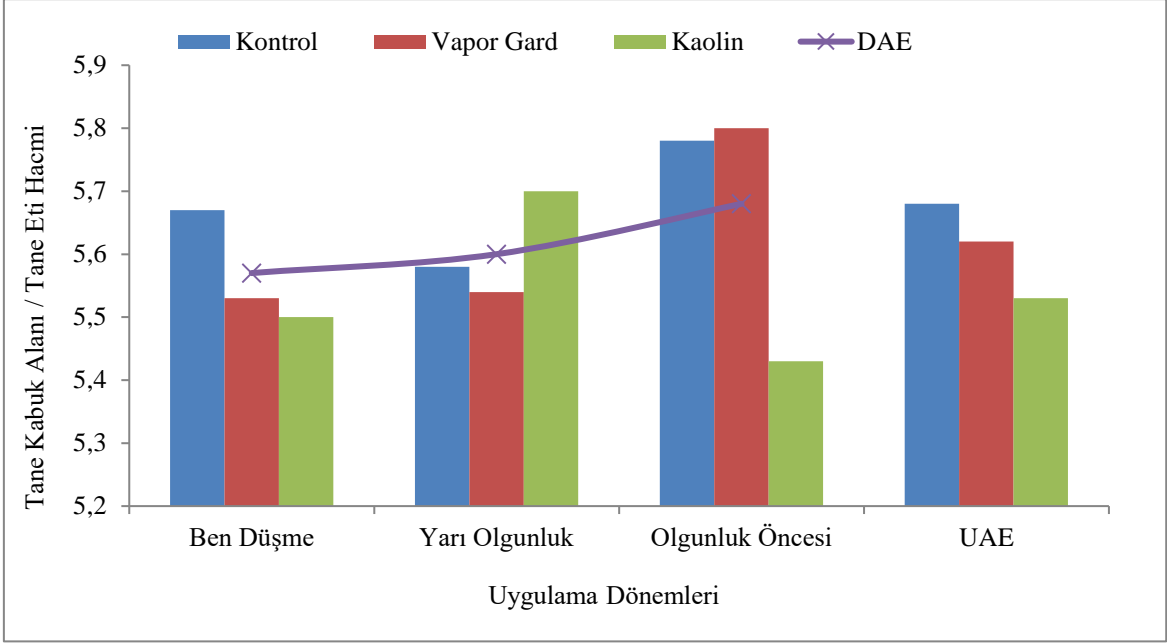
**Çizelge 4.19.** TKA/TEH üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	5,67	5,53	5,50	5,57
Yarı Olgunluk (YO)	5,58	5,54	5,70	5,60
Olgunluk Öncesi (OÖ)	5,78	5,80	5,43	5,68
Uygulama Ana Etkisi	5,68	5,62	5,53	-

Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine Dönem Ana Etkisi incelendiğinde Olgunluk Öncesi döneminin 5,68 ile en yüksek, Ben Düşme döneminin ise 5,57 ile en 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.

Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde ise Kontrol uygulamasının 5,68 ile en yüksek orana sahip olduğu belirlenmiştir. Kaolin uygulamasının 5,53 ile en düşük tane kabuk alanının tane etine hacmi oranı olduğu kaydedilmiştir.

Dönem Ana Etkisi ve Uygulama Ana Etkisi'nin tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine etkileri birlikte incelendiğinde en yüksek oranı VG x OÖ interaksyonu (5,80) vermiştir. Kaolin x OÖ interaksyonu (5,43) ise en düşük değeri vermiştir. VG antitranspirantının OÖ döneminde uygulanmasıyla beklenen etki sağlanmıştır denebilir.



**Şekil 4.16.** TKA/TEH üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Şaraplık üzümlerde, özellikle kırmızı üzüm çeşitlerinde, genellikle nispeten küçük tanelerin mükemmel şarap kalitesi verdiği belirlenmiştir (Singleton 1972, Matthews ve Anderson 1988). Bu kavram, tane kabuk alanının tane eti hacmine oranına bağlı olarak değişmektedir (Roby ve ark. 2004). TKA/TEH oranının artması üzüm şirasına geçen sekonder metabolitlerin miktarının artışı sağlayacağından OÖ dönemde antitranspirant uygulaması yapılabilir.

#### 4.3.10. Tane özağırlığı (g/L)

Tane özağırlığı üzerine Uygulama Ana Etkisi istatistiki olarak LSD %5'e göre önemli bulunmuştur. Dönem Ana Etkisi ve Dönem Ana Etkisi x Uygulama Ana Etkisi interaksiyonları ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.17).

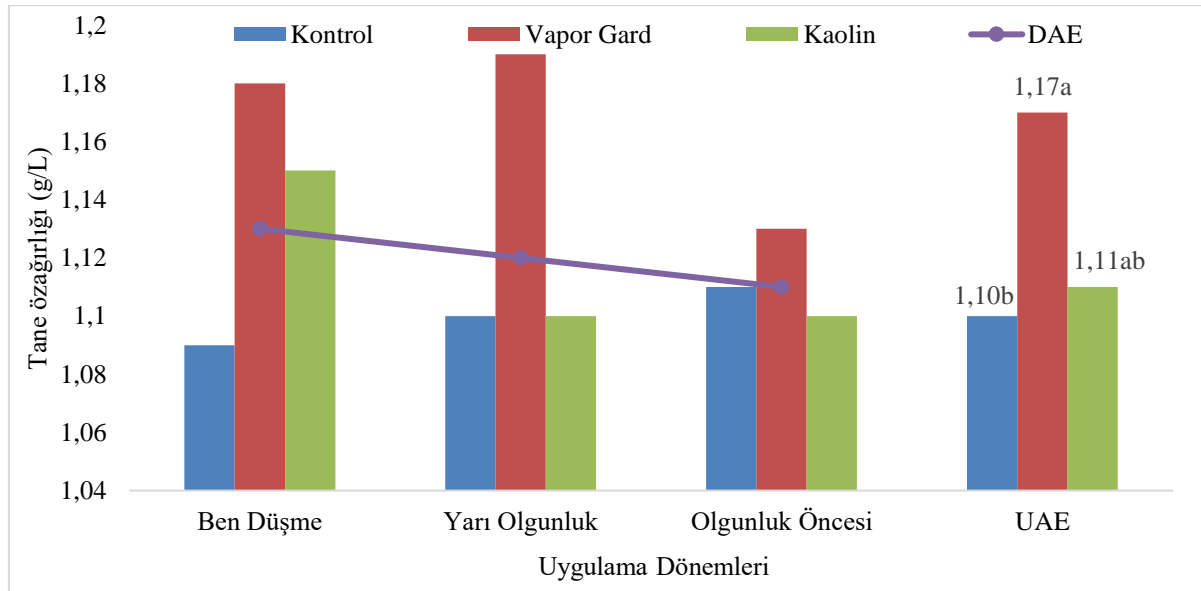
Tane özağırlığına Vapor Gard uygulaması en olumlu etkiyi (1,17 g/L) yapmıştır. Bu uygulamayı Kaolin (1,11 g/L) takip etmiştir. Son grupta ise uygulama yapılmamış olan Kontrol (1,10 g/L) yer almıştır.

YO x VG interaksiyonu en yüksek değere (1,19 g/L) ulaşmış olup BD x Kontrol interaksiyonu ise en düşük tane özağırlığı (1,09 g/L) olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.20.** Tane özağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	1,09	1,18	1,15	1,13
Yarı Olgunluk (YO)	1,10	1,19	1,10	1,12
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1,11	1,13	1,10	1,11
Uygulama Ana Etkisi	1,10 b	1,17 a	1,11 ab	-

UAE LSD %5= 5,473574



**Şekil 4.17.** Tane özağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE incelendiğinde tane özağırlığı en 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.

#### 4.4. Salkım Özellikleri

##### 4.4.1. Salkım eni (cm)

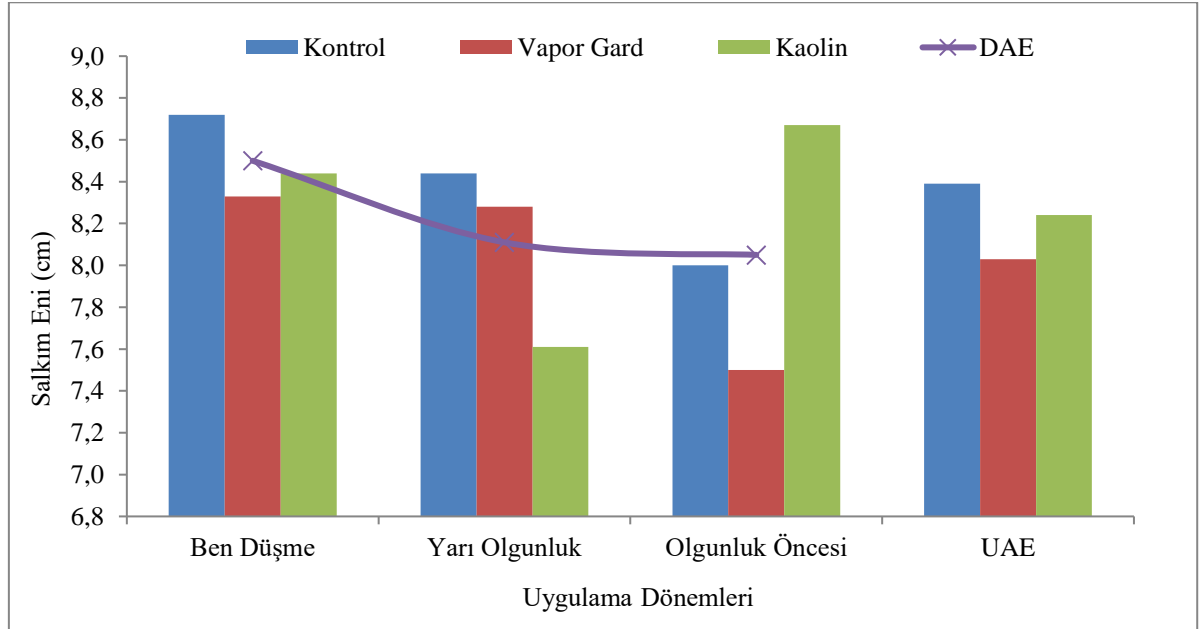
Üç ayrı dönemde uygulanan farklı antitranspirantlarının ve bunların interaksiyonlarının omcada salkım eni değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.21 ve Şekil 4.18’de verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Salkım eni üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	8,72	8,33	8,44	8,50
Yarı Olgunluk (YO)	8,44	8,28	7,61	8,11
Olgunluk Öncesi (OÖ)	8,00	7,50	8,67	8,05
Uygulama Ana Etkisi	8,39	8,03	8,24	-

Ö.D.

Salkım eni üzerine Dönem Ana Etkisi istatistiki yönden önemli bir etkide bulunmamıştır. En yüksek salkım enine BD döneminde 8,50 cm değerine 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.



**Şekil 4.18.** Salkım eni üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Uygulama Ana Etkisi salkım eni kriteri açısından önemsiz bulunmuştur. En yüksek salkım eni değeri antitranspirant uygulanmayan Kontrol’de (8,39 cm) belirlenmiş olup en



düşük salkım eni değeri ise VG uygulamasında (8,03 cm) saptanmıştır. Bu sonuçtan yola çıkacak olunursa, VG şaraplık üzüm çeşitlerinde istenen küçük salkımı elde etme yönünde Kaolin'den daha olumlu etki yapmıştır.

DAE x UAE interaksiyonları incelendiğinde Ben Düşme döneminde Kontrol uygulamasının (8,72 cm) salkım eni değerini artırdığı belirlenmiştir. En düşük interaksiyon değerinin ise Olgunluk Öncesi'nde uygulanan Vapor Gard interaksiyonuna (7,50 cm) ait olduğu saptanmıştır. Şaraplık üzüm çeşitlerinde istenen bu özellik OÖ x VG ile sağlanabilir.

Korkutal ve ark. (2018), Merlot üzüm çeşidiyle yürüttükleri çalışmada rakamsal olarak en yüksek salkım eni değerini Kontrol uygulaması (12,02 cm) almıştır. Bu bulgu araştırma sonuçlarımızla uyumludur.

Bulgularımız sonucunda salkım eninin herhangi bir antitranspirant uygulanmadığı Kontrol grubunda en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. VG uygulaması ile Kontrol'den daha kısa salkım eni değeri elde edilmiştir.

#### 4.4.2. Salkım boyu (cm)

Omcada salkım boyu üzerine farklı dönem ve antitranspirant uygulamaları ile bunların interaksiyonlarının değişimleri Çizelge 4.22 ve Şekil 4.19’da verilmiştir.

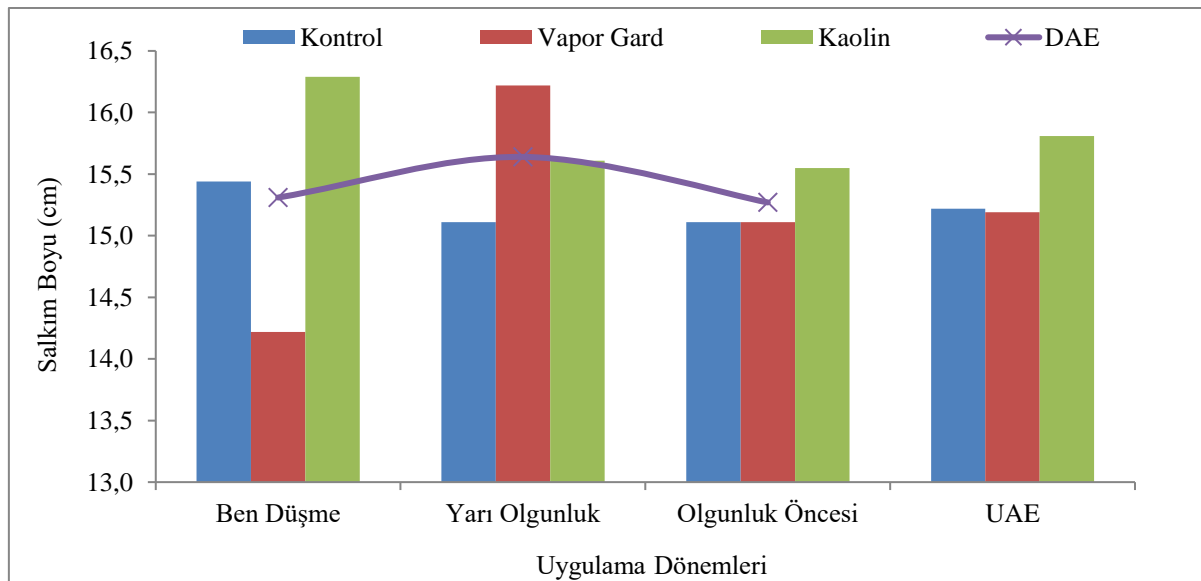
İstatistiki açıdan DAE önemli bulunmamıştır ve en yüksek değeri YO dönemi (15,64 cm) almıştır. En düşük salkım boyu değerine ise OÖ döneminde (15,27 cm) ulaşılmıştır. UAE de istatistiki açıdan önemli bulunmamakla birlikte en yüksek salkım boyu değeri Kaolin uygulamasında (15,81 cm) belirlenmiştir. En düşük değeri ise VG uygulamasıyla (15,19 cm) almıştır.

**Çizelge 4.22.** Salkım boyu üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	15,44	14,22	16,29	15,31
Yarı Olgunluk (YO)	15,11	16,22	15,61	15,64
Olgunluk Öncesi (OÖ)	15,11	15,11	15,55	15,27
Uygulama Ana Etkisi	15,22	15,19	15,81	-

Ö.D.

Salkım boyu üzerine DAE x UAE interaksiyonunun istatistiki yönden önemli olmadığı belirlenmiştir. Buna rağmen rakamsal olarak en yüksek salkım boyu Ben Düşme döneminde uygulanan Kaolin’de (16,29 cm) saptanmıştır. En düşük salkım boyu değerine ise Ben Düşme döneminde uygulanan Vapor Gard’da (14,22 cm) gözlenmiştir.



**Şekil 4.19.** Salkım boyu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

King ve ark. (2017), Sauvignon Blanc üzüm çeşidinde gerçekleştirdikleri Vapor Gard'ı EL-17 ve EL-28 dönemlerinde sprej şeklinde uygulamışlardır. Dönemler arasında Vapor Gard'ın salkım boyunu önemli ölçüde etkilemediğini saptamışlardır. Bu sonuç araştırmamız bulgularıyla benzerdir.

#### 4.4.3. Salkım ağırlığı (g)

Çizelge 4.23 ve Şekil 4.20’de farklı dönem ve uygulamaların ana etkisiyle bunların interaksiyonlarının salkım ağırlığı üzerine etkileri verilmiştir.

Farklı dönem ve uygulamaların ana etkisiyle bunların interaksiyonlarının salkım ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. DAE’ye rakamsal olarak bakıldığında 197,65 g salkım ağırlığı ile YO en yüksek değerini, OÖ ise 183,87 g ile en düşük salkım ağırlığı değerini almıştır.

UAE’nin salkım ağırlığı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamış olup 195,59 g ile Kaolin rakamsal olarak en yüksek salkım ağırlığı değerini; Kontrol uygulamasının 190,70 g salkım ağırlığı ile en düşük değerini aldığı; VG’ın bu değerler arasında (194,77 g) olduğu görülmüştür.

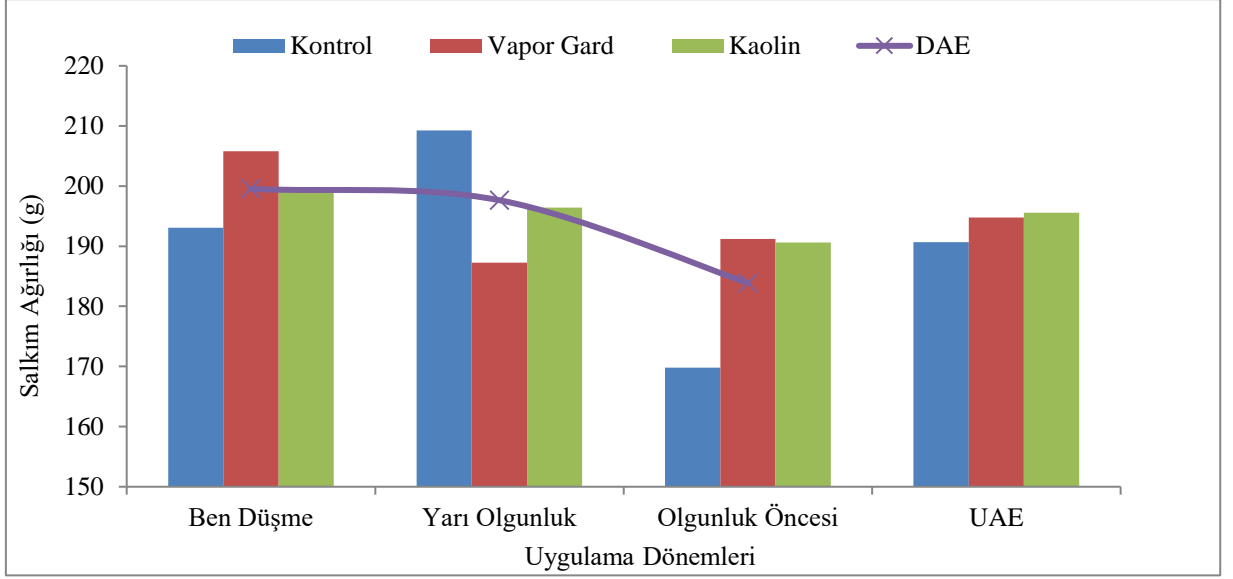
**Çizelge 4.23.** Salkım ağırlığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	193,07	205,82	199,73	199,54
Yarı Olgunluk (YO)	209,25	187,27	196,41	197,65
Olgunluk Öncesi (OÖ)	169,80	191,20	190,61	183,87
Uygulama Ana Etkisi	190,70	194,77	195,59	-

Ö.D.

İnteraksiyonların salkım ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde bu etkiler önemsiz görülmüş olup 209,25 g salkım ağırlığı ile YO x Kontrol interaksiyonu rakamsal olarak en yüksek salkım ağırlığı değerini almıştır. En düşük rakamsal değer ise 169,80 g ile OÖ x Kontrol interaksiyonunda olduğu görülmüştür.

Yücel (2010) Kaolin kil uygulamasının meyve ağırlığını etkilemediğini bildirmiştir. İstatistiki olarak yapılan uygulamalar arasında fark tespit edilemediğinden bu sonuç ile benzerlik içinde olduğumuz söylenebilir.



**Şekil 4.20.** Salkım ağırlığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Intrieri ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde yürüttükleri çalışmada ortalama salkım ağırlıklarının antitranspirant uygulanmayan Kontrol grubunda Vapor Gard uygulanan asmalara göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu bulgu araştırmamız bulgularıyla çelişmektedir. 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 meyve tutumu zamanında 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 araştırmada 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 şarap üreticileri için önemli bir bileşendir, kabuk alanı/üzüm suyu hacmi oranı şarap kalitesini belirlemektedir. Büyük taneler çok üzüm suyu verdiğinden, yüksek kabuk/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.

#### 4.4.4. Salkım hacmi (cm<sup>3</sup>)

Farklı dönem ve uygulamaların ana etkisiyle bunların interaksiyonlarının salkım hacmi üzerine etkileri incelenerek elde edilen sonuçlar Çizelge 4.24 ve Şekil 4.21’de gösterilmiştir.

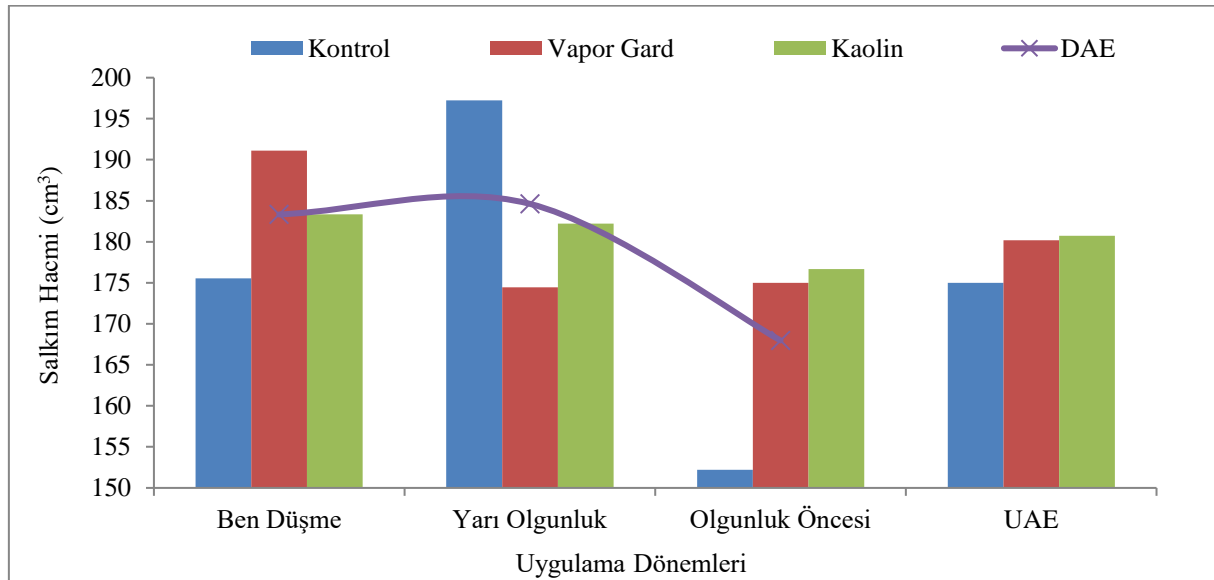
DAE’nin salkım hacmi üzerinde etkisi önemli görülmemiş olup alınan rakamsal değerlerin büyükten küçüğe 184,62 cm<sup>3</sup>, 183,33 cm<sup>3</sup> ve 167,97 cm<sup>3</sup> olarak YO, BD ve OÖ dönemler şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Salkım hacmi üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	175,55	191,11	183,33	183,33
Yarı Olgunluk (YO)	197,22	174,44	182,22	184,62
Olgunluk Öncesi (OÖ)	152,22	175,00	176,67	167,97
Uygulama Ana Etkisi	175,00	180,19	180,73	-

Ö.D.

UAE incelendiğinde salkım hacmi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup en yüksek rakamsal değer 180,73 cm<sup>3</sup> (Kaolin), en düşük değer 175,00 cm<sup>3</sup> (Kontrol) olarak belirlenmiştir.



**Şekil 4.21.** Salkım hacmi üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

İnteraksiyonların salkım hacmi üzerinde etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup rakamsal değerlerin 152,22 cm<sup>3</sup> (OÖ x Kontrol) ile 197,22 cm<sup>3</sup> aralığında (YO x Kontrol) olduğu görülmüştür.

Araştırmamız bulgularına göre Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının yaklaşık aynı değerde olduğu ( $180,19 \text{ cm}^3$  ile  $180,73 \text{ cm}^3$ ) ve Kontrol ( $175,00 \text{ cm}^3$ ) uygulamasının bu iki değerden küçük olduğu belirlenmiştir.

#### 4.4.5. Salkımdaki tane sayısı

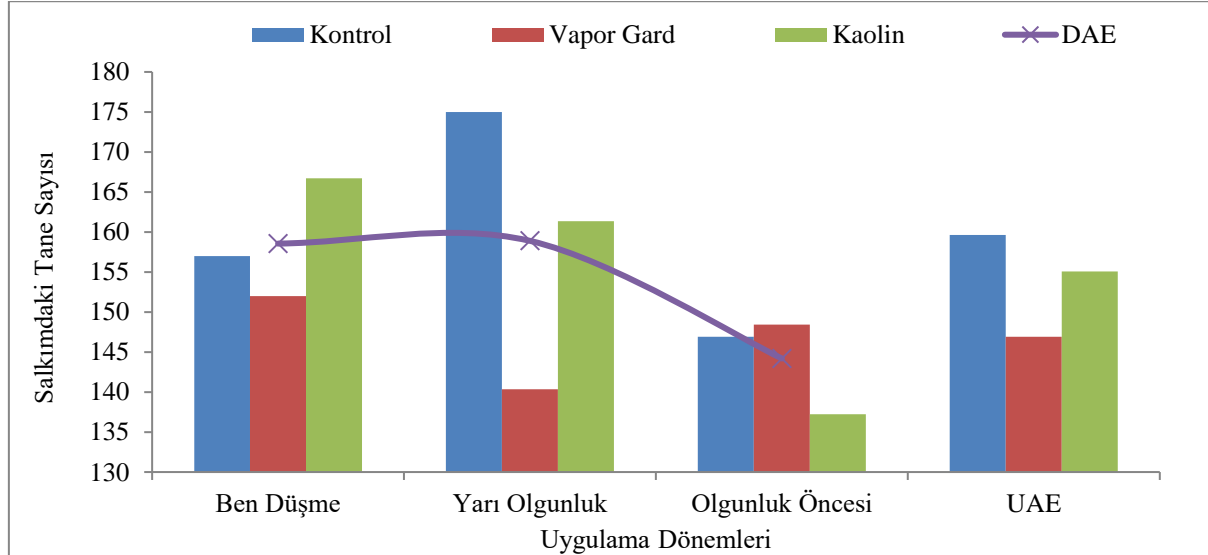
Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksiyonlarının salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri incelenmiş ve bu uygulamaların istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Elde edilen rakamsal veriler Çizelge 4.25 ve Şekil 4.22’de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Salkımdaki tane sayısı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	157,00	152,00	166,70	158,55
Yarı Olgunluk (YO)	175,00	140,33	161,33	158,89
Olgunluk Öncesi (OÖ)	146,89	148,44	137,21	144,19
Uygulama Ana Etkisi	159,62	146,92	155,08	-

Ö.D.

DAE'nin salkımdaki tane sayısı üzerine etkileri incelendiğinde rakamsal olarak en fazla tane sayısı 158,89 adet ile YO döneminden elde edilmiş olup en düşük tane sayısı 144,19 adet ile OÖ döneminden elde edilmiştir. BD döneminde ise 158,55 adet değeri elde edilmiştir.



**Şekil 4.22.** Salkımdaki tane sayısı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

UAE'nin salkımdaki tane sayısı üzerinde etkisi istatistiki olarak önemli görülmemiş olup rakamsal olarak 159,62 adet ile Kontrol uygulaması en yüksek salkımdaki tane sayısını; 146,92 adet ile VG uygulaması salkımdaki en düşük tane sayısını vermiştir.



İnteraksiyonlar içerisinde rakamsal olarak en yüksek salkımdaki tane sayısı 175 adet ile YO x Kontrol interaksiyonunda; en düşük tane sayısı ise 137,21 OÖ x Kaolin interaksiyonundan elde edilmiştir. Diğer interaksiyonların ise bu iki değer arasında değiştiği görülmüştür.

Intrieri ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada 3 vejetasyon dönemi sonunda ulaştıkları verilere göre 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.

#### 4.4.6. Salkım sıklığı

DAE, UAE ve bunların interaksyonları olan DAE x UAE'nin salkım sıklığı üzerine etkileri incelenmiş ve sonuçlar Çizelge 4.26 ve Şekil 4.23'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.

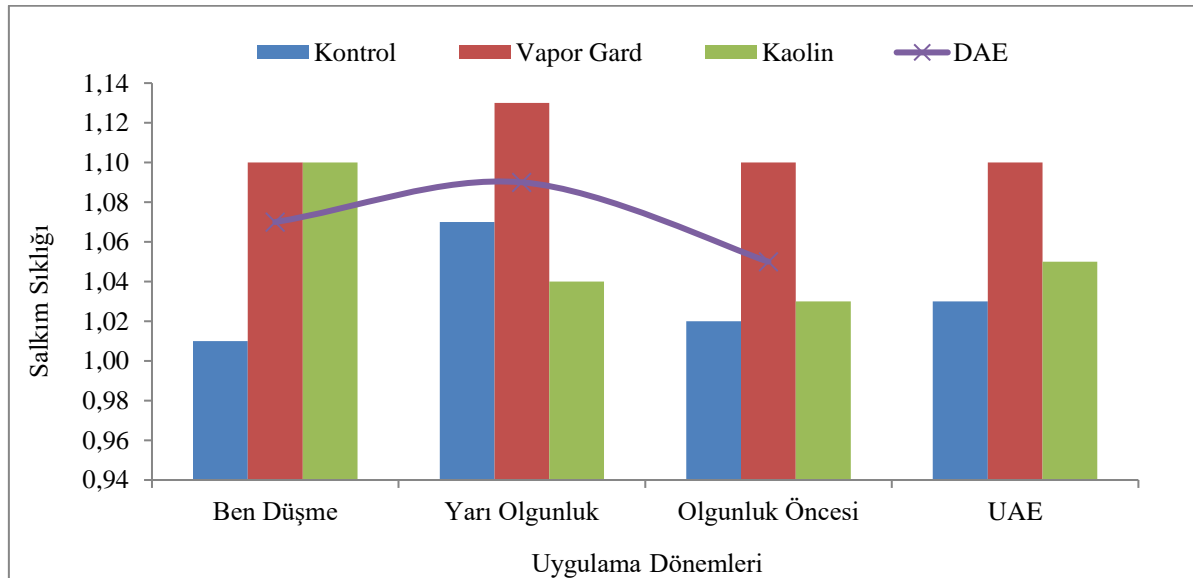
Uygulama Ana Etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ve salkım sıklığı en yüksek değerini VG uygulamasından (1,10); en düşük değerinin ise 1,03 ile Kontrol uygulamasından alındığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.26.** Salkım sıklığı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	1,01	1,10	1,10	1,07
Yarı Olgunluk (YO)	1,07	1,13	1,04	1,09
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1,02	1,10	1,03	1,05
Uygulama Ana Etkisi	1,03	1,10	1,05	-

Ö.D.

Dönem ve uygulama ana etkilerinin interaksyonları incelendiğinde bunlar da istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte en yüksek değeri YO x VG (1,13), en düşük değeri ise BD x Kontrol (1,01) interaksyonlarının aldığı belirlenmiştir.



**Şekil 4.23.** Salkım sıklığı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Araştırmamız bulgularına göre salkım sıklıkları 1,01 ve 1,13 arasında değerler almış olup uygulama bazında incelediğimizde Kontrol uygulamasının BD dönemindeki değeri 1,01 ile en sık salkımlara sahip olduğu belirlenmiştir. YO döneminde uygulanan Vapor Gard (1,13) ile en seyrek salkım değerlerine ulaşmıştır.

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.

## 4.5. Şıra Özellikleri

### 4.5.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (°Brix) (%)

Dönem, uygulama ve bunların interaksiyonlarının SÇKM üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.27 ve Şekil 4.24'te verilmiştir.

SÇKM üzerine Dönem Ana Etkisi önemsiz görülmüş olup 25,39°Brix değeri ile Olgunluk Öncesi'nin en yüksek rakamsal değeri verdiği ve SÇKM miktarını rakamsal olarak yükselttiği görülmüştür.

**Çizelge 4.27.** 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 x UAE LSD %1=2,116979

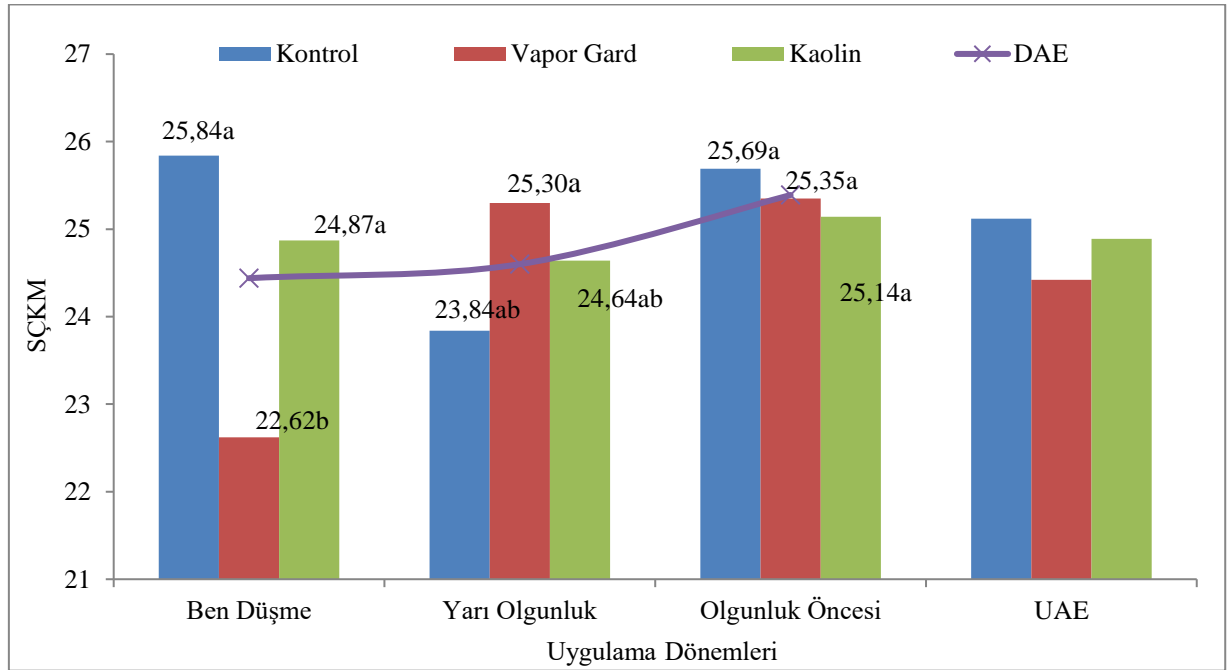
SÇKM üzerine Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde 25,12°Brix değeri ile en yüksek rakamsal SÇKM değeri Kontrol'den; VG 24,42°Brix değeri ile en düşük rakamsal değeri almıştır.

DAE x UAE interaksiyonları istatistiki açıdan LSD %1'e göre önemli bulunmuş olup BD x Kontrol interaksiyonu 25,84°Brix değeri ile SÇKM oranının en yüksek rakamsal değeri aldığı interaksiyon olarak kaydedilmiştir. YO x Kontrol interaksiyonu 23,84°Brix değeri ile en düşük SÇKM değerini vermiştir.

Intrieri ve ark. (2013), Vapor Gard uygulaması ile SÇKM miktarının Kontrol grubu asmalarına göre daha yüksek değerde olduğunu belirlemişlerdir. Ancak Palliotti ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde uyguladıkları Vapor Gard'ın Kontrol uygulamasına göre SÇKM birikimini geciktirdiğini ve uygulamanın etkili olabilmesi için VG'ın 14-15°Brix'te uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Öte yandan Shellie ve ark. (2008), Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerinde meyve tutumundan hemen sonra Temmuz ayının ilk haftasında başlamak suretiyle 3 hafta boyunca haftada bir olmak üzere sprey şeklinde Kaolin uygulamışlardır. Merlot çeşidinde Kaolin uygulaması ile SÇKM değeri azalmış; Viognier çeşidinde bu değer artmıştır. King ve ark. (2017), Sangiovese çeşidiyle yaptıkları çalışmada, Kontrol uygulamasında SÇKM miktarının en düşük, Vapor Gard uygulamasıyla en yüksek değere ulaştığını bildirmişlerdir. Mattii ve ark. (2012), Merlot üzüm çeşidiyle yürüttükleri çalışmada ise Vapor Gard'ın üzümlerin olgunlaşma döneminde SÇKM'de bir artışa neden

olduğunu saptamışlardır. Yukarıda belirtilen çalışmalarda SÇKM değerlerinin uygulama zamanları ve çeşitlere göre değiştiği görülmüştür.

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 doğrultuda olmuştur.



**Şekil 4.24.** SÇKM üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Davies ve ark. (2012), yüksek °Brix değerine sahip üzüm çeşitlerinin diğer kalite bileşenlerini baskıladıkları için yüksek alkollü şaraplar üretilmesine neden olduklarını ortaya koymuşlardır. Ilıman iklim bölgelerinde, kaliteli şaraplık üzümler yetiştirmek için uygun hasat olgunluğunun saptanması adına genellikle 24°Brix üst limitinin kabul edildiğini belirtmişlerdir.

SÇKM değerlerini Bahar ve ark. (2016) ile karşılaştırdığımızda Kontrol grubunda 23,13°Brix iken; araştırmamızda 25,12°Brix olarak kaydedilmiştir. Araştırmacılar yaprak alma uygulamalarıyla SÇKM değerinde azalma yaratmış; araştırmada uyguladığımız Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının da benzer azalmalara neden olduğu ortaya konmuştur.

Dardeniz ve ark. (2009), Cardinal ve Amasya üzüm çeşitlerindeki salkım ve sürgün pozisyonunun, üzüm verim ve kalitesi ile vejetatif gelişime etkilerini incelemişlerdir. Cardinal

üzüm çeşidinde 1. salkımların % SÇKM ve olgunluk indisi değerleri 2. salkımlara göre daha yüksek olurken; % asitlik değerleri daha düşük bulunmuştur.

Şaraplık kırmızı üzüm çeşitlerinde SÇKM içeriğinin %20,5-23,5 olması beklendiğinden (Rieger 2006), bulgularımız değerleri arasında büyük bir farklılık olmadığı ve bu değerlerin tüm uygulamalardan elde edildiği belirlenmiştir.

#### 4.5.2. Toplam Asitlik (TA) (g-tartarik asit/L)

Toplam asitlik üzerine dönem ve uygulama etkileri ile bunların interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. Çizelge 4.28’de görüldüğü üzere uygulamaların interaksiyonları rakamsal olarak 6,45 g/L (YO x Kontrol) ile 5,75 g/L (OÖ x VG) arasında değişmiştir.

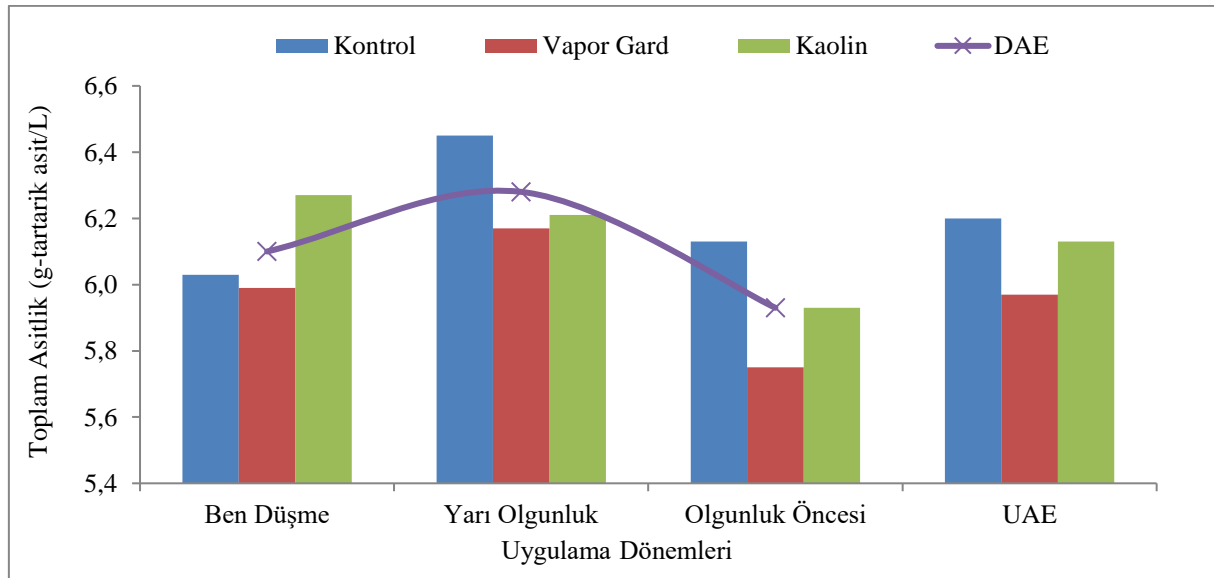
Dönem Ana Etkisi incelendiğinde 6,28 g/L değeri ile YO’nun en yüksek rakamsal değeri aldığı görülmüş olup bu değeri sırasıyla 6,10 g/L ile BD ve 5,93 g/L ile OÖ dönemlerinin izlediği görülmüştür.

**Çizelge 4.28.** Toplam asitlik üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	6,03	5,99	6,27	6,10
Yarı Olgunluk (YO)	6,45	6,17	6,21	6,28
Olgunluk Öncesi (OÖ)	6,13	5,75	5,93	5,93
Uygulama Ana Etkisi	6,20	5,97	6,13	-

Ö.D.

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.



**Şekil 4.25.** Toplam asitlik üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Shellie ve ark. (2008), Merlot ve Viognier üzüm çeşitlerine iki vejetasyon dönemi boyunca Kaolin uygulamışlardır. Kontrol grubuyla kıyaslandığında toplam asitlik açısından

önemli bir farkın bulunmadığını belirlemişlerdir. Aynı şekilde Intrieri ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde uyguladıkları Vapor Gard'ın toplam asitlik açısından kayda değer bir fark oluşturmadığını saptamışlardır. Yine aynı şekilde Palliotti ve ark. (2013), Sangiovese çeşidinde uyguladıkları Vapor Gard'ın Kontrol grubuyla arasında toplam asitlik açısından bir fark oluşturmadığı sonucuna varmışlardır. Sauvignon Blanc çeşidinde çalışan King ve ark. (2017) da toplam asit miktarı açısından önemli bir farkın olmadığını belirlemişlerdir. Bir başka araştırmada Brillante ve ark. (2016), Vapor Gard ve Kaolin uygulanan Cabernet-Sauvignon bağlarında, 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.

Conde ve ark. (2007), dengeli şarapların üretilebilmesi için toplam asitliğin 6,5-8,5 g/L değerleri arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Denemede bu TA değerinin yakalanamadığı görülmüştür.

Bahar ve ark. (2018), fizyolojik olgunluğun tanenin şeker miktarının en yüksek değere ulaştığı ve asitliğinin düştüğü dönem olduğunu belirtmişlerdir. Kaliteli şarap üretimi için şaraba işlenecek üzümün fizyolojik olgunluğunu tamamlamış olması gerektiğinden düşük asit miktarını veren OÖ döneminde VG uygulamasının yapılması düşünülebilir.

Pisciotta ve ark. (2018), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada tane büyüklüklerinin (tane  $\leq 7$  mm - tane  $\geq 9$  mm) ve çiçeklenme sürecindeki farklılıkların üzümün kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Özellikle küçük tanelerin, büyük tanelerden daha yüksek TA değerlerine sahip olduğu bulgusuyla bulgularımız aynı yönde değildir. Tane en-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.



#### 4.5.3. SÇKM/TA

Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksiyonlarının SÇKM/TA üzerine etkileri incelenmiş olup elde edilen rakamsal değerler Çizelge 4.29 ve Şekil 4.26’da verilmiştir.

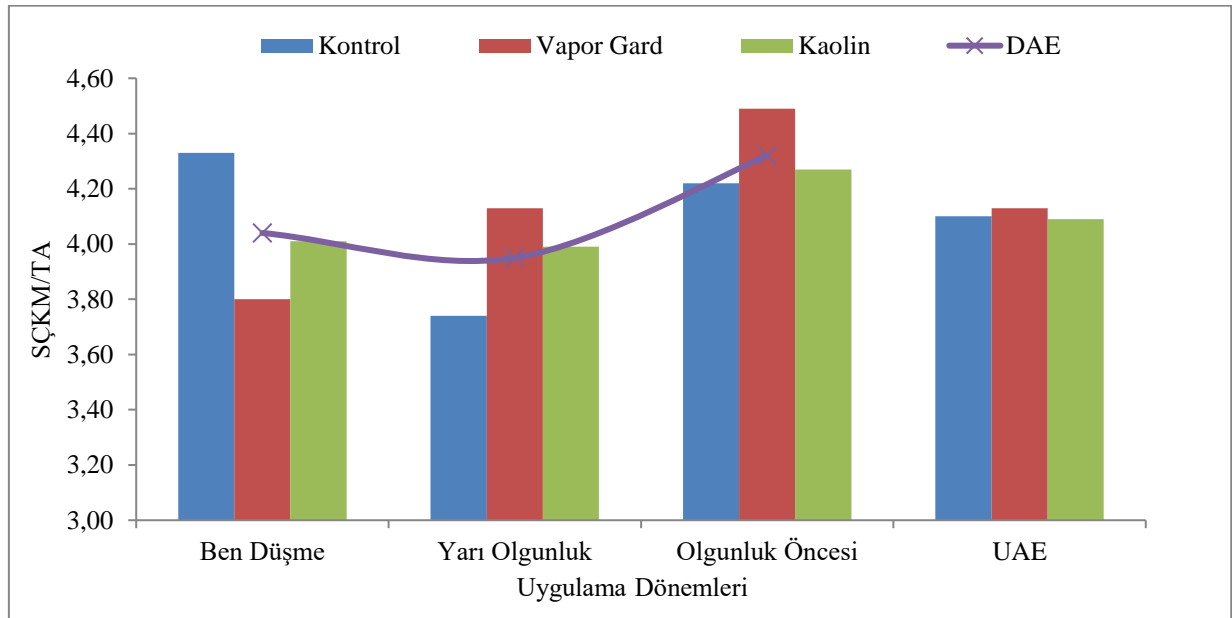
**Çizelge 4.29.** SÇKM/TA üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	4,33	3,80	4,01	4,04 b
Yarı Olgunluk (YO)	3,74	4,13	3,99	3,95 b
Olgunluk Öncesi (OÖ)	4,22	4,49	4,27	4,32 a
Uygulama Ana Etkisi	4,10	4,13	4,09	-

DAE LSD %5=0,2681492

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 BD (En düşük rakamsal değer ise 3,95 ile YO dönemine aittir.

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 4.26.** SÇKM/TA üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Dönem ve uygulama ana etkilerinin interaksiyonları incelendiğinde istatistiki analiz açısından önemli bulunmamıştır. OÖ x VG interaksiyonunda (4,49) en yüksek rakamsal

değere ulaşırken; YO x Kontrol interaksyonunda (3,74) en düşük rakamsal değeri verdiği görülmüştür.

Üzümlerde olgunluk durumunun belirlenmesinde suda çözünür kuru madde miktarının (g/L), toplam asit (g/L) miktarına bölünmesiyle bulunan olgunluk katsayıları kullanılmıştır (Cooke ve Berg 1983). Vapor Gard'ın YO döneminde uygulanmasının olgunluk katsayısını artıran bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir.

Vanoğlu (2015), Kaolin kilinin farklı doz ve zamanlardaki uygulamalarının Okitsuwase mandarinlerinde SÇKM/Asit oranını artırdığını ifade etmiştir. Bu etkiye araştırma sonucunda erişilmemiştir.

#### 4.5.4. Şıra pH'sı

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı dönem ve uygulamaları ile bunların interaksiyonlarının pH üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.30 ve Şekil 4.27'de verilmiştir.

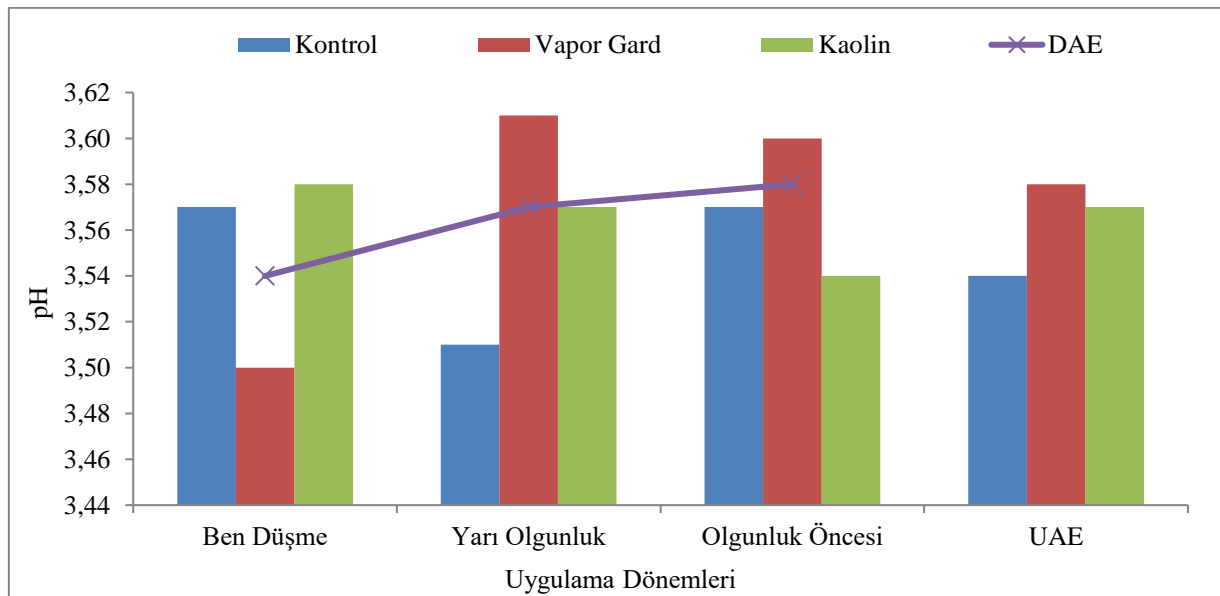
pH üzerine Dönem Ana Etkisi istatistiki açıdan önemli olmamıştır. Rakamsal olarak bakıldığında OÖ'nün 3,58 değer ile en yüksek pH değerini veren dönem olarak belirlenmiştir. BD (3,54) ise en düşük pH değerini veren dönem olarak kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.30.** Şıra pH'sı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	3,57	3,50	3,58	3,54
Yarı Olgunluk (YO)	3,51	3,61	3,57	3,57
Olgunluk Öncesi (OÖ)	3,57	3,60	3,54	3,58
Uygulama Ana Etkisi	3,54	3,58	3,57	-

Ö.D.

Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde en yüksek pH değerini VG uygulamasının (3,58) verdiği belirlenmiş olup en düşük pH değerini ise 3,54 rakamsal değeri ile Kontrol uygulaması vermiştir.



**Şekil 4.27.** Şıra pH'sı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

İstatistiki yönden DAE x UAE interaksiyonundaki farklılıkların pH üzerine etkilerinin önemsiz olduğu saptanmıştır. YO x VG kombinasyonu (3,61) en yüksek pH değerini veren

interaksiyondur. BD x VG ise (3,50) en düşük pH değerini veren interaksiyon olarak kaydedilmiştir.

Keller (2010), pH değerinin yaklaşık olarak 3,6'dan daha fazla olması istenmez çünkü fazla olması durumunda tanede renklerin azalmasına; şarap ve diğer üzüm ürünlerindeki oksidasyon hassasiyetinin artmasına neden olacağını belirtmiştir. Şıra pH'sının kırmızı üzüm çeşitleri için 3,5'in üzerine çıkması istenmez (Cox 1999). Çünkü meyve suyunda bulunan yüksek pH, şarap kalitesini olumsuz etkileyerek renk, tat gibi kalite kriterlerinde azalmaya neden olabilmektedir (Kodur ve ark. 2010). Shellie ve ark. (2008), yaptıkları denemede Kaolin'in pH üzerine etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır. Intrieri ve ark. (2013)'nin çalışmasında, Vapor Gard uygulamasında pH'ın Kontrol uygulamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Palliotti ve ark. (2013), yürüttükleri çalışmada Vapor Gard uygulaması'nın pH değerini etkilemediği sonucuna varmışlardır. Her iki çalışma arasında uygulamalar bakımından çok farklı değerler görülmemiştir. Brillante ve ark. (2016), Kaolin uygulamasıyla en düşük pH değerine sahipken Kontrol ve Vapor Gard birbirine yakın değerleri vermiştir. Bahar ve ark. (2016), Cabernet-Sauvignon çeşidinde şıra pH'sını Kontrol grubunda 3,33 olarak belirlerken; araştırmamızda 3,54 olmuştur. King ve ark. (2017)'nin yaptıkları çalışmada ise uygulamalar arasında pH değerleri açısından bir fark bulunmamıştır. Sonuç olarak araştırmacılarla benzer sonuçlara erişilmiştir.

Pisciotta ve ark. (2018), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada tane büyüklüklerinin (tane  $\leq 7$  mm - tane  $\geq 9$  mm) ve çiçeklenme sürecindeki farklılıkların üzümün kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Özellikle küçük tanelerin, büyük tanelerden daha düşük pH değerlerine sahip oldukları bulgusuyla bulgularımız benzerdir. Tane eni-boyu (10,53 cm-10,67 cm) küçük olan Kontrol uygulamasından en düşük pH (3,54) değeri elde edilmiştir.

#### 4.5.5. pH<sup>2</sup> x Brix

Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksiyonlarının pH<sup>2</sup> x Brix üzerine etkileri incelenerek elde edilen veriler Çizelge 4.31 ve Şekil 4.28’de gösterilmiştir.

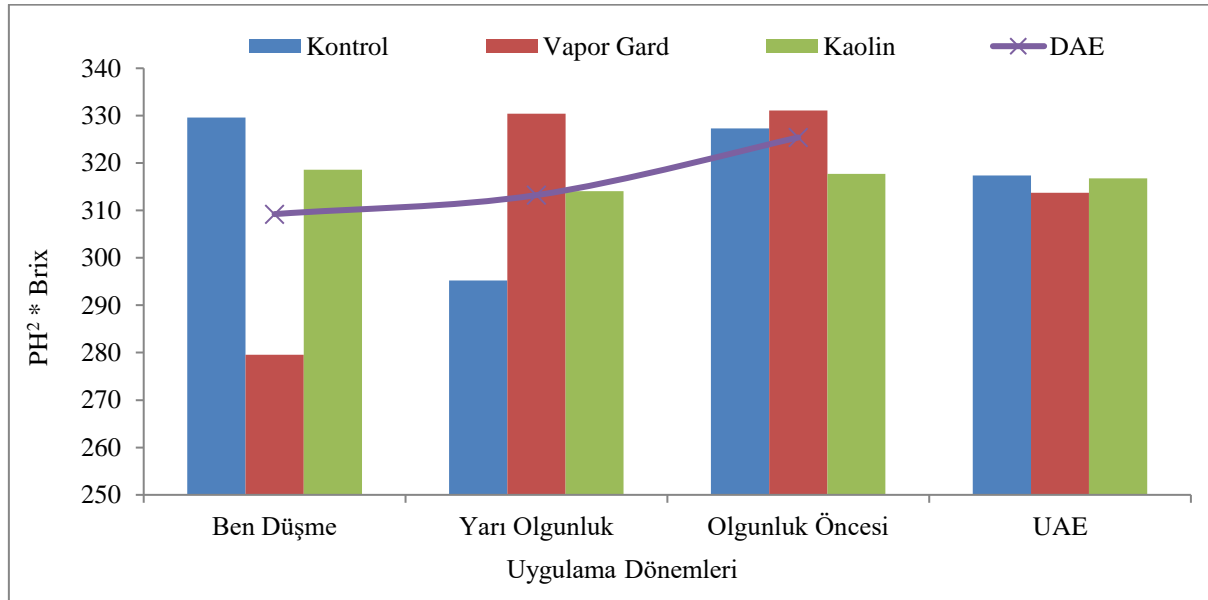
**Çizelge 4.31.** pH<sup>2</sup> x Brix üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

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.

DAE’nin pH<sup>2</sup> 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.

UAE’nin pH<sup>2</sup> x Brix üzerine etkilerine istatistiki olarak bakıldığında önemli bulunmamakla beraber en yüksek rakamsal değeri Kontrol uygulamasıyla (317,37) vermiş olup en düşük rakamsal değeri ise VG uygulamasıyla (313,71) almıştır.



**Şekil 4.28.** pH<sup>2</sup> x Brix üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

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) interaksyonunda ulaşmıştır. Diğer rakamsal değerler bu iki interaksyon arasında bulunmaktadır.

#### 4.5.6. Şeker konsantrasyonu (g/L)

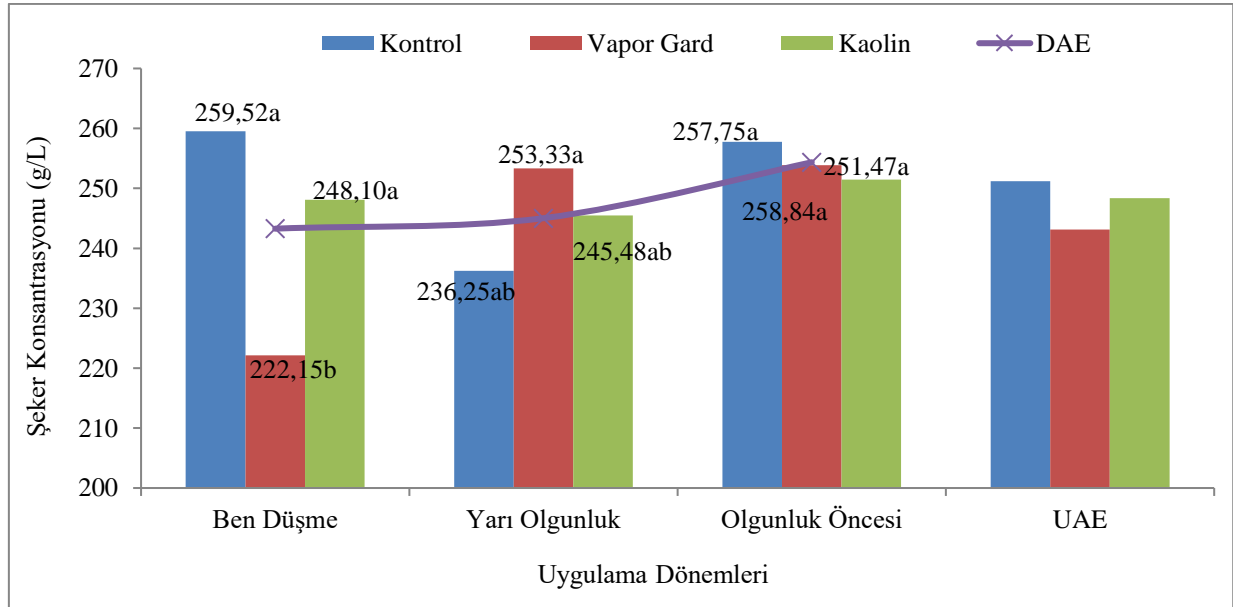
Şeker konsantrasyonu üzerine dönem ve uygulama ana etkileri ile bunların interaksiyonları incelenmiş olup Çizelge 4.32 ve Şekil 4.29’da verilmiştir.

DAE ve UAE’nin istatistiki olarak önemsiz olduğu ancak Dönem Ana Etkisi’nin rakamsal olarak 254,35 g/L değeri ile en yüksek şeker konsantrasyonunu verdiği görülürken; 243,27 g/L ile en düşük değeri verdiği belirlenmiştir. Uygulama ana etkisi incelendiğinde en yüksek şeker konsantrasyonu değeri herhangi bir antitranspirant uygulanmayan Kontrol’de (251,18 g/L) saptanmışken; en düşük şeker konsantrasyonu değeri ise VG uygulamasında (243,11 g/L) kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.32.** Şeker konsantrasyonu üzerine Vapor Gard ve 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



**Şekil 4.29.** Şeker konsantrasyonu üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Dönem ve uygulama 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 interaksyonu vermiştir. Diğer interaksyon verileri ise bu iki değer arasında yer almaktadır.

Brillante ve ark. (2016), denemelerinde olgunluk öncesi ve olgunlaşma döneminde uyguladıkları Vapor Gard'ın, Kaolin ve Kontrol uygulamasına göre şeker miktarını önemli ölçüde azalttığını saptamışlardır. Matti ve ark. (2012), Merlot üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada uyguladıkları Vapor Gard ile şeker konsantrasyonunda azalma tespit etmişlerdir. Öte yandan Palliotti ve ark. (2012), 4 farklı üzüm çeşidinde gerçekleştirdikleri çalışmada 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 ark. (2012), Chardonnay, Pinot Noir ve Cabernet-Sauvignon üzüm çeşitlerinde yürüttükleri çalışmada ise ben düşme dönemi öncesinde uyguladıkları %2'lik Vapor Gard'ın şeker birikimi ve fenolik içeriklerinde önemli bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Bahar ve ark. (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. Her iki çalışmada da yapılan farklı uygulamalar sonrası şeker konsantrasyonunda azalmalar meydana gelmiştir. Araştırmamız sonucunda da elde edilen veriler araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.



#### 4.5.7. Tanede şeker (mg/tane)

Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksyonlarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkileri incelenerek elde edilen veriler Çizelge 4.33 ve Şekil 4.30'da verilmiştir.

DAE, UAE ve DAE x UAE interaksyonlarının tanedeki şeker miktarı üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

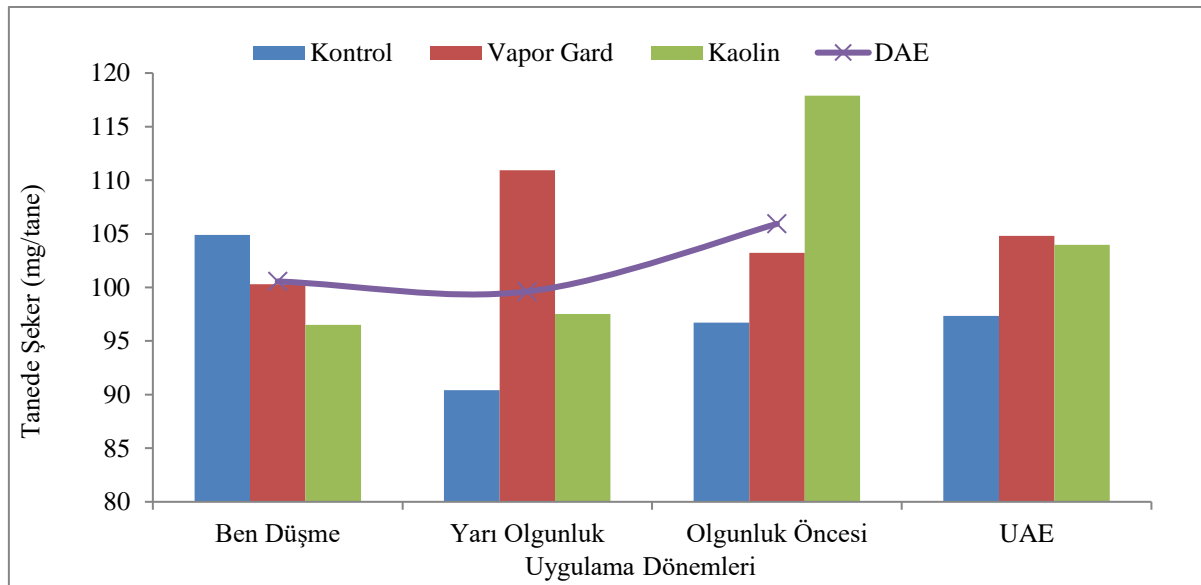
**Çizelge 4.33.** Tanede şeker üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	104,89	100,30	96,50	100,56
Yarı Olgunluk (YO)	90,40	110,94	97,51	99,62
Olgunluk Öncesi (OÖ)	96,71	103,23	117,88	105,93
Uygulama Ana Etkisi	97,33	104,82	103,97	-

Ö.D.

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.



**Şekil 4.30.** Tanede şeker üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE x UAE interaksyonları arasındaki farklılıklar incelendiğinde en yüksek tanede şeker miktarına 117,88 mg/tane ile OÖ x Kaolin interaksyonunda, tanedeki en düşük şeker miktarına ise 90,40 mg/tane ile YO x Kontrol interaksyonunda saptanmıştır.

King ve ark. (2017), araştırmaları sonucunda Vapor Gard'ın tanedeki şeker miktarını artırdığını tespit etmişlerdir. Bulgularımız araştırıcının bulgularıyla aynı doğrultudadır. Öte yandan Palliotti ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada 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 uyarabildiğini belirtmişlerdir. Bu bulgu araştırmamız ile aynı doğrultudadır.

Bahar ve ark. (2018), son yıllarda hasat zamanına karar vermede şeker konsantrasyonu yerine tanedeki şeker miktarının ölçümü tercih edilmekte olduğunu; bununla daha net sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir. Kaliteli şarap üretimi için fizyolojik olgunluk kriteri göz önüne alındığında tanede şeker miktarının artması istenen bir özellik olduğundan çalışmamıza göre Kaolin'in ÖO dönemde uygulanması düşünülebilmektedir.

Pisciotta ve ark. (2018), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada tane büyüklüklerinin (tane  $\leq 7$  mm - tane  $\geq 9$  mm) ve çiçeklenme sürecindeki farklılıkların üzümün kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Özellikle 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.

#### 4.5.8. Bir gram tanedeki şeker (mg)

Bir gram tanedeki şeker miktarı üzerine Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksiyonları incelenmiş olup Çizelge 4.34 ve Şekil 4.31’de verilmiştir.

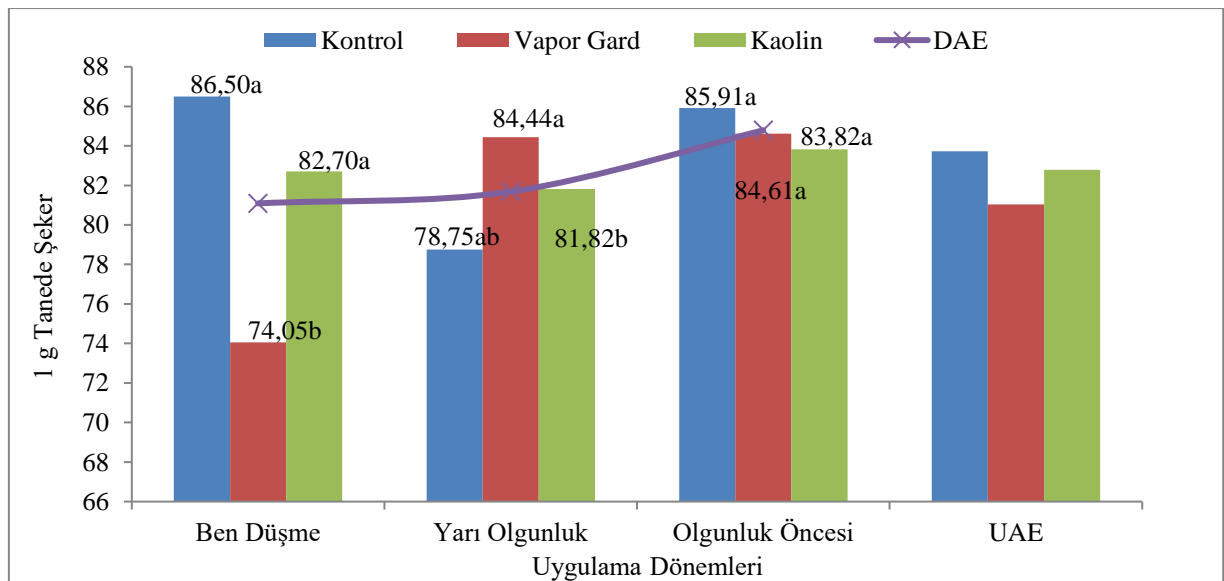
DAE ve UAE istatistiki açıdan önemli bulunmamakla birlikte DAE’nin bir gram tanedeki en yüksek şeker miktarına OÖ döneminde (84,79 mg) ulaştığı; en düşük miktarı ise YO döneminde (81,68 mg) verdiği belirlenmiştir. UAE incelendiğinde herhangi bir antitranspirant uygulanmamış olmasının (Kontrol) 1 g tanedeki şeker miktarını artırdığı (83,72 mg) saptanmış olup VG uygulamasının ise (81,03 mg) 1g tanedeki şeker miktarını azalttığı belirlenmiştir.

**Çizelge 4.34.** Bir gram tanedeki şeker miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel 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

DAE x UAE interaksiyonu istatistiki analiz sonucu LSD %1’e göre önemli bulunmuştur ve en yüksek rakamsal değer BD x Kontrol interaksiyonunda (86,50 mg), en düşük rakamsal değeri ise BD x VG interaksiyonunda aldığı belirlenmiştir.



**Şekil 4.31.** Bir gram tanedeki şeker miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Gatti ve ark. (2016); 2013 ve 2014 yıllarında bir antitranspirant emülsiyonunu çiçeklenme öncesi (ÇÖ), ben düşme dönemi öncesi (BDÖ) ve her iki dönemde de (ÇÖ+BDÖ) Barbera üzüm çeşidine uygulayarak Kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Çiçeklenme öncesi uygulama olgunlaşma düzenini hafifçe değiştirirken; ben düşme dönemi öncesi antitranspirant 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). Daha yağışlı ve soğuk geçen 2014 vejetasyon döneminde ise ÇÖ ve ÇÖ+BDÖ uygulamaları renk gelişimini etkilemeden şeker birikimini geciktirmiştir. Bu bulguyla sonuçlarımız uyum içerisindedir.

#### 4.5.9. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Farklı dönem ve uygulamalar ile bunların interaksiyonlarının toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri incelenmiş ve elde edilen rakamsal değerler Çizelge 4.35 ve Şekil 4.32’de verilmiştir.

DAE’nin antosiyanin üzerinde istatistiki olarak LSD %1’e göre önemli olmakla beraber rakamsal olarak elde edilen değerler içerisinde 1250,23 mg/kg ile OÖ dönemi en yüksek antosiyanin değerini almıştır. En düşük antosiyanin değeri ise 801,65 mg/kg ile BD dönemine ait olarak belirlenmiştir.

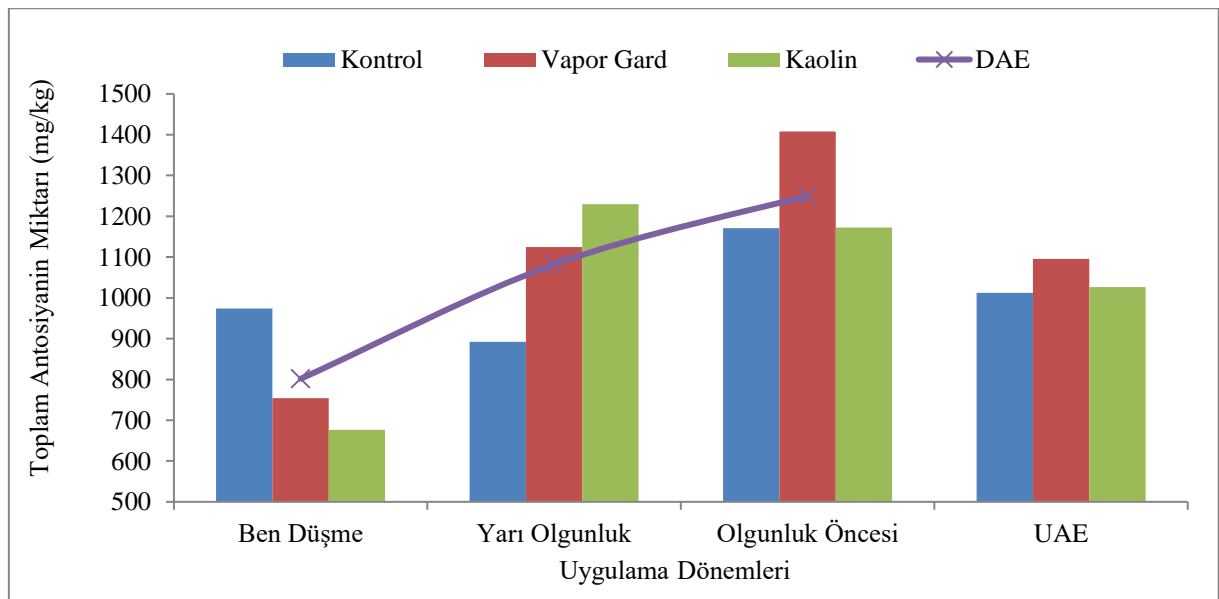
**Çizelge 4.35.** Toplam antosiyanin miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

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>	1229,59 <i>ab</i>	1081,94 <i>a</i>
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1170,73 <i>abc</i>	1407,68 <i>a</i>	1172,29 <i>abc</i>	1250,23 <i>a</i>
Uygulama Ana Etkisi	1012,27	1095,38	1026,20	-

DAE LSD %1=181,4167 (Küçük harfle yazılmıştır)

DAE x UAE LSD %1=314,223 (İtalik yazılmıştır)

UAE’nin antosiyanin üzerine etkileri incelenmiş ve istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. En düşük antosiyanin değeri 1012,27 mg/kg ile Kontrol, en yüksek antosiyanin değeri ise 1095,38 mg/kg ile VG olmuştur.



**Şekil 4.32.** Toplam antosiyanin miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

İnteraksiyonlar istatistiki olarak LSD %1'e göre 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 interaksiyonları olarak belirlenmiştir.

Palliotti ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde yürüttükleri çalışmada Vapor Gard'ın antosiyanin miktarının Kontrol uygulamasına göre daha az değerde olduğunu saptamışlardır. Aynı şekilde Intriери ve ark. (2013) da, Sangiovese çeşidinde Vapor Gard ile yaptıkları çalışmada antosiyanin miktarının Kontrol uygulamasında daha yüksek değerde olduğunu belirlemişlerdir. Öte yandan Brillante ve ark. (2016) ise Cabernet-Sauvignon çeşidinde yaptıkları çalışmada Kaolin uygulamasının antosiyanin miktarını Vapor Gard ve Kontrol uygulamalarına göre % 35 oranında artırdığını belirtmişlerdir. Kök ve ark. (2017), Hamburg Misketi ile yürüttükleri çalışmada Kontrol uygulamasına göre Kaolin uygulamasının antosiyanin miktarını artırdığını tespit etmişlerdir. Bahar ve ark. (2017a), Sangiovese üzüm çeşidinde toplam antosiyanin miktarı üzerine yaptıkları çalışmada en düşük değer 263,48 mg/L ile Kontrol uygulamasına ait olduğunu belirlemişlerdir.

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 interaksiyonuna aittir. Buradan hareketle araştırmamızda en hafif tanelerle bu sonuca erişemediğimiz görülmektedir.

Üzümlerde antosiyanin miktarının ben düşme aşamasından itibaren artmaya başladığı, artışın olgunluğa bağlı olarak devam ettiği ve miktarının yıllara göre değiştiği bildirilmiştir (Deryaoğlu ve ark. 2003). Öte yandan Galet (1993) ise 23 farklı şaraplık üzüm çeşidinde antosiyanin miktarının, çeşide ve yıllara göre değişmekle birlikte, 42 mg/kg ile 4893 mg/kg arasında olduğunu bildirmiş ve Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidindeki antosiyanin miktarını 2339 mg/kg olarak tespit etmiştir. Bu bilgiler ışığında araştırmamız bulgularına göre Vapor Gard'ın OÖ dönemde uygulanmasının antosiyanin miktarını artıran bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Araştırmacıların bulguları ile verilerimiz arasındaki farklılıkların çeşit kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Pisciotta ve ark. (2018), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidiyle yaptıkları çalışmada tane büyüklüklerinin antosiyanin değerleri karşılaştırıldığında olgunlaşma sırasında iki farklı büyüklükteki tanelerde bu değer artarken; 9 mm'den büyük taneler 7 mm'den küçük tanelere göre %20 daha yüksek antosiyanin miktarına sahip olmuştur. Denememiz 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.

Ayrıca Bindon ve ark. (2008), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde kısmi kök bölgesi kuruması (PRD) sulama tekniğinin, üzüm tanesinde antosiyanin bileşimi ve birikimi üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Ben düşme döneminde PRD uygulamasında antosiyanin birikiminde, glikozidlerden delfinidin, siyanidin, petunidin ve peonidinde belirgin bir azalış saptanmış; malvidin-glikozidi sulama uygulamasından etkilenmemiştir. Araştırmamızda da BD yapılan uygulamaların antosiyanin miktarında azalış yarattığı araştırmacılara paralel olarak belirlenmiştir.

Gatti ve ark. (2016); 2013 ve 2014 yıllarında bir antitranspirant emülsiyonunu çiçeklenme öncesi (ÇÖ), ben düşme dönemi öncesi (BDÖ) ve her iki dönemde de (ÇÖ+BDÖ) Barbera üzüm çeşidine uygulayarak Kontrol grubuyla kıyaslamışlardır. Yağışlı ve soğuk geçen 2014 vejetasyon döneminde ÇÖ ve ÇÖ+BDÖ uygulamaları renk gelişimini etkilemeden şeker birikimini geciktirmiştir. Bu bulguyla sonuçlarımız uyum içerisinde.

#### 4.5.10. 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 4.36 ve Şekil 4.33'te verilmiştir.

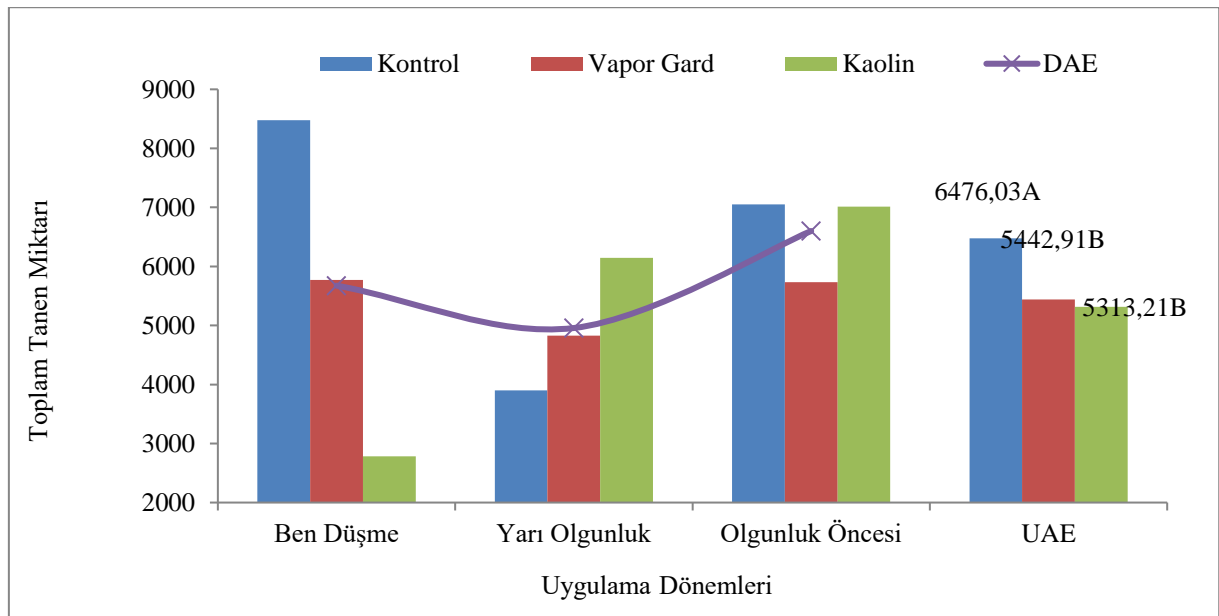
**Çizelge 4.36.** Toplam tanen miktarı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	8475,20 <i>a</i>	5769,40 <i>d</i>	2781,83 <i>g</i>	5675,48 <i>b</i>
Yarı Olgunluk (YO)	3899,93 <i>f</i>	4825,72 <i>e</i>	6145,08 <i>cd</i>	4956,91 <i>c</i>
Olgunluk Öncesi (OÖ)	7052,98 <i>b</i>	5733,61 <i>d</i>	7012,72 <i>bc</i>	6599,78 <i>a</i>
Uygulama Ana Etkisi	6476,03 <i>A</i>	5442,91 <i>B</i>	5313,21 <i>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)



**Şekil 4.33.** Toplam tanen miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE'nin toplam tanen miktarı üzerine rakamsal değerleri incelendiğinde OÖ döneminin 6599,78 mg/kg ile en yüksek, YO döneminin 4956,91 mg/kg ile en düşük değeri verdiği saptanmıştır.

DAE x UAE interaksyonlarının toplam tanen miktarı üzerine etkileri incelendiğinde rakamsal değerlerin BD x Kontrol (8475,20 mg/kg) ile BD x Kaolin (2781,83 mg/kg) interaksyonları arasında olduğu belirlenmiştir.



UAE'nin toplam tanen miktarı ile ilişkisi incelendiğinde en yüksek rakamsal değerin Kontrol uygulamasına (6476,03 mg/kg), en düşük rakamsal değerin ise Kaolin uygulamasına (5442,91 mg/kg) ait olduğu kaydedilmiştir.

Palliotti ve ark. (2013), Vapor Gard uygulaması ile toplam tanen miktarının azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmamızda Vapor Gard, Kaolin'e göre toplam tanen miktarını artırmışken; Kontrol'e göre daha düşük bir değer aldığı belirlenmiştir.

#### 4.5.11. Toplam polifenol indeksi (TPI)

Toplam polifenol indeksi üzerine farklı dönem ve uygulamalar ile bunların interaksiyonlarının etkileri Çizelge 4.37 ve Şekil 4.34'te verilmiştir.

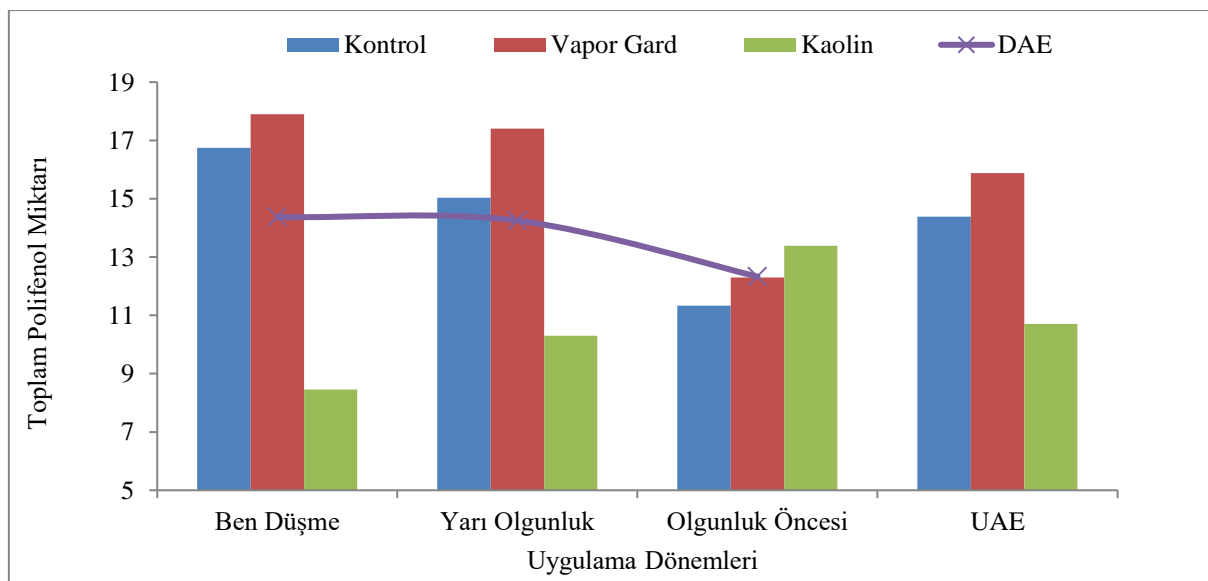
**Çizelge 4.37.** Toplam polifenol indeksi (TPI) üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

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	-

Dönem Ana Etkisinin toplam polifenol indeksi üzerine etkilerine bakıldığında en yüksek rakamsal değer BD döneminde 14,37, en düşük rakamsal değer ise OÖ dönemde 12,33 olarak belirlenmiştir.

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 interaksiyonları da DAE ve UAE gibi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. BD x VG interaksiyonunu (17,90) en yüksek rakamsal değere ulaşırken; BD x Kaolin interaksiyonu (8,45) en düşük interaksiyon değerini vermiştir.



**Şekil 4.34.** Toplam polifenol indeksi üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Brillante ve ark (2016), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde yaptıkları çalışmada Toplam Polifenol İndeksini Kaolin uygulamasının artırdığını saptamışlardır. Vapor Gard uygulaması ile en düşük polifenol değerini aldığı belirlenmiştir. Araştırmamız bulgularında ise istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte Vapor Gard'ın toplam polifenol miktarını artırdığı, Kaolin uygulaması ile en düşük değeri aldığı saptanmıştır. Araştırmamız bulguları araştırmamızın 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.

#### 4.5.12. 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 bulunmuş olup bunların interaksyonları istatistiki analiz açısından önemli bulunmamıştır ve veriler Çizelge 4.38 ve Şekil 4.35'te verilmiştir.

**Çizelge 4.38.** Toplam fenolik madde üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

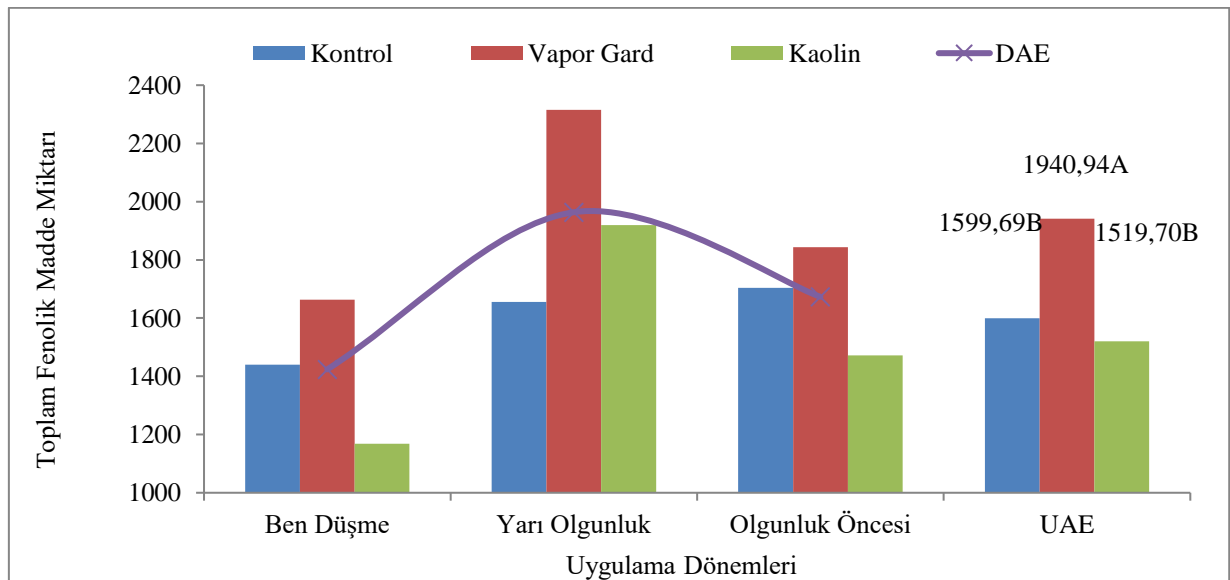
Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	1439,71	1663,67	1167,77	1423,71 b
Yarı Olgunluk (YO)	1655,68	2315,53	1919,61	1963,60 a
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1703,67	1843,63	1471,70	1673,00 ab
Uygulama Ana Etkisi	1599,69 B	1940,94 A	1519,70 B	-

DAE LSD %1=331,9161 (Küçük harfle yazılmıştır)

UAE LSD %1=331,9161 (Büyük harfle yazılmıştır)

Dönem Ana Etkisi incelendiğinde fenolik madde miktarı üzerine en yüksek rakamsal değeri 1673 g/kg ile OÖ dönem vermiştir. En düşük rakamsal değer ise 1423,71 g/kg ile BD dönemine aittir.

Fenolik madde miktarının Uygulama Ana Etkisi üzerine etkileri incelendiğinde en yüksek rakamsal değer VG uygulamasına (1940,94 g/kg); en düşük rakamsal değer ise Kaolin uygulamasına (1519,70 g/kg) ait olduğu saptanmıştır.



**Şekil 4.35.** Toplam fenolik madde miktarı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE x UAE interaksyonu incelendiğinde istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. YO x VP interaksyonu (2315,53 g/kg) en yüksek fenolik madde miktarına ulaşırken; BD x Kontrol interaksyonu (1439,71 g/kg) en düşük fenolik madde miktarı olarak belirlenmiştir.

Choné ve ark. (2001), tanelerde fenol sentezi ve konsantrasyonunu etkileyen iklim, toprak ve biyoloji en önemli faktörlerden bazılarıdır. Fenolik bileşiklerin birikimi toprak tipine, verimliliğe, toprak su tutma kapasitesine, yıllık yağış miktarına ve dağılımına bağlıdır. Budama ve gölge yönetimi gibi yetiştirme teknikleri, vejetatif ve generatif büyümesi arasında bir denge kurulması için kritik öneme sahiptir (Hunter ve ark. 1995). Tüm bunlar göz önüne alındığında yapılmış olan antitranspirant uygulamaları ile fenolik bileşiklerin birikiminin etkilendiği sonucuna varılabilir. Kontrol'e nazaran fenolik madde miktarının VG uygulaması ile artırılmış, Kaolin uygulaması ile azaltılmış olduğu görülmüştür.

Paliotti ve ark. (2013), çalışmalarında Sangiovese çeşidinde buldukları fenolik madde miktarı karşılaştırıldığında Vapor Gard uygulaması Kontrol'e göre daha düşük sonuç vermiştir. Kök ve ark. (2017), Hamburg Misketi ile yaptıkları çalışmada ise Kaolin uygulamasının Kontrol uygulamasına göre fenolik madde miktarını artırdığını belirlemişlerdir. Araştırmamız bulgularına göre ise Vapor Gard'ın Yarı Olgunluk döneminde uygulanması ile en yüksek fenolik madde miktarına ulaştığı saptanmıştır. Bu beklenen bir durumdur. Bulgular arasındaki farklılığın ise çeşit farkından ileri gelebileceği düşünülmektedir.

## 4.6. Yaprak Alanı Özellikleri

### 4.6.1. Ortalama ana yaprak alanı (cm<sup>2</sup>)

Ortalama ana yaprak alanı üzerine UAE istatistiki açıdan LSD %5'e göre önemli bulunmuştur. DAE ve DAE x UAE interaksiyonları istatistiki analiz açısından önemsiz bulunmuş olup veriler Çizelge 4.39 ve Şekil 4.36'da sunulmuştur.

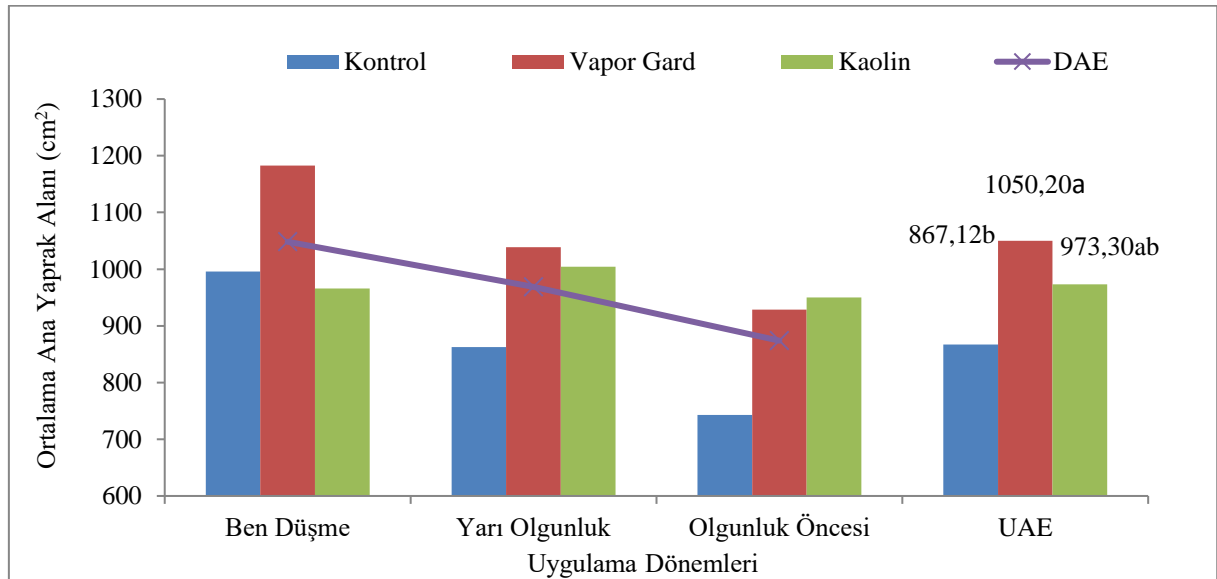
**Çizelge 4.39.** Ortalama ana yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	996,04	1182,94	965,94	1048,31
Yarı Olgunluk (YO)	862,42	1038,95	1004,02	968,47
Olgunluk Öncesi (OÖ)	742,92	928,69	949,91	873,84
Uygulama Ana Etkisi	867,12 b	1050,20 a	973,30 ab	-

UAE LSD %5=143,4048

DAE'nin ortalama ana yaprak alanı üzerine etkileri incelendiğinde Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi en yüksek rakamsal değere BD döneminde (1048,31 cm<sup>2</sup>) erişmiştir. En düşük rakamsal değeri ise OÖ dönemde (873,84 cm<sup>2</sup>) göstermiştir.

UAE'nin ortalama yaprak alanı üzerine etkilerine bakıldığında VG uygulamasının 1050,20 cm<sup>2</sup> ile en yüksek değeri aldığı; herhangi bir antitranspirant uygulanmayan Kontrol uygulamasının ise 867,12 cm<sup>2</sup> ile en düşük rakamsal değere ulaştığı belirlenmiştir.



**Şekil 4.36.** Ortalama ana yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Dönem ve uygulama interaksyonlarının (DAE x UAE) yaprak alanı üzerine etkileri incelendiğinde en yüksek rakamsal değere 1182,94 cm<sup>2</sup> ile BD x VG interaksyonunda, en düşük değere ise 742,92 cm<sup>2</sup> OÖ x Kontrol interaksyonunda saptanmıştır.

Possingham ve ark. (1969), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde yaprak alanında önemli bir artış saptamışlardır. Benzer şekilde Intrieri ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde yürüttükleri çalışmada Vapor Gard uygulamasının Kontrol uygulamasına göre ortalama ana yaprak alanını artırdığını saptamışlardır. Araştırmamız bulguları da araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir.

#### 4.6.2. Ortalama koltuk yaprak alanı (cm<sup>2</sup>)

Farklı dönem ve uygulamaları ile bunların interaksyonlarının istatistikî analizi önemsiz bulunmuş olup sonuçlar Çizelge 4.40 ve Şekil 4.37’de sunulmuştur.

Dönem Ana Etkisi’nde en yüksek ortalama koltuk yaprak alanına BD döneminde (150,50 cm<sup>2</sup>) ulaşan Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi, en düşük değeri OÖ dönemde (120,79 cm<sup>2</sup>) vermiştir.

Uygulama Ana Etkisi’nin ortalama koltuk yaprak alanı üzerine etkileri incelendiğinde en yüksek rakamsal değeri 143,91 cm<sup>2</sup> ile VG uygulamasında; en düşük rakamsal değeri ise Kaolin uygulamasında (124,53 cm<sup>2</sup>) vermiştir.

**Çizelge 4.40.** Ortalama koltuk yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	141,17	143,91	124,53	-

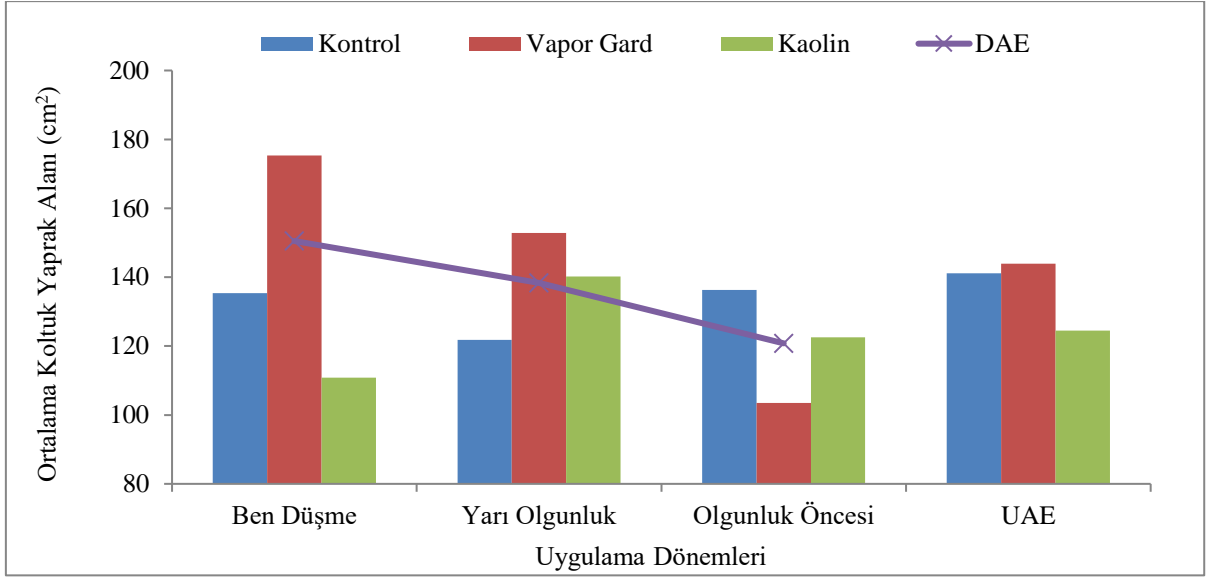
Ö.D.

DAE x UAE interaksyonlarının ortalama koltuk yaprak alanı üzerine etkilerine bakıldığında BD x VG (175,37 cm<sup>2</sup>) ve OÖ x VG (103,50 cm<sup>2</sup>) interaksyonları arasında değerler aldığı saptanmıştır.

Intrieri ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada ortalama koltuk yaprak alanını artıran uygulamanın Kontrol olduğu belirlenmiştir. Bulgularımıza göre ise Vapor Gard’ın ortalama koltuk yaprak alanını artıran uygulama olduğu saptanmıştır. Araştırmamız bulgularının araştırıcının bulguları ile aynı yönde olmadığı sonucuna varılmıştır.

Diğer yandan Possingham ve ark. (1969), Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 12 gün arayla tekrarlanmış antitranspirant uygulamalarının yaprak alanında önemli bir artışa neden olduğunu belirledikleri bulgusuyla, araştırmamızın uyum içinde olduğu söylenebilir. Yapılan VG uygulaması koltuk yaprak alanını artışı sağlamıştır.





**Şekil 4.37.** Ortalama koltuk yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

#### 4.6.3. Omca başına ana yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/omca)

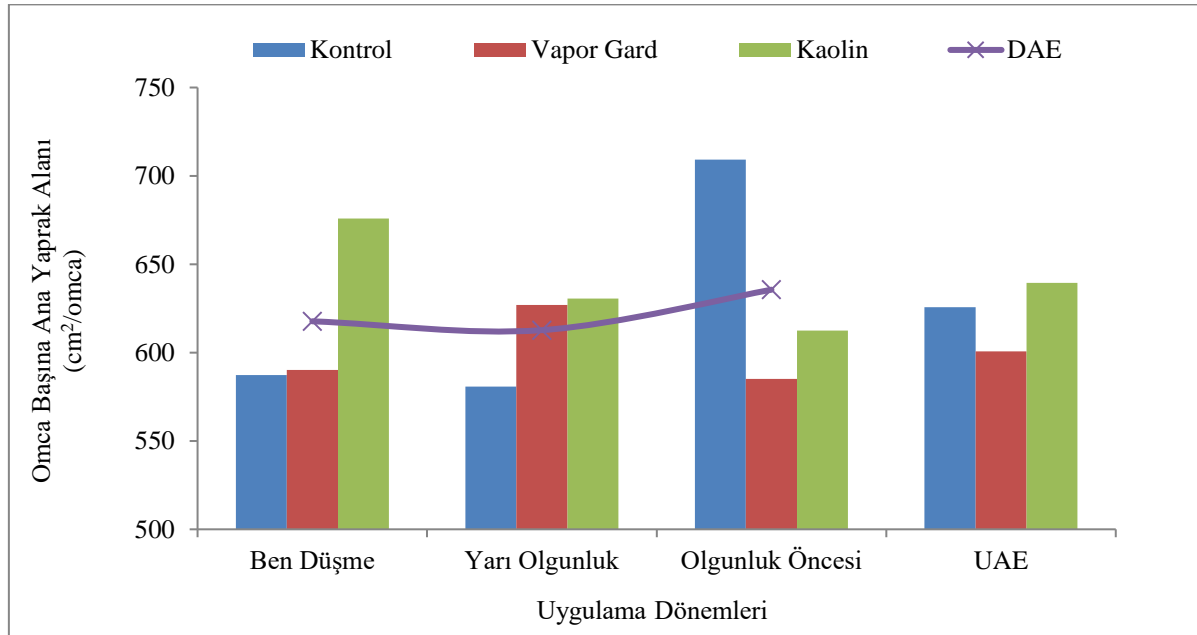
Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksiyonlarının omca başına ana yaprak alanı üzerine etkileri Çizelge 4.41 ve Şekil 4.38’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.41.** Omca başına ana yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	625,73	600,73	639,54	-

DAE incelendiğinde istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup OÖ dönemi (635,58 cm<sup>2</sup>/omca) en yüksek rakamsal değeri; YO dönemi ise (612,70 cm<sup>2</sup>/omca) en düşük rakamsal değeri almıştır.

UAE istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte omca başına en düşük ana yaprak alanı miktarını 600,73 cm<sup>2</sup>/omca ile VG uygulaması, en yüksek ana yaprak alanı miktarını ise 639 cm<sup>2</sup>/omca Kaolin uygulaması almıştır.



**Şekil 4.38.** Omca başına ana yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE x UAE interaksionları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ve omca başına ana yaprak alan miktarları YO x Kontrol (580,72 cm<sup>2</sup>/omca) ve OÖ x Kontrol (709,28 cm<sup>2</sup>/omca) interaksionları arasında yer almaktadır.

Intrieri ve ark. (2013), yürüttükleri denemede uygulamalar arasında çok fark olmamasına rağmen Kontrol grubu asmalardaki ana yaprakların Vapor Gard grubu asmalardaki ana yapraklara göre daha yüksek değerde olduğunu saptamışlardır. Araştırmamız bulguları da araştıracının bulguları ile aynı doğrultudadır. Denememizde en yüksek değeri veren uygulamanın Kaolin olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.6.4. Omca başına koltuk yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/omca)

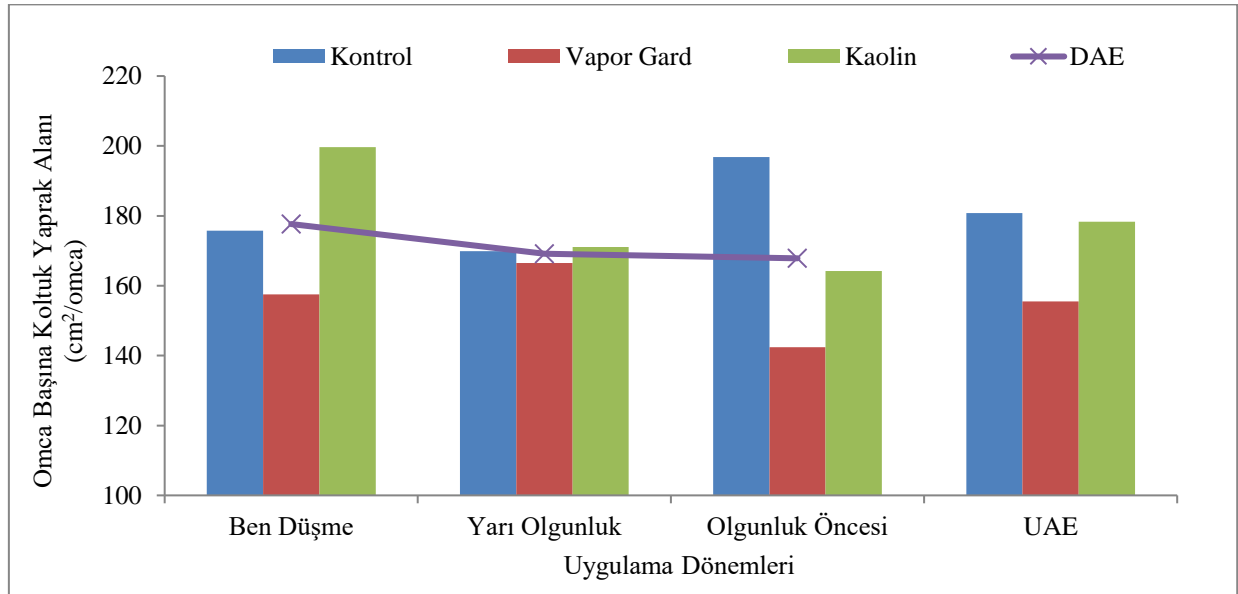
Omca başına koltuk yaprak alanı değerlerinin Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksyonları üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ve Çizelge 4.42 ve Şekil 4.39’da verilmiştir.

DAE’ye göre yaprak alanları incelendiğinde BD döneminde (177,65 cm<sup>2</sup>/omca) en yüksek yaprak alanı değerini; OÖ dönemde (167,84 cm<sup>2</sup>/omca) en düşük yaprak alanı değerini aldığı belirlenmiştir.

**Çizelge 4.42.** Omca başına koltuk yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	180,81	155,50	178,34	-

UAE’ye göre yaprak alanları incelendiğinde 180,81 cm<sup>2</sup>/omca değeri ile Kontrol uygulaması omca başına en yüksek koltuk yaprak alanını; 155,50 cm<sup>2</sup>/omca ile VG omca başına en düşük koltuk yaprak alanı miktarını vermektedir.



**Şekil 4.39.** Omca başına koltuk yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE x UAE interaksyonları incelendiğinde BD x Kaolin (199,70 cm<sup>2</sup>/omca) omca başına en yüksek koltuk yaprak alanını, OÖ x VG interaksyonu ise (142,42 cm<sup>2</sup>/omca) omca başına en düşük koltuk yaprak alanı olarak belirlenmiştir.

Intrieri ve ark. (2013), Sangiovese üzüm çeşidinde Vapor Gard uygulamasının omca başına koltuk yaprak alanını artırıcı etkide bulunduğunu belirlemişlerdir. Araştırmamız sonucunda ise Kontrol'deki omca başına koltuk yaprak alanının yüksek olduğu görülmüştür. Bulgularımızın araştırmacılarla aynı doğrultuda olmadığı sonucuna varılmıştır.

#### 4.6.5. Omca başına toplam yaprak alanı (cm<sup>2</sup>/omca)

Omca başına toplam yaprak alanları üzerine DAE, UAE ve bunların interaksyonları incelendiğinde istatistiki analiz açısından önemsiz bulunmuş olup veriler Çizelge 4.43 ve Şekil 4.40'ta verilmiştir.

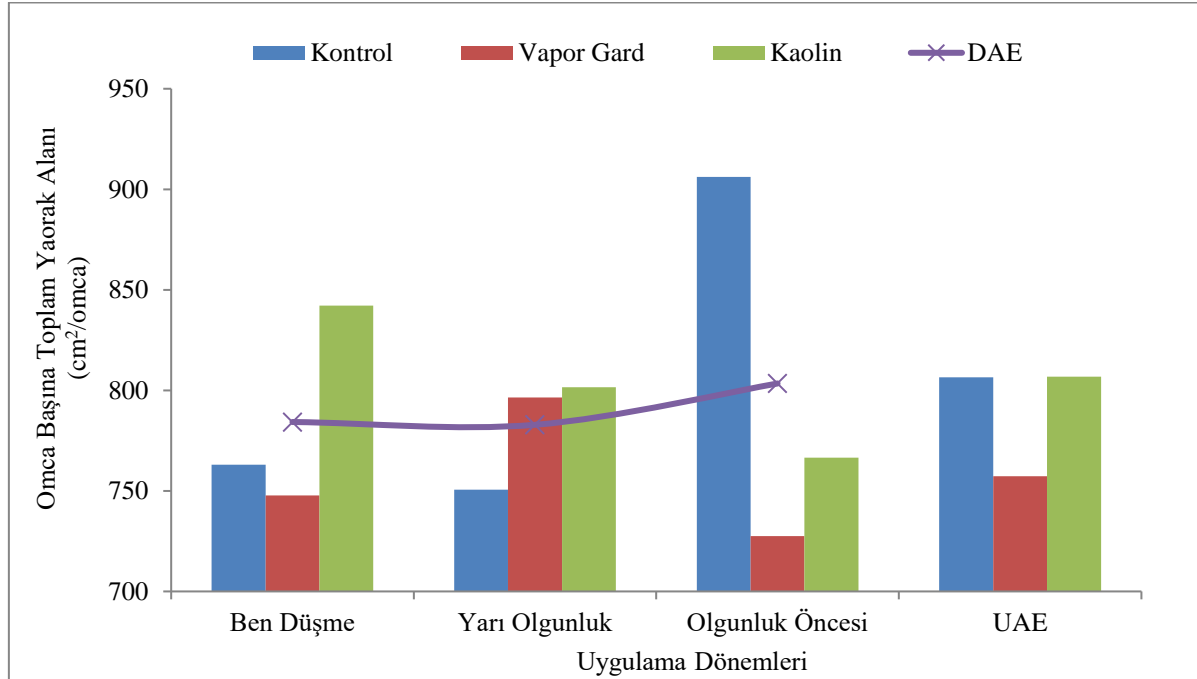
Dönem Ana Etkisi incelendiğinde OÖ (803,42 cm<sup>2</sup>/omca) omca başına en yüksek yaprak alanı miktarını verirken; YO dönemi (782,87 cm<sup>2</sup>/omca) en düşük rakamsal değer olarak kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.43.** Omca başına toplam yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	806,54	757,22	806,78	-

Ö.D.

Uygulama Ana Etkisi'nin omca başına toplam yaprak alanı incelendiğinde Kaolin uygulaması (806,78 cm<sup>2</sup>/omca) en yüksek yaprak alanı değerini alırken bunu sırasıyla Kontrol (806,54 cm<sup>2</sup>/omca) ve Vapor Gard uygulaması (757,22 cm<sup>2</sup>/omca) takip etmiştir.



**Şekil 4.40.** Omca başına toplam yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

DAE x UAE interaksyonunun omca başına toplam yaprak alanı üzerine etkisi incelendiğinde OÖ x Kontrol interaksyonunun (906,12 cm<sup>2</sup>/omca) yaprak alanı miktarını artırdığı belirlenirken; OÖ x VG interaksyonu (727,53 cm<sup>2</sup>/omca) en düşük yaprak alanı miktarı olarak kaydedilmiştir.

Intrieri ve ark. (2013), çalışmalarında Vapor Gard uygulamasının omca başına toplam yaprak alanını artırdığını belirlemişlerdir. Araştırmamıza göre Kaolin ve Kontrol uygulamalarının hemen hemen aynı değerlere sahip olmasına rağmen Vapor Gard uygulamasının bu kriter üzerinde azaltıcı etkide olduğu saptanmıştır.

#### 4.6.6. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m<sup>2</sup>/kg)

Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı değerlerinin Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksiyonu üzerine değişimleri istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup sonuçlar Çizelge 4.44 ve Şekil 4.41’de verilmiştir.

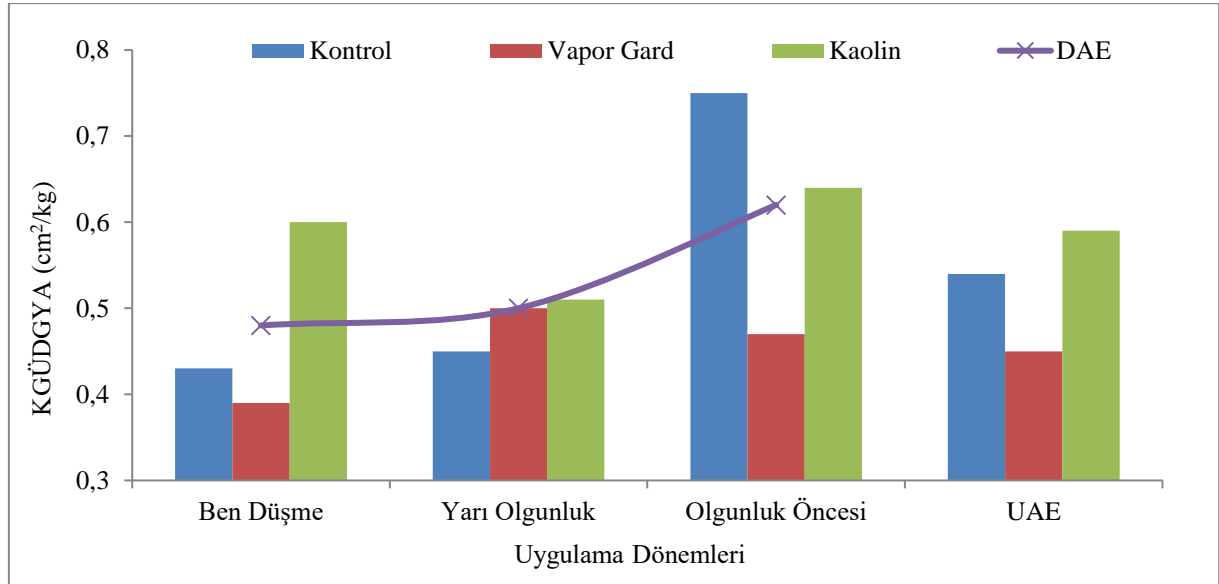
Dönem Ana Etkisi’ne göre yaprak alanları incelendiğinde en yüksek yaprak alanı değeri OÖ döneminde (0,62 m<sup>2</sup>/kg), en düşük yaprak alanı değeri ise BD (0,48 m<sup>2</sup>/kg) döneminde saptanmıştır.

**Çizelge 4.44.** Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	0,54	0,45	0,59	-

Ö.D.

Uygulama Ana Etkisi’ne göre yaprak alanları incelendiğinde ise en yüksek yaprak alanı değeri 0,59 m<sup>2</sup>/kg ile Kaolin uygulamasında, en düşük yaprak alanı değeri ise 0,45 m<sup>2</sup>/kg ile Vapor Gard uygulamasında belirlenmiştir.



**Şekil 4.41.** Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi



DAE x UAE interaksiyonlarının yaprak alanları üzerine etkilerine bakıldığında en yüksek interaksiyon değerinin 0,75 m<sup>2</sup>/kg ile OÖ x Kontrol'de; en düşük interaksiyon değerinin ise 0,39 m<sup>2</sup>/kg ile BD x VG'de olduğu kaydedilmiştir.

Kliwer ve ark. (2005), hasatta maksimum çözülebilir katı madde seviyesi, tane ağırlığı ve tane rengi için 1 kg üzüme düşen gerçek yaprak alanının 0,8-1,2 m<sup>2</sup>/kg arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bulgularımızın araştırıcının belirttiği değerlerden farklı olmasının çeşit farkından kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.

Bahar ve ark. (2016), KGÜDGYA değerleri incelendiğinde Tekirdağ koşullarındaki Cabernet-Sauvignon çeşidinde 0,73 m<sup>2</sup>/kg olurken; araştırmamızda bu değerin 0,54 m<sup>2</sup>/kg olarak belirlenmesi arada çok belirgin bir farkın olmadığını göstermektedir.

Intrieri ve ark. (2013), Vapor Gard uygulamasının bir kg üzüme düşen yaprak alanını Kontrol uygulamasına göre artırdığı belirlenmiştir. Araştırmamız bulgularına göre ise artırıcı etkinin OÖ dönemde Kontrol uygulamasına ait olduğu saptanmıştır.

#### 4.6.7. Doğrudan güneş gören yaprak alanı (m<sup>2</sup>/da)

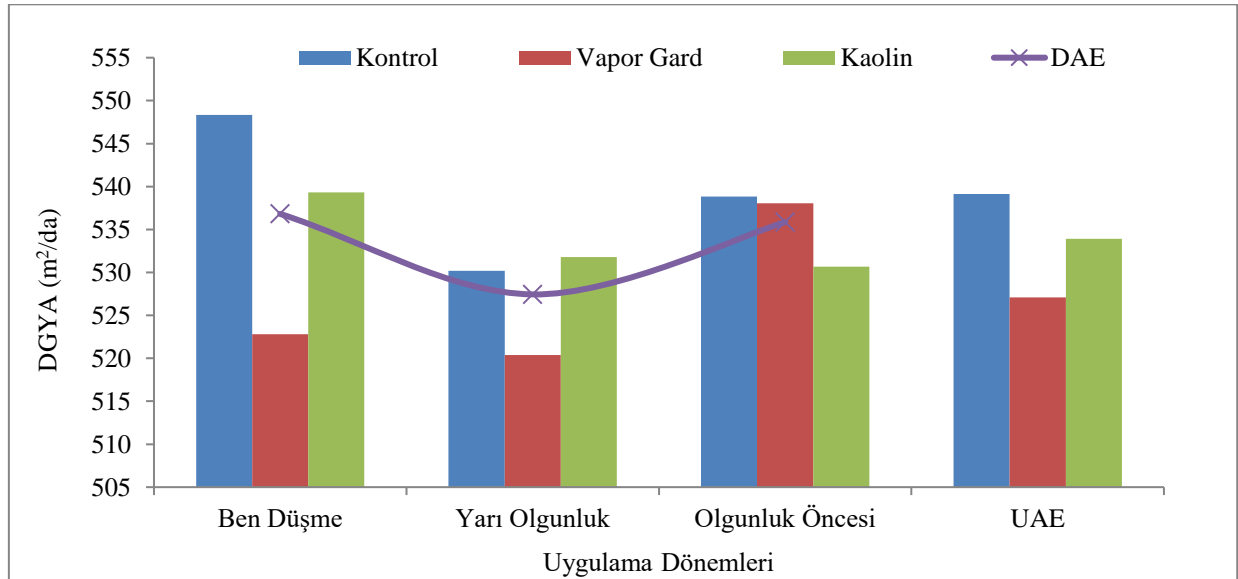
Doğrudan güneş gören yaprak alanına göre Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte veriler Çizelge 4.45 ve Şekil 4.42’de verilmiştir.

**Çizelge 4.45.** Doğrudan güneş gören yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	539,12	527,08	533,92	-

Ö.D.

Dönem Ana Etkisi’nin doğrudan güneş gören yaprak alanı üzerine etkileri incelendiğinde en yüksek yaprak alanı miktarına BD döneminde (536,81 m<sup>2</sup>/da), en düşük yaprak alanı miktarına ise YO döneminde (527,44 m<sup>2</sup>/da) saptanmıştır.



**Şekil 4.42.** Doğrudan güneş gören yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Uygulama Ana Etkisi’nin yaprak alanları miktarına etkisine bakıldığında ise en yüksek rakamsal değer 539,12 m<sup>2</sup>/da ile Kontrol uygulamasında, en düşük rakamsal değer ise 527,08 m<sup>2</sup>/da ile VG uygulamasında olduğu kaydedilmiştir.

DAE x UAE interaksyonlarının doğrudan güneş gören yaprak alanları miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise BD x Kontrol interaksyonunun (548,32 m<sup>2</sup>/da) en yüksek yaprak

alanı değerine ulaştığı; YO x VG interaksiyonunun ise (520,39 m<sup>2</sup>/da) ile en dūřuk yaprak alanı değerini aldığı belirlenmiştir.

Korkutal ve ark. (2018), Syrah űzűm çeřidinde doęrudan gűneř gűren yaprak alanını 1332 m<sup>2</sup>/da olarak belirlemiřlerdir. Őte yandan Bahar ve ark. (2016), Tekirdaę kořullarındaki Cabernet Sauvignon eřidinde doęrudan gűneř gűren yaprak alanının 1,618 m<sup>2</sup>/da olduęunu belirlemiřlerdir. Arařtırma sonucuna gűre Kontrol grubu DGYA deęeri 539,12 m<sup>2</sup>/da olarak tespit edilmiřtir. Bunun budamada omca bařına bırakılan gűz sayısından kaynaklanmıř olması muhtemeldir. DGYA deęerleri birbirine yakın olmakla birlikte Kontrol uygulamasının doęrudan gűneř gűren yaprak alanı dięerlerinden nispeten yűksek bulunmuřtur.

#### 4.6.8. Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı (KGÜDGGYA)(m<sup>2</sup>/kg)

Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı değerlerinin Dönem ve Uygulama Ana Etkileri ile bunların interaksyonu üzerine değişimleri istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup sonuçlar Çizelge 4.46 ve Şekil 4.43'te verilmiştir.

Dönem Ana Etkisi'ne göre yaprak alanları incelendiğinde en yüksek yaprak alanı değeri OÖ döneminde (1,03 m<sup>2</sup>/kg), en düşük yaprak alanı değeri ise BD (0,78 m<sup>2</sup>/kg) döneminde saptanmıştır.

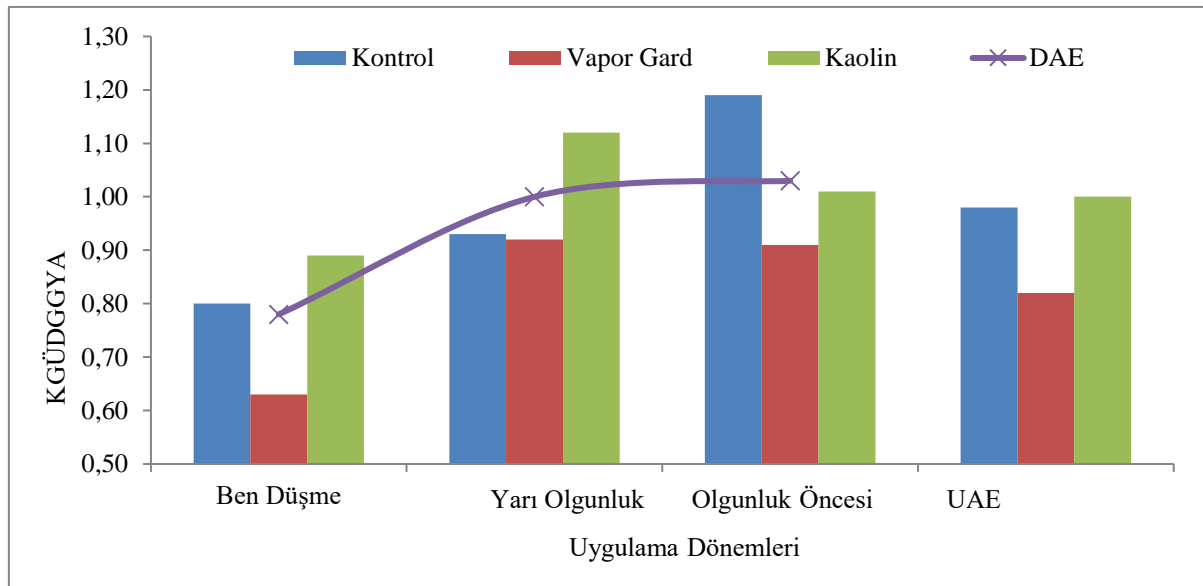
Uygulama Ana Etkisi'nde rakamsal olarak en yüksek değer 1 m<sup>2</sup>/kg değerle Kaolin uygulamasından, en düşük değer ise 0,82 m<sup>2</sup>/kg ile Vapor Gard uygulamasından alınmıştır.

**Çizelge 4.46.** Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
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	0,98	0,82	1,00	-

Ö.D.

DAE x UAE interaksyonundaki en yüksek değer 1,19 m<sup>2</sup>/kg ile OÖ x Kontrol; en düşük değer ise 0,63 m<sup>2</sup>/kg ile BD x VG interaksyonundan alındığı saptanmıştır.



**Şekil 4.43.** Bir kg üzüme düşen güneş gören yaprak alanı üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

Irimia ve Tardea (2006), 1 kg üzümüne düşen güneş gören yaprak alanı değerini 1,0-1,2 m<sup>2</sup> olarak vermişlerdir. Araştırmamızda da Carbonneau (1980) tarafından verilen formüle göre hesaplanan 1 kg üzümüne düşen güneş gören yaprak alanı Dönem Ana Etkisi açısından 0,78 m<sup>2</sup> BD; 1,00 m<sup>2</sup> YO ve 1,03 m<sup>2</sup> OÖ dönemlerinden elde edilmiştir. BD döneminde optimum değere erişilmediği; YO ve OÖ dönemlerinde optimum değere erişildiği tespit edilmiştir. Öte yandan Kaolin uygulamasının 1,00 m<sup>2</sup> değerine erişilen uygulama olduğu belirlenmiştir.

## 4.7. Verim Özellikleri

### 4.7.1. Omca başına verim (kg/omca)

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı dönem ve uygulamalar ile bunların interaksiyonları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup sonuçlar Çizelge 4.47 ve Şekil 4.44'te verilmiştir.

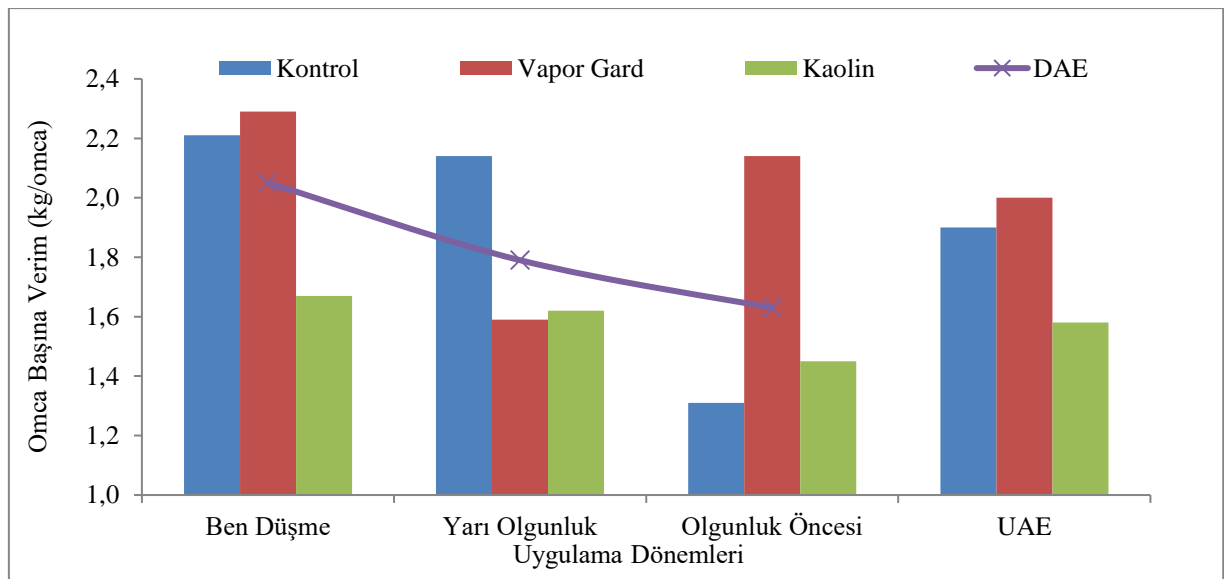
**Çizelge 4.47.** Omca başına verim üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

Uygulama Dönemleri	Kontrol	Vapor Gard (VG)	Kaolin	Dönem Ana Etkisi
Ben Düşme (BD)	2,21	2,29	1,67	2,05
Yarı Olgunluk (YO)	2,14	1,59	1,62	1,79
Olgunluk Öncesi (OÖ)	1,31	2,14	1,45	1,63
Uygulama Ana Etkisi	1,90	2,00	1,58	-

Omca başına verimin DAE üzerinde etkisine bakıldığında en yüksek rakamsal değeri 2,05 kg/omca ile BD dönemi; en düşük rakamsal değeri ise 1,63 kg/omca ile OÖ dönem vermektedir.

Uygulama Ana Etkisi'nde rakamsal olarak en yüksek 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.



**Şekil 4.44.** Omca başına verim üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

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.

Bahar ve ark. (2017b), Sangiovese üzüm çeşidinde omca başına verim değerini 2,53 kg/omca; Korkutal ve ark. (2016) Viognier üzüm çeşidinde 2,773 kg/omca ve Korkutal ve ark. (2018) Merlot üzüm çeşidinde 2,90 kg/omca olarak belirlemişlerdir. Verim değerlerinin çeşide göre değiştiği bilinmektedir. Öte yandan Bahar ve ark. (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.

#### 4.7.2. Dekara verim (kg/da)

Farklı dönem ve uygulamalarının ana etkileri ile bunların interaksyonlarının dekara verim üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ve sonuçlar Çizelge 4.48 ve Şekil 4.45'te verilmiştir. Verim değerlerinin 481,07-866,59 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir.

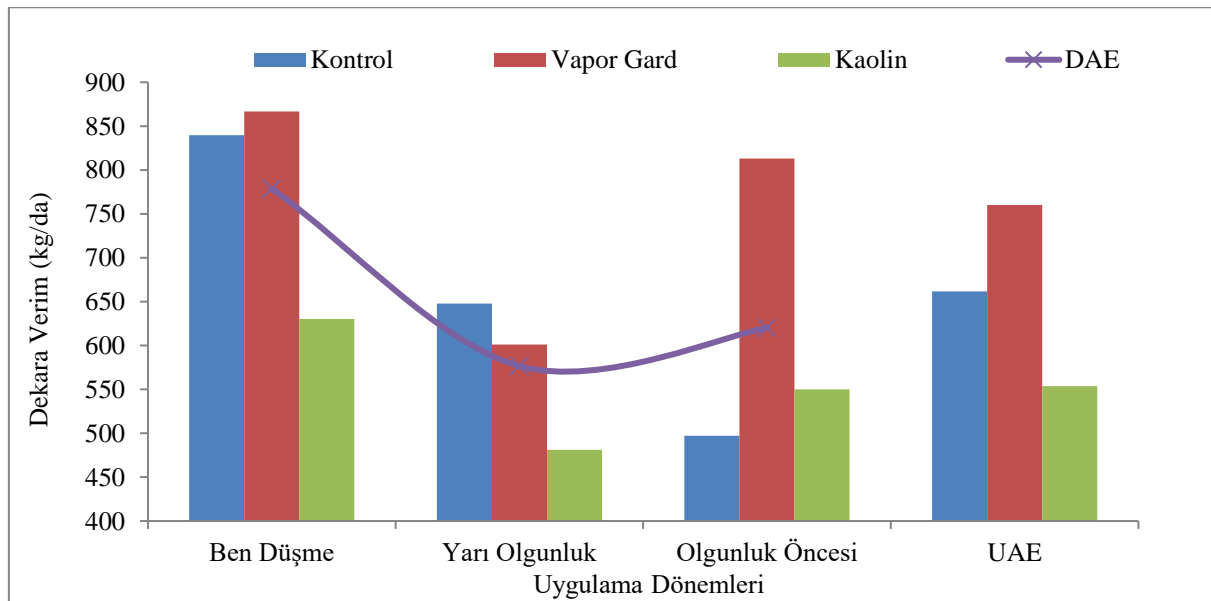
**Çizelge 4.48.** Dekara verim üzerine Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının dönemsel etkileri

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.

Dekara verim üzerine DAE incelendiğinde BD döneminde (778,82 kg/da) en yüksek verime ulaştığı saptanmış olup en düşük verim değerini OÖ dönemde (620,09 kg/da) vermiştir. Dekara verimin UAE üzerine etkisi incelendiğinde ise VG uygulamasının (760,20 kg/da) verimi artırdığı belirlenmiş olup uygulamalar içerisinde en düşük verim değerini Kaolin (553,78 kg/da) ile aldığı saptanmıştır.

DAE x UAE interaksyonlarının verime etkisi incelendiğinde en yüksek verimin BD x Kontrol interaksyonunda (839,61 kg/da); en düşük verimin ise YO x Kaolin interaksyonundan (481,07 kg/da) alındığı belirlenmiştir.



**Şekil 4.45.** Dekara verim üzerine farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi



Palliotti ve ark. (2010), Sangiovese ve Ciliegiolo üzüm çeşitlerine çiçeklenme öncesi 2 kez uyguladıkları Vapor Gard'ın tane boyutunun daha küçük kalmasıyla salkım sıklığını ve verimini azalttığını belirlemişlerdir. Araştırmamızdan bu sonuç alınmamıştır. Antitranspirantların erken dönemde uygulanmış olmalarının bu şekilde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Bahar ve ark. (2016), dekara verim açısından karşılaştırıldığında Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 863,47 kg/da olurken; Edirne koşullarında aynı çeşit için 661,62 kg/da olmuştur. Bu da terroir'in verim üzerine etkisini göstermesi bakımından önemlidir.

Şaraplık üzüm üretiminde verimden çok kaliteye önem verilmesi gerektiğinden dekardan çok fazla verim alınması istenmez ve şaraplık üzümlerde; şeker-asit dengesi şarap üretimine uygun, aromaca zengin, verimi 500-1000 kg/da dolaylarında olmalıdır (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.

## 5. GENEL DEĞERLENDİRME

Farklı antitranspirant materyallerini farklı uygulama dönemlerine göre incelediğimiz kriterler açısından elde edilen sonuçlar Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Araştırmada incelenen sürgün uzunluğunun Yarı Olgunluk (YO) döneminde (90,85 cm) Vapor Gard uygulamasıyla (90,77 cm) en düşük rakamsal değere ulaştığı saptanmıştır. BD döneminde Kaolin uygulamasının budama odunu ağırlığı ve vigoru artırıcı eğilimde olduğu belirlenmiştir. Güç ve Ravaz İndeksi Vapor Gard’ın BD döneminde uygulanmasıyla yukarı yönlü bir artış göstermiş olup, güç BD’de 0,63; Vapor Gard uygulaması 0,60 rakamsal değerlerini almıştır. Ravaz İndeksi BD’de 4,79; Vapor Gard uygulaması ile 5,28 değerlerine ulaşarak bunların interaksiyonları (5,38) vejetatif ve generatif gelişimin dengeli olduğunu göstermiştir. Toplam budama odunu ağırlığını artıran uygulamanın Ben Düşme döneminde uygulanan Kaolin olduğu sonucuna varılmıştır.

Tane özellikleri bakımından; Kontrol uygulamasının yapılması tane eni ve tane boyu üzerine azaltıcı etkide bulunmuştur. Tane yaş ağırlığı Olgunluk Öncesi (OÖ) (1,25 g) dönemde Vapor Gard uygulamasıyla (1,30 g) en yüksek sonucu vermişken; tane kuru ağırlığı ve % kuru ağırlık kriterleri aynı dönemde Kontrol uygulamasıyla en yüksek rakamsal değere ulaşmıştır. Taneye herhangi bir antitranspirant uygulanmaması tane hacmini azaltıcı bir etkiye sahipken; aynı dönemde Vapor Gard uygulaması 100 tane ağırlığını en yüksek seviyeye çıkaran uygulama olarak kaydedilmiştir. Tane kabuk alanını artıran uygulama BD döneminde (3,68 cm<sup>2</sup>/tane) Kaolin uygulaması (3,77 cm<sup>2</sup>/tane) olmuştur. TKA/TEH ise OÖ döneminde Kontrol uygulaması ile 5,68 cm<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup> değerine ulaşmıştır. Ben düşme döneminde Vapor Gard uygulaması ile tane özağırlığı 1,17 g/L değerine ulaşmış olup bu değer ayrıca istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Salkım özellikleri incelendiğinde; salkım enini azaltan OÖ döneminde Vapor Gard uygulaması olurken salkım boyunu azaltan değer yine aynı şekilde OÖ dönemde VG uygulaması olduğu sonucuna varılmıştır. BD döneminde uygulanan Kaolin uygulamasının salkım ağırlığını artırdığı görülmüş olup OÖ dönemde ise Vapor Gard uygulamasının salkım hacmini azalttığı saptanmıştır. Salkımdaki tane sayısı incelendiğinde ise Kontrol uygulamasının YO döneminde yapılması tane sayısını artırırken aynı dönemde Vapor Gard uygulaması salkım sıklığını rakamsal olarak artıran değer olarak kaydedilmiştir.

Şıra özelliklerinden SÇKM’yi OÖ dönemde Kontrol uygulaması olumlu yönde etkilemiştir. Toplam asitlik değeri ise OÖ dönemde uygulanan VG uygulaması ile en düşük seviyeye ulaşmıştır. Bunların oranına baktığımızda ise SÇKM/TA’nın OÖ dönemde Vapor

Gard uygulamasıyla en yüksek değere ulaştığı sonucuna varılmıştır. Şıra pH'sı OÖ dönemde Vapor Gard uygulamasıyla 3,58 rakamsal değerine ulaşmıştır.  $pH^2 \cdot Brix$ 'in kırmızı üzüm çeşitlerinde 260'a yakın olması beklendiğinden en yakın değeri BD döneminde VG vermiştir. Olgunluk öncesinde antitranspirant uygulaması yapılmamış Kontrol asmalarında şeker konsantrasyonu ve 1 g tanede şeker miktarı en yüksek değer olarak kaydedilmiştir. Yine aynı dönemde Vapor Gard uygulaması tanedeki şeker oranını pozitif yönde artırmıştır. Vapor Gard'ın OÖ'de uygulanması 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 indeksi değerleri BD döneminde (14,37) uygulanan Vapor Gard (15,88) ile en yüksek rakamsal değeri vermiştir. Ben düşme döneminde Vapor Gard'ın toplam fenolik madde miktarını istatistiki açıdan artıran önemli bir uygulama olduğu saptanmıştır.

Şaraplık üzüm ve şarap üretiminde yüksek olması istenen özelliklerin başında SÇKM ve TPI kriterleri gelmektedir. En yüksek TPI 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 ulaşılmak istenen hedefe göre belirlenen dönemlerde yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

TKA/TEH oranının artması üzüm şırasına geçen sekonder metabolitlerin miktarının artışı sağlamaktadır. En yüksek TKA/TEH oranı OÖ x Vapor Gard interaksyonundan alınmıştır. Şaraplık üzüm çeşitlerinde küçük salkımlar elde edilmesi istendiğinden yine OÖ dönemde Vapor Gard uygulanması salkım enini ve boyunu azaltıcı etkide bulunmuştur.

Yaprak özellikleri bakımından; ortalama ana yaprak ve ortalama koltuk yaprak alanları incelendiğinde BD döneminde Vapor Gard'ın ortalama yaprak alanlarını artıran uygulama olduğu belirlenmiştir. Omca başına ana yaprak ve koltuk yapraklara baktığımızda ise omca başına ana yaprak alanını artıran OÖ dönemde Kaolin iken; omca başına koltuk yaprak alanını artıran BD döneminde Kontrol uygulaması olmuştur. OÖ dönemde (803,42 cm<sup>2</sup>/omca) Kaolin (806,78 cm<sup>2</sup>/tane) omca başına toplam yaprak alan miktarını artıran uygulama olarak belirlenmiştir. KGÜDGYA kriterini incelediğimizde en yüksek değer OÖ dönemde Kontrol

uygulamasıyla elde edilmiş olduğu saptamıştır. Doğrudan güneş gören yaprak alanı antitranspirant uygulaması yapılmamış omcalarda ben düşme döneminde en yüksek seviyeye çıkmıştır. KGÜDGGYA kriterini incelediğimizde ise en yüksek rakamsal değerin (1,19 m<sup>2</sup>/kg) ÖO dönemde alındığı saptanmıştır. Koltuk yaprak alanı ve DGYA Ben Düşme döneminde yapılan uygulamalarla artmış; ancak omca başına toplam yaprak alanı, KGÜDGYA ve KGÜDGGYA artırıcı dönem ise Olgunluk Öncesi olmuştur.

Verim özellikleri incelendiğinde; BD döneminde Vapor Gard uygulaması omca başına verimi 2 kg/omca'ya ulaştırırken; dekara verimi azaltan uygulama ise YO döneminde Kaolin uygulaması olmuştur.

**Çizelge 5.1.** Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi

	Ben Düşme	Yarı Olgunluk	Olgunluk Öncesi	Kontrol	Vapor Gard	Kaolin
<b>Sürgün ve Dal Gelişme Özellikleri</b>						
Sürgün Uzunluğu (cm)	93,01	90,85	92,80	93,54	90,77	92,34
Budama Odun Ağırlığı (g)	0,44	0,40	0,41	0,42	0,40	0,44
Vigor (g)	48,64	40,87	42,62	44,21	40,40	47,51
Güç	0,63	0,55	0,53	0,59	0,60	0,53
Ravaz İndeksi	4,79	4,78	4,12	4,73	5,28	3,68
Toplam Budama Odunu Ağırlığı	167,17	150,79	157,58	159,47	148,69	167,38
<b>Tane özellikleri</b>						
Tane Eni (mm)	10,70	10,65	10,65	10,53	10,62	10,85
Tane Boyu (mm)	10,90	10,80	10,77	10,67	10,81	11,00
Tane Yaş Ağırlığı (g)	1,24	1,21	1,25	1,17	1,30	1,25
Tane Kuru Ağırlığı (g)	0,35	0,33	0,37	0,37	0,35	0,34
% Kuru Ağırlık	28,63	27,78	30,42	31,47	27,58	27,80
Tane Hacmi (cm <sup>3</sup> )	1,10	1,09	1,12	1,07	1,11	1,12
100 Tane Ağırlığı (g)	124,44	121,89	125,01	116,32	129,30	125,71
Tane Kabuk Alanı (cm <sup>2</sup> /tane)	3,68	3,62	3,62	3,53	3,62	3,77
TKA/TEH (cm <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup> )	5,57	5,60	5,68	5,68	5,62	5,53
Tane Özağırlığı (g/L)	1,13	1,12	1,11	1,10b	1,17a	1,11ab
<b>Salkım Özellikleri</b>						
Salkım Eni (cm)	8,50	8,11	8,05	8,39	8,03	8,24
Salkım Boyu (cm)	15,31	15,64	15,27	15,22	15,19	15,81
Salkım Ağırlığı (g)	199,54	197,65	183,87	190,70	194,77	195,59
Salkım Hacmi (cm <sup>3</sup> )	183,33	184,62	167,97	175,00	180,19	180,73
Salkımdaki tane sayısı (adet)	158,55	158,89	144,19	159,62	146,92	155,08
Salkım Sıklığı	1,07	1,09	1,05	1,03	1,10	1,05
<b>Şıra Özellikleri</b>						
SÇKM (%)	24,44	24,60	25,39	25,12	24,42	24,89
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	243,27	245,02	254,35	251,18	243,11	248,34
Tanede Şeker (mg/tane)	100,56	99,62	105,93	97,33	104,82	103,97
1 g Tanede Şeker (mg)	81,09	81,68	84,79	83,72	81,03	82,79
Toplam Asitlik (g-Tartarik Asit/L)	6,10	6,28	5,93	6,20	5,97	6,13
pH	3,54	3,57	3,58	3,54	3,58	3,57
Toplam Antosiyanin Mik.(mg/kg)	801,65b	1081,94a	1250,23a	1012,27	1095,38	1026,20
Toplam Tanen Miktarı (g/kg)	5675,48b	4956,91c	6599,78a	6476,03a	5442,91b	5313,21b
Toplam Polifenol İndeksi (TPI)	14,37	14,25	12,33	14,38	15,88	10,71
Toplam Fenolik Madde Miktarı (g/kg)	1423,71b	1963,60a	1673ab	1599,69b	1940,94a	1519,70b
<b>Olgunluk İndisi</b>						
SÇKM/TA	4,04b	3,95b	4,32a	4,10	4,13	4,09
pH <sup>2</sup> *Brix	309,23	313,23	325,40	317,37	313,71	316,79

**Çizelge 5.1.** Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde farklı uygulama dönemleri ile Vapor Gard ve Kaolin uygulamalarının etkisi (Devamı)

Yaprak Alanı Özellikleri	Ben Düşme	Yarı Olgunluk	Olgunluk Öncesi	Kontrol	Vapor Gard	Kaolin
Ort. Ana Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> )	1048,31	968,47	873,84	867,12b	1050,20a	973,30ab
Ort. Koltuk Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> )	150,50	138,32	120,79	141,17	143,91	124,53
Omca Başına Ana Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> /omca)	617,71	612,70	635,58	625,73	600,73	639,54
Omca Başına Koltuk Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> /omca)	177,65	169,17	167,84	180,81	155,50	178,34
Omca Başına Toplam Yaprak Alanı (cm <sup>2</sup> /omca)	784,27	782,87	803,42	806,54	757,22	806,78
KGÜDGYA (m <sup>2</sup> /kg)	0,48	0,50	0,62	0,54	0,45	0,59
DGYA (m <sup>2</sup> /da)	536,81	527,44	535,85	539,12	527,08	533,92
KGÜDGGYA (m <sup>2</sup> /kg)	0,78	1,00	1,03	0,98	0,82	1,00
<b>Verim Özellikleri</b>						
Omca Başına Verim (kg/omca)	2,05	1,79	1,63	1,90	2,00	1,58
Dekara Verim (kg/da)	778,82	576,70	620,09	661,62	760,20	553,78

\*Yeşil renk: İstenilen değer, Mavi renk: İkinci planda istenilen değer, Kırmızı renk: İstenmeyen değer

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 3 farklı antitranspirant madde (Kontrol, Vapor Gard, Kaolin) kullanılarak; vejetasyon periyodu boyunca Ben Düşme, Yarı Olgunluk ve Olgunluk Öncesi dönemlerde uygulamalar gerçekleştirilmiş ve antitranspirantların şeker birikimi üzerine etkileri belirlenmiştir:

Kontrollü vejetatif büyümeyi, Yarı Olgunluk döneminde Vapor Gard uygulaması sağlamıştır.

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 salkım özelliklerini küçülten diğer bir uygulama ise OÖ dönemde yapılan Kaolin'dir.

Olgunluk Öncesi dönemde yapılan Vapor Gard uygulaması ile Olgunluk İndisleri ve şıra özelliklerinin arzu edilen seviyeye eriştiği belirlenmiştir.

Yaprak alan özelliklerini BD döneminde Vapor Gard ve OÖ döneminde Kaolin uygulamaları iyileştirmiştir.

Ben Düşme döneminde yapılan Vapor Gard uygulaması ile istenilen kalite aralığında 760 kg/da verim elde edilmiştir. Aynı zamanda verimi artırıcı etki göstermiştir.

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

## 7. 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.
- Anonim (2018). Edirne İli İklim Verileri. <http://edirne.web.tr/iklim.asp> (erişim tarihi, 20.02.2019).
- Anonim (2019). Vitis International Variety Catalogue VIVC. [http://www.vivc.de/index.php?r=fotoverweise%2Fresult&FotoverweiseSearch%5Bkenn\\_nr%5D=&FotoverweiseSearch%5Bleitname%5D=cabernet+sauvignon&FotoverweiseSearch%5Bcolor%5D=&FotoverweiseSearch%5Butilization%5D=&FotoverweiseSearch%5Bcountry%5D=&FotoverweiseSearch%5Bgattung\\_id%5D=&FotoverweiseSearch%5Bpartplants%5D=](http://www.vivc.de/index.php?r=fotoverweise%2Fresult&FotoverweiseSearch%5Bkenn_nr%5D=&FotoverweiseSearch%5Bleitname%5D=cabernet+sauvignon&FotoverweiseSearch%5Bcolor%5D=&FotoverweiseSearch%5Butilization%5D=&FotoverweiseSearch%5Bcountry%5D=&FotoverweiseSearch%5Bgattung_id%5D=&FotoverweiseSearch%5Bpartplants%5D=) (Erişim tarihi, 28.05.2019).
- Bacon MA (2004). What is Water-use Efficiency. Water Use Efficiency in Plant Biology, Blackwell, Oxford: 27-41.
- Bahar E (2004). Trakya Bölgesinde Son Yıllarda Yaygınlaşmaya Başlayan Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Özellikleri, Siyah Çeşitler. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(3): 361-368.
- Bahar E, Korkutal İ, Kök D (2008). Hidroponik Kültür ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 15-26.
- Bahar E, Korkutal İ, Boz Y (2010). Tekirdağ İli Şarköy İlçesi'nin Terroir Açısından Değerlendirilmesi. Şarköy Değerleri Sempozyumu, 156-177.
- Bahar E, Carbonneau A, Korkutal I (2011). The Effect of Extreme Water Stress on Leaf Drying Limits and Possibilities of Recovering in Three Grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. AJAR, 6(5): 1151-1160.
- Bahar E, Öner H (2016). Cabernet-Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 45(2): 591-598.
- Bahar E, Korkutal İ, Kabataş İE (2017a). Farklı Yaprak Su Potansiyeli ( $\Psi_{yaprak}$ ) ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Sangiovese Üzüm Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 7(3): 11-18.



- Bahar E, Korkutal İ, Kabataş İE (2017b). Sangiovese Üzüm Çeşidinde Dönemsel Yaprak Su Potansiyeli ( $\Psi_{\text{yaprak}}$ ) Değişimleri ve Salkım Seyreltme Uygulamalarına Bağlı Olarak Düzenlenen Sulama Oranlarının Verim, Sürgün ve Gelişme Özellikleri Üzerine Etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(2):85-95.
- Bahar E, Korkutal İ, Öner H (2018). Bağcılıkta Terroir Unsurları. *Bahçe*, 47(2): 57-70.
- Bahar E, Korkutal İ, Öner H (2018). Cabernet-Sauvignon Üzüm Çeşidinde Farklı Kültürel İşlemlerin Şıra Özellikleri Üzerine Etkileri. *Selcuk J Agr Food Sci*, 32(1): 1-7.
- Barbagallo MG, Guidoni S, Hunter JJ (2011). Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 32(1): 129-136.
- Bekar T (2016). Şaraplık Üzüm Kalitesi Üzerine Yetiştiriciliğin Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 3(4): 255-264.
- Bindon K, Dry P, Loveys B (2008). Influence of partial rootzone drying on the composition and accumulation of anthocyanins in grape berries (*Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon). *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 14: 91-103.
- Blouin J, Guimberteau G (2000). Maturation et Maturite des Raisins, 1284-7984: 50-54 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, 11 (6: e0156631) 19s.
- Carnevalli P, Falcetti M (2012). Use of Antitranspirants Containing Pirolene to Influence Sugar Accumulation, 32: 361-366.
- 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.
- Carbonneau A (1998). Aspects qualitatifs. 258-276. In: Tiercelin, JR(Ed.), *Traite d'irrigation. Tec. & Doc. Lavosier Ed., Paris, 1011p.*
- Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B (2007). *La Vigne Physiologie, Terroir, Culture.* Dunod, Paris.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Ankara. Yayın No: 34.
- Chen WK, He F, Wang YX, Liu X, Duan CQ, Wang J (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.

- Choné X, Van Leeuwen C, Chéry P, Ribereau-Gayon P. (2001) Terroir Influence on Water Status and Nitrogen Status of Non-irrigated Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*): Vegetative Development, Must and Wine Composition (Example of Medoc Top Estate Vineyard, Saint Julien Area, Bordeaux, 1997). *South African Journal of Enology and Viticulture*, 22: 8-15.
- Condon AG, Richards RA, Rebetzke GJ, Farquhar GD (2004). Breeding for High Water-use Efficiency. *Journal of Experimental Botany*, 55(407): 2447-2460.
- 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.
- Coombe BG (1992). Research on Development and Ripening of the Grape Berry. *American Journal of Enology and Viticulture*, 43: 101-110.
- Cox J (1999). *From Vines to Wines*. 232p.
- Çelik H (2006). Üzüm Çeşit Kataloğu. Sunfidan A.Ş. Meslek Kitapları Serisi No:3, 165s, Ankara.
- Dadaş R (2010). Sanayi Domatesi (*Lycopersicon lycopersicum* L. Karsten) Üretiminde Terleme ve Güneş Yanıklığı Azaltıcı Uygulamaların Verim ve Kalite Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dai ZW, 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.
- Davenport DC, Hagan RM, Martin PE (1969). Antitranspirants Research and Its Possible Application in Hydrology. *Water Resources Research*, 5(3): 735-743.
- Davenport DC, Fisher MA, Hagan RM (1972). Some Counteractive Effects of Antitranspirants. *Plant Physiology*, 49(5): 722-4.
- Davies C, Boss PK, 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.
- Deryaoğlu A, Canbaş A (2003). Elazığ Yöresi Öküzgözü Üzümlerinde Olgunlaşma Sırasında Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler. *Gıda*, 29(1): 105-114.

- Dokoozlian NK (2000). Raisin Production Manual. University of California, 30-37, California, USA.
- Eichhorn KW, Lorenz DH (1977). Phaenologische Twicklungs Stadien der Rebe, Braunschweig, 29p.
- EMM (2018). Edirne İl Meteoroloji Müdürlüğü 2018 Yılı İklim Verileri. Edirne.
- Fahey DJ, Rogiers SY (2019). Di-1-p-menthene Reduces Grape Leaf and Bunch Transpiration. Australian Journal of Grape and Wine Research, 25(1): 134-141.
- Faralli M, Ivan GG, Martin CH, Roger DB, Kevin SW, Fiona MKC, Peter SK (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 Past. Science, 67(7): 751-765.
- Gale J, Hagan RM (1966). Plant Antitranspirants. Annual Review of Plant Physiology, 17: 269-282.
- Galet, P (1993). Précis de viticulture. Emprimerie Déhan, Montpellier, 216-228.
- 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.
- Günen E, Altındışli A (2017). Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinin Bazı Amerikan Asma Anaçları ile Aşı Kombinasyonlarının Örtüaltı ve Açıkta Yetiştiricilik Koşullarında Tüplü Fidan Performanslarının Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 54(1): 91-99.
- Güner N (2005). Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinde Sürme Performansının Anaç ve Terbiye-Budama Şekli ile İlişkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 55s.
- Güven S (2008). Şarap Üretimi ve Kalite Kontrolü. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 003: 10, Çanakkale.
- Hektaş (2018). Vapor Gard. <https://www.hektas.com.tr/index.php/urundetay/Vapor-Gard/156>  
Erişim Tarihi: 12.07.2018
- Hetherington AM, Woodward FI (2003). The Role of Stomata in Sensing and Driving Environmental Change. Nature, 424(6951): 901-908.
- Hocking B, Tyerman SD, Burton RA, Gilliam M (2016). Fruit Calcium: Transport and Physiology. Frontiers in Plant Science, 7: 1-17.

- Hunter JJ, Ruffner HP, Volsench C (1995). The Effect of Partial Defoliation on Growth Characteristics of *Vitis vinifera* cv Cabernet Sauvignon II. Reproductive Growth in Grapevine. South African Journal of Enology and Viticulture, 121:869-874.
- İnce O (2012). Narda (*Punica granatum* L.) Kaolin Uygulamasının Meyve Çatlamaşının Azaltılması üzerine etkisi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Irimia L, Tardea C (2006). The exposable leaf area and the leaf index, which characterize the grapevine training systems in the Avereşti wine-growing centre, Huşi vineyard. Agronomical Research in Moldavia Journal, 3(127): 41-46.
- INRA (2007). Determination d'Anthocyanes en echantillons de raisin. Mode operateire. 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 Anti-transpirant Treatments and Leaf Removal on Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) Winegrapes. Vitis, 52(3): 117-124.
- Kacar, B (1989). Bitki Fizyolojisi. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fak. Yayınları: 1153, Ders Kitabı: 323.
- Kavak O, Kiraz M.E (2015). Anaçlar. <https://arastirma.tarim.gov.tr/alata/Belgeler/Diger-belgeler/AsmaAna%C3%A7lar%C4%B1OKavakMEKiraz.pdf> Erişim Tarihi: 04.07.2018
- Keller M (2010). The Science of Grapevines, Anatomy and Physiology. Elsevier, 217 p, Washington, USA.
- Kılıç N (2014). Ceviz Yetiştiriciliğinde Kaolin Uygulamasının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- King P, Zhang T, Field S, Bahar E, Vasconcelos MC (2017). The Effect of Pre-Flowering Antitranspirant Sprays on Sauvignon Blanc Vine and Development, Ripening, Composition and Wine Sensory Quality. 2<sup>nd</sup> International Balkan Agriculture Congress - Electronic Book, 509-515.
- Kliwer WM, Dokoozlian NK (2005). Leaf Area/Crop Weight Ratios of Grapevines: Influence on Fruit Composition and Wine Quality. American Journal of Enology and Viticulture, 56: 170-181.
- Kodur S, Tisdall JM, Tag C, Walker RR (2010). Accumulation of Potassium in Grapevine tootstocks (*Vitis*) Grafted to Shiraz as Affected by Growth, Root-Traits and Transpiration. Vitis, 49(1): 7-13.

- Korkutal İ, Kaymaz Ö (2016). Viognier (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Farklı Sıra Yönleri ve Salkım Seyreltme Uygulamalarının Kalite ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 45(2): 599-606.
- Korkutal İ, Bahar E, Bayram S (2017). Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde Su Stresi, Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 54(4):397-407.
- Korkutal İ, Bahar E, Bayram S (2018a). Farklı Toprak İşleme ve Yaprak Alma Uygulamalarının Syrah Üzüm Çeşidinde, Sürgün ve Yaprak Özellikleri ile Su Stresi Üzerine Etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1): 1-13.
- Korkutal İ, Bahar E, Kaygusuz G (2018b). Farklı Uç Alma Dönemleri ve Farklı Dozlarda Azot Uygulamalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Salkım ve Tane Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(3): 199-207.
- Kök D, Çelik S (2004). Determination of Characteristics of Grape Berry Skin in Some Table Grape Cultivars (*V. vinifera* L.). *Journal of Agronomy*, 3: 141-146.
- Kök D, Bal E (2017). Leaf Removal Treatments Combined with Kaolin Particle Film Tehnique from Different Directions on Grapevine's Canopy Affect the Composition of Pythochemicals of cv. Muscat Hamburg (*V. vinifera* L.). *Erwerbs-Obstbau*, DOI: 10.1007/s.10341-017-0337-7.
- Kunter B, Cantürk S, Keskin N (2013). Üzüm Tanesinin Histokimyasal Yapısı. *Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*, 3(2): 17-24.
- Lambers H, Chapin FS, Pons TL (1998) *Plant Physiological Ecology*. Springer-Verlag, New York.
- Lawson T, Blatt MR (2014). Stomatal Size, Speed, and Responsiveness Impact on Photosynthesis and Water Use Efficiency. *Plant Physiology*, 164(4): 1556-1570.
- Ledru AC, Lebon E, Christophe A, Gallo A, Gago P, Pantin F, Doligez A, Simonneau T (2016). Reduced Nighttime Transpiration is a Relevant Breeding Target for High Water-use Efficiency in Grapevine. *Agricultural Sciences*, 113(32): 8963-8968.
- Lee R (1967). The Hydrologic Importance of Transpiration Control by Stomata. *Water Resources Research*, 3(3): 737-752.
- Lobos GA, Acevedo-Opazo C, Guajardo-Moreno A, Valdes-Gomez H, Taylor JA, Laurie VF (2015). Effects of Kaolin-based Particle Film and Fruit Zone Netting on Cabernet-Sauvignon Grapevine Physiology and Fruit Quality, 49(2): 137-144.

- Lorenz DH, Eichhorn KW, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E (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.
- Lund ST, Bohlmann J (2006). The Molecular Basis for Wine Grape Quality. Science, 311: 804-805.
- Matthews MA, Anderson MM (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, Binda C (2012). Effect of Antitranspirants on Maturation of cv. Merlot. Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche, 32: 355-360.
- Melo, MS, Schultz HR, Volschenk CG, Hunter JJ (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.
- Nilson SE, Assmann SM (2007). The Control of Transpiration. Insight from Arabidopsis. Plant Physiology, 143(1): 19-27.
- OIV (2009). 2<sup>nd</sup> Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis* Species. 178p.
- Orphanos PI (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.
- Ouerghi F, Ben-Hammouda M, Teixeira Da Silva JA, Albouchi A, Bouzaïen G, Aloui S, Cheikh-M'hamed H, Nasraoui B (2014). The Effects of Vapor Gard on Some Physiological Traits of Durum Wheat and Barley Leaves under Water Stress. Agriculturae Conspectus Scientificus, 79: 261-267.
- Palliotti A, Poni S, Berrios J, Bernizzoni F (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, 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 GS, 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 MG, Lorenzo RD (2018). Berries Variability: Causes and Effects on the Quality of 'Cabernet Sauvignon'. *Acta Horticulturae* 1229(31): 201-207.
- Possingham JV, Kerridge GH, Bottrill DE (1969). Studies with Antitranspirants on Grapevines (*Vitis vinifera* var. Sultana). *Australian Journal of Agricultural Research* 20(1): 57-64.
- Rao GK, Babu MS, 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. ISSN: 2320-7051.
- Ravaz L (1903). Sur la Brunissure de la Vigne. *Les Comptes Rendus del' Académiedes Sciences* 136: 1276-1278.
- Rieger M (2006). Introduction to Fruit Crops. Grape (*Vitis* spp.): 229-250. 1<sup>st</sup> Edition, CRC Press. 520p. Doi: 10.1201/9781482298055.
- Roby G, Harbertson JF, Adams DA, Matthews MA (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.
- Rosenquist JK, Morrison JC (1989). Some Factors Affecting Cuticle and Wax Accumulation on Grape Berries. *American Journal of Enology and Viticulture*, 40: 241-244.
- Sanchez-de-Miguel P, Bazea P, Junquera P, Lissarrague JR (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. 31-44.
- Sandoval EM, Rosas MEM, Sandoval JRM, Velasco MMM, Avila HCD (2018). Machine Vision Systems-A Tool for Automatic Color Analysis in Agriculture. *Intech*, 125-148.
- 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>.
- Schroeder JI, Allen GJ, Hugouvieux V, Kwak JM, Waner D (2001). Guard Cell Signal Transduction. *Annual Review of Plant Physiology, Plant Molecular Biology*, 52: 627-658.

- Shellie K, Glenn DM (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.
- Singleton VL (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.
- Smart RE, Dick JK, Gravett IM, Fisher BM (1990). Canopy Management to Improve Grape Yield and Wine Quality-Principles and Practices. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 11(1): 3-17. ISSN 2224-7904.
- Tefek H (2016). Kaolin Uygulamasının Bazı Ceviz Çeşitlerinde Verim ve Meyve Kalitesine Etkisi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Tunç Y (2018). Sulu ve Kuru Koşullarda Gemlik ve Ayvalık (Edremit) Zeytin Çeşidinde (*Olea europaea* L.) Kaolin Kili Uygulamasının Güneş Yanıklığı Üzerine Etkisi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Vanoğlu GT (2015). Okitsu Wase Satsumalarında Farklı Doz ve Zamanlardaki Kaolin Uygulamalarının Bazı Morfolojik, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Vaudour E (2003). Les Terroirs Viticoles. Definitions, Characterisation et Protection. Dunod, Paris, ISBN: 2100064541. 293p.
- Waterhouse AL (2002). Determination of Total Phenolics. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. I. John Wiley & Sons. Inc.
- Wong DCJ, Gutierrez RL, Dimopoulos N, Gambetta GA, Castellarin SD (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 (2006). Kaolin: Bahçe Bitkilerindeki Kullanım Durumu ile Etki Mekanizması. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, Antalya.
- Yılmaz E, Dardeniz A (2009). Bazı Üzüm Çeşitlerindeki Salkım ve Sürgün Pozisyonunun Üzüm Verim ve Kalitesi ile Vejetatif Gelişime Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2): 1-7.



- Yiğitarıslan A (2010). Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)'de Kaolin Uygulamasının Verim, Verim Öğeleri ve Tane Kalitesine Etkisinin Belirlenmesi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yücel M (2010). Kaolin Kil (İnce 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.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1988 yılında Edirne’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Edirne’de tamamladı. 2008 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Bölümü’nde Lisans eğitime başladı. 2012 yılında Ziraat Mühendisliği, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’ndan mezun oldu ve 2015 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitime başladı. 2016 yılı Mayıs ayında Uzunköprü İlçe Tarım ve Orman Bakanlığı’nda çalışmaya başladı ve görevine hala devam etmektedir.