



**CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.)
ÜZÜM ÇEŞİDİNDE BAZI ABİYOTİK
STRESLERİN PRİMER VE SEKONDER
METABOLİTLERE ETKİLERİ**

Cihan ABAY

Yüksek Lisans Tezi

**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR**

2022

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L). ÜZÜM ÇEŞİDİNDE BAZI
ABIYOTİK STRESLERİN PRİMER VE SEKONDER
METABOLİTLERE ETKİLERİ**

Cihan ABAY

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof.Dr. Elman BAHAR

TEKİRDAĞ-2022

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM ÇEŞİDİNDE BAZI ABİYOTİK STRESLERİN PRİMER VE SEKONDER METABOLİTLERE ETKİLERİ

Cihan ABAY

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR

Araştırmada, 2017 ve 2019 yıllarında Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesi Karaevli köyü Derince Mevkii’de Bar-El Şarapçılık Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti. ait deneme bağında bulunan 110R anacı üzerine aşılı 15 yaşındaki Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi kullanılmıştır. Araştırmanın amacı; 3 farklı zamanda uygulanarak (ben düşme, ben düşme-hasat ve hasat zamanı) 5 gün süre ile sabah ve akşam olmak üzere canlı omcalar üzerine, 1 Kontrol, 3 abiyotik stres uygulaması (darbe, yaprak yaralama, UV-C) yapıldıktan sonra meydana çıkacak savunma mekanizması ile gelişen, primer ve özellikle sekonder metabolitlerin biyosentezi ve etkileri üzerine çalışmaktır. Uygulama şekillerinde ise; kontrol, darbe (plastik çekiç ile 08:00’da birkez ve 19:00’da 1 kez 1 dakika süreyle), yaprak yaralama (yaprakların çubuk ile yaranması) ve UV-C (08:00’de ve 19:00’de 1 kez 1 dakika) bazı uygulamalar sabah ve akşam, bazı uygulamalar da 1 kez yapılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; tüm stres uygulamaları, primer metabolitler üzerinde istatistiki düzeyde bir etki yaratmamıştır. Sekonder metabolitler yapılan üç uygulamadan da etkilenmiştir.

Anahtar kelimeler: Abiyotik stres, Fitoaleksin, Resveratrol, UV-C ışını, cv. Cabernet-Sauvignon.

2022, 156 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

THE EFFECTS of SOME ABIOTIC STRESSES on PRIMARY and SECONDARY METABOLITS in cv. CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.)

Cihan ABAY

Tekirdag Namik Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Elman BAHAR

In the research, in 2017 and 2019, and a 15-year-old Cabernet-Sauvignon grape variety grafted on 110R rootstock in the trial vineyard of Bar-El Winery.company was used. Purpose of the research; after applying 1 Control, 3 abiotic stress applications (impact, leaf injury, UV-C) on live vines for 5 days, morning and evening, by applying at 3 different times (veraison, veraison-harvest and harvest time). To study the biosynthesis and effects of primary and especially secondary metabolites that develop with the defense mechanism that will emerge. In terms of application; control, impact (once at 08:00 and 1 time at 19:00 for 1 minute with a plastic hammer), leaf wounding (injury of leaves with sticks) and UV-C (1 time at 08:00 and 19:00 for 1 minute) some applications in the morning and in the evening, some applications were carried out once. As a result; all stress treatments did not have a statistically significant effect on primary metabolites. Secondary metabolites were affected by all three treatments.

Key words: Abiotic stress, Phytoalexin, Resveratrol, UV-C ray, cv. Cabernet-Sauvignon.

2022, 156 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	vii
ŞEKİL DİZİNİ.....	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xi
TEŞEKKÜR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. Bağcılıkta Abiyotik Streslerin Primer ve Sekonder Metabolitler Üzerine Etkileri	3
2.2. Resveratrolün Kimyasal Yapısı ve Biyosentezi	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Deneme yeri.....	17
3.1.2. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi	17
3.1.3. 110 Richter (110R)	18
3.2. Yöntem	19
3.2.1. Abiyotik stres uygulamaları.....	21
3.2.1.1. Darbe.....	21
3.2.1.2. Yaprak yaralama	22
3.2.1.3. UV-C Işını.....	22
3.2.1.4. Kontrol	23
3.2.2. Salkım ölçümleri.....	24
3.2.2.1. Salkımdaki tane sayısı (adet)	24
3.2.2.2. Salkım eni (cm).....	24
3.2.2.3. Salkım boyu (cm).....	24
3.2.2.4. Salkım ağırlığı (g).....	24
3.2.2.5. Boşluklu salkım hacmi (cm ³).....	25
3.2.2.6. Boşluksuz salkım hacmi (cm ³).....	25
3.2.2.7. Salkım sıklığı	25
3.2.3. Tane ölçümleri	26
3.2.3.1. Tane eni (mm).....	26

3.2.3.2. Tane boyu (mm).....	26
3.2.3.3. Tane kabuk alanı (TKA) (cm ² /tane)	26
3.2.3.4. Tane hacmi (cm ³).....	27
3.2.3.5. Tane kabuk alanı/Tane eti hacmi oranı (TKA/TEH)(cm ² /cm ³)	27
3.2.3.6. Tane yaş ağırlığı (g).....	27
3.2.3.7. 100 tane yaş ağırlığı (g)	27
3.2.3.8. Tane kuru ağırlığı (g).....	27
3.2.3.9. Tane özkütlesi (g/cm ³)	27
3.2.3.10. % Kuru ağırlık (%).....	28
3.2.4. Şıra ölçümleri.....	28
3.2.4.1. Suda çözümlü kuru madde (SÇKM) (%).....	28
3.2.4.2. Toplam asitlik (TA) (g/L)	28
3.2.4.3. pH.....	29
3.2.4.4. Şeker Konsantrasyonu (g/L)	29
3.2.4.5. Tanedeki şeker miktarı (TŞM) (mg/tane)	29
3.2.4.6. Bir gram tanedeki şeker miktarı (1g TŞM) (mg/1g-tane).....	29
3.2.5. Olgunluk ölçümleri.....	29
3.2.5.1. °Brix/Titre edilebilir asit (g/L).....	29
3.2.5.2. pH ² X °Brix (g/L)	29
3.2.6. Tohum Ölçümleri.....	29
3.2.6.1. Tanedeki çekirdek (tohum) sayısı (adet).....	29
3.2.6.2. Çekirdek (tohum) yaş ağırlık (g).....	30
3.2.6.3. Çekirdek (tohum) kuru ağırlık (g).....	30
3.2.6.4. Tane yaş ağırlığı-çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (TYAğ-ÇYAğ) (g)	30
3.2.6.5. Tane kuru ağırlığı-çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (TKAğ-ÇKAğ) (g)	30
3.2.6.6. Çekirdek (tohum) oranı (yaş).....	30
3.2.6.7. Çekirdek (tohum) oranı (kuru).....	30
3.2.6.8. Çekirdek (tohum) su oranı	30
3.2.6.9. Bir çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (g)	31
3.2.6.10. Bir çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (g).....	31
3.2.7. Sekonder Metabolitler	31
3.2.7.1. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	32
3.2.7.2. Toplam tanen miktarı (mg/kg).....	33

3.2.7.3. Toplam polifenol indeksi (TPI)	33
3.2.7.4. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg).....	34
3.2.7.5. Resveratrol (mg/kg)	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	36
4.1. İklim Verileri	36
4.1.1. Tekirdağ ili iklim verileri.....	36
4.2. Salkım Özellikleri.....	43
4.2.1. Salkımdaki tane sayısı (adet).....	43
4.2.2. Salkım eni (cm).....	45
4.2.3. Salkım boyu (cm)	47
4.2.4. Salkım ağırlığı (g).....	49
4.2.5. Boşluklu salkım hacmi (cm ³)	51
4.2.6. Boşluksuz salkım hacmi (cm ³)	53
4.2.7. Salkım sıklığı.....	55
4.3. Tane Özellikleri	58
4.3.1. Tane eni (mm).....	58
4.3.2. Tane boyu (mm)	60
4.3.3. Tane kabuk alanı (cm ² /tane)	62
4.3.4. Tane hacmi (cm ³).....	64
4.3.5. Tane kabuk alanı/tane hacmi (cm ² /cm ³).....	66
4.3.6. Tane ağırlığı (g)	68
4.3.7. 100 Tane ağırlığı (g)	71
4.3.8. Tane kuru ağırlık (g).....	73
4.3.9. % Kuru ağırlık	75
4.3.10. Tane özkütlesi (g/cm ³).....	77
4.4. Tohum Özellikleri.....	80
4.4.1. Tanedeki çekirdek (tohum) sayısı (adet)	80
4.4.2. Çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (g)	82
4.4.3. Çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (g)	84
4.4.4. Tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı (TYAğ- ÇYAğ) (g)	86
4.4.5. Tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı (TKAğ- ÇKAğ) (g)	88
4.4.6. Çekirdek (tohum) oranı (yaş)	90
4.4.7. Çekirdek (tohum) oranı (kuru)	92

4.4.8. Çekirdek (tohum) su oranı	94
4.4.9. Bir çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (g)	96
4.4.10. Bir çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (g)	98
4.5. Şıra ve Olgunluk Özellikleri	101
4.5.1. Toplam asitlik (TA) (g/L)	101
4.5.2. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%)	103
4.5.3. SÇKM/TA (g/L)	105
4.5.4. pH ² X °Brix (g/L)	107
4.5.5. Şeker konsantrasyonu (g/L)	109
4.5.6. Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)	111
4.5.7. Bir gram tanedeki şeker miktarı (mg/1 g tane)	113
4.5.8. pH	115
4.6. Sekonder Metabolitler	118
4.6.1. Toplam tanen (g/kg)	118
4.6.2. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	120
4.6.3. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)	123
4.6.4. Resveratrol (mg/kg)	125
4.6.5. Toplam polifenol indeksi	128
4.7. Genel Değerlendirme 2017 Yılı	131
4.8. Genel Değerlendirme 2019 Yılı	134
4.9. Genel Değerlendirme Yıl Birleştirme	138
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	142
KAYNAKLAR	145
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme planı.....	21
Çizelge 4 1. Tekirdağ ili meteorolojik verileri 1991-2020 yılları ortalaması.....	37
Çizelge 4 2. Tekirdağ ili 2017 yılı meteorolojik verileri.....	39
Çizelge 4 3. Tekirdağ ili 2019 yılı meteorolojik verileri.....	41
Çizelge 4 4. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkımdaki tane sayısı (adet) yıl birleştirmesi.....	43
Çizelge 4 5. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım eni (cm) yıl birleştirmesi.....	45
Çizelge 4 6. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım boyu (cm) yıl birleştirmesi.....	47
Çizelge 4 7. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım ağırlığı (g) yıl birleştirmesi.....	49
Çizelge 4 8. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde boşluklu salkım hacmi (cm ³) yıl birleştirmesi.....	52
Çizelge 4.9. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde boşluksuz salkım hacmi (cm ³) yıl birleştirmesi.....	54
Çizelge 4.10. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım sıklığı yıl birleştirmesi.....	56
Çizelge 4.11. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane eni (mm)yıl birleştirmesi.....	58
Çizelge 4.12. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane boyu (mm) yıl birleştirmesi.....	60
Çizelge 4.13. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kabuk alanı (cm ² /tane) yıl birleştirmesi.....	62
Çizelge 4.14. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane hacmi(cm ³) yıl birleştirmesi.....	65
Çizelge 4.15. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kabuk alanı/tane hacmi (cm ² / cm ³) yıl birleştirmesi.....	67
Çizelge 4.16. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane ağırlığı (g) yıl birleştirmesi.....	69
Çizelge 4.17. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 100 tane ağırlığı (g) yıl birleştirmesi.....	71
Çizelge 4.18. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kuru ağırlık (g) yıl birleştirmesi.....	73
Çizelge 4.19. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde % kuru ağırlık yıl birleştirmesi.....	75
Çizelge 4.20. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane özkütlesi (g/cm ³) yıl birleştirmesi...78	
Çizelge 4.21. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tanedeki çekirdek (tohum) sayısı yıl birleştirmesi.....	80
Çizelge 4.22. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirmesi.....	82
Çizelge 4.23. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) kuru ağırlığı yıl birleştirmesi.....	84
Çizelge 4.24. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı yıl birleştirmesi.....	86
Çizelge 4.25. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı yıl birleştirmesi.....	88

Çizelge 4.26. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane çekirdek (tohum) oranı (yaş) farkı yıl birleştirmesi	90
Çizelge 4.27. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) oranı (kuru) farkı yıl birleştirmesi	92
Çizelge 4.28. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) su oranı farkı yıl birleştirmesi	94
Çizelge 4.29. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirmesi	96
Çizelge 4.30. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirmesi	98
Çizelge 4.31. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam asitlik yıl birleştirmesi	101
Çizelge 4.32. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde SÇKM yıl birleştirmesi.....	103
Çizelge 4.33. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde SÇKM/TA yıl birleştirmesi	105
Çizelge 4.34. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde pH ² X değerleri yıl birleştirmesi.....	107
Çizelge 4.35. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde şeker konsantrasyonu değerleri yıl birleştirmesi	110
Çizelge 4.36. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tanedeki şeker miktarı değerleri yıl birleştirmesi	111
Çizelge 4.37. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 gram tanedeki şeker miktarı değerleri yıl birleştirmesi	113
Çizelge 4.38. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde pH değerleri yıl birleştirmesi.....	116
Çizelge 4.39. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam tanen değerleri yıl birleştirmesi	118
Çizelge 4.40. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam antosiyanin değerleri yıl birleştirmesi	121
Çizelge 4.41. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam fenolik madde miktarı değerleri yıl birleştirmesi	123
Çizelge 4.42. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde resveratrol değerleri yıl birleştirmesi....	126
Çizelge 4.43. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam polifenol indeksi değerleri yıl birleştirmesi	129
Çizelge 4.44. 2017 yılı genel değerlendirme	131
Çizelge 4 45. 2019 yılı genel değerlendirme	134

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Cabernet-Sauvignon bağının uydu görüntüsü (Google earth, 2021).....	17
Şekil 3.2. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi.....	18
Şekil 3.3. Denemenin yürütüldüğü Cabernet-Sauvignon bağı	20
Şekil 3.4. Cabernet-Sauvignon bağında ben düşme zamanı.....	20
Şekil 3.5. Darbe uygulaması.....	22
Şekil 3.6. Yaprak yaralama uygulaması (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf).....	22
Şekil 3.7. Cabernet-sauvignon bağında UV-C gündüz uygulaması	23
Şekil 3.8. Cabernet-sauvignon bağında UV-C gece uygulaması.....	23
Şekil 3.9. Salkım Ölçümleri	24
Şekil 3.10. Tane ölçümleri.....	26
Şekil 3.11. Çekirdeksiz örnekler.....	31
Şekil 3.12. Okunulacak örneklerin hazırlanması.....	32
Şekil 3.13. Gallik asit kalibrasyon grafiği	34
Şekil 4.1. Uzun yıllar sıcaklık ve yağış kıyaslaması	37
Şekil 4.2. Uzun yıllar yağış ve 2017 yılı Ortalama yağış grafiği	38
Şekil 4.3. 2019 yılı ortalama hava sıcaklığı ve uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı kıyaslaması	39
Şekil 4.4. Uzun yıllar yağış ve 2019 yılı ortalama yağış ki.....	40
Şekil 4.5. 2019 yılı ortalama haça sıcaklığı ve uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı kıyaslaması	41
Şekil 4.6. 2017 ve 2019 yılları ortalama hava sıcaklığı kıyaslaması.....	42
Şekil 4.7. 2017 ve 2019 yılları salkımdaki tane sayısı (adet) yıl birleştirme grafiği.....	44
Şekil 4.8. 2017 ve 2019 yılları salkım eni (mm) yıl birleştirme grafiği.....	46
Şekil 4.9. 2017 ve 2019 yılları salkım boyu (cm) yıl birleştirme grafiği	48
Şekil 4.10. 2017 ve 2019 yılları salkım ağırlığı (g) yıl birleştirme grafiği g.....	50
Şekil 4.11. 2017 ve 2019 yılları boşluksuz salkım hacmi yıl birleştirme grafiği.....	52
Şekil 4.12. 2017 ve 2019 yılları boşluklu salkım hacmi yıl birleştirme grafiği	54
Şekil 4.13. 2017 ve 2019 yılları salkım sıklığı yıl birleştirme grafiği.....	57
Şekil 4.14. 2017 ve 2019 yılları tane eni yıl birleştirmesi.....	59
Şekil 4.15. 2017 ve 2019 yılları tane boyu yıl birleştirme grafiği.....	61
Şekil 4.16. 2017 ve 2019 yılları tane kabuk alanı yıl birleştirme grafiği	63
Şekil 4.17. 2017 ve 2019 yılları tane hacmi yıl birleştirme grafiği	66
Şekil 4.18. 2017 ve 2019 yılları tane kabuk alanı/tane hacmi yıl birleştirme grafiği.....	67

Şekil 4.19. 2017 ve 2019 yılları salkım boyu (cm) yıl birleştirme grafiği	70
Şekil 4.20. 2017 ve 2019 yılları 100 tane ağırlığı yıl birleştirme grafiği	72
Şekil 4.21. 2017 ve 2019 yılları tane kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği.....	74
Şekil 4.22. 2017 ve 2019 yılları % kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği	76
Şekil 4.23. 2017 ve 2019 yılları tane özkütlesi yıl birleştirme grafiği	79
Şekil 4.24. 2017 ve 2019 yılları tanedeki çekirdek (tohum) sayısı yıl birleştirme grafiği	81
Şekil 4.25. 2017 ve 2019 yılları çekirdek yaş ağırlığı yıl birleştirme grafiği.....	83
Şekil 4.26. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği.....	85
Şekil 4.27. 2017 ve 2019 yılları tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı yıl birleştirme grafiği	87
Şekil 4.28. 2017 ve 2019 yılları tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı yıl birleştirme grafiği	89
Şekil 4.29. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) oranı (yaş) yıl birleştirme grafiği.....	91
Şekil 4.30. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) oranı (kuru) yıl birleştirme grafiği.....	93
Şekil 4.31. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) su oranı yıl birleştirme grafiği	95
Şekil 4.32. 2017 ve 2019 yılları 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirme grafiği.....	97
Şekil 4.33. 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği	99
Şekil 4.34. 2017 ve 2019 yılları toplam asitlik yıl birleştirme grafiği	102
Şekil 4.35. 2017 ve 2019 yılları SÇKM yıl birleştirme grafiği	104
Şekil 4.36. 2017 ve 2019 yılları SÇKM/TA yıl birleştirme grafiği.....	106
Şekil 4.37. 2017 ve 2019 yılları pH ² X yıl birleştirme grafiği	108
Şekil 4.38. 2017 ve 2019 yılları şeker konsantrasyonu (g/L) yıl birleştirme grafiği.....	110
Şekil 4.39. 2017 ve 2019 yılları tandeki şeker miktarı (g) yıl birleştirme grafiği.....	112
Şekil 4.40. 2017 ve 2019 yılları 1 gram tanedeki şeker miktarı yıl birleştirme grafiği.....	114
Şekil 4.41. 2017 ve 2019 yılları pH yıl birleştirme grafiği	116
Şekil 4.42. 2017 ve 2019 yılları toplam tanen miktarı (mg/kg) yıl birleştirme grafiği	119
Şekil 4.43. 2017 ve 2019 yılları toplam antosiyanin miktarı (mg/kg) yıl birleştirme grafiği	122
Şekil 4.44. 2017 ve 2019 yılları toplam fenolik madde (mg/kg) yıl birleştirme grafiği	124
Şekil 4.45. 2017 ve 2019 yılları resveratrol yıl birleştirme grafiği	127
Şekil 4.46. 2017 ve 2019 yılları polifenol indeksi yıl birleştirme grafiği	127

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Celsius derecesi
dk	: Dakika
mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
mL	: Mililitre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
µmol	: Mikromol
mg/kg	: Kilogramda miligram
g/kg	: Kilogramda gram
cm ²	: Santimetre kare
cm ³	: Santimetre küp
HPLC	: Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi
LSD	: Asgari Önemli Fark
GAE	: Gallik Asit eşdeğeri
TPI	:Toplam Polifenol İndeksi
DAET	:Dönem Ana Etkisi
UYAET	:Uygulama Ana Etkisi
BD	:Ben Düşme
BD+H	:Ben Düşme+Hasat
H	:Hasat
K	:Kontrol
UV-C	:Ultraviyole C
YY	:Yaprak Yaralama
DRB	:Darbe

TEŞEKKÜR

Çalışmamda bana katkı sağlayan, değerli bilgilerinden faydalandığım ve bana her zaman destek ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli başta Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Elman BAHAR'a, tez yazım aşamasında desteğini esirgemeyen değerli Hocam Sayın Prof. Dr. İlknur KORKUTAL'a, çalışmamda istatistiki ölçümlerde katkı sağlayan hocam Araş. Gör. Nihan ŞAHİN'e, deneme bağı olarak kullanılan ve Bar-El Şarapçılık Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne ait bağıın kurucusu Barkın AKIN'a, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Laboratuvarı'nda yaptığım ölçüm ve analizlerde ve tezimde bilgilerinden faydalandığım ve analiz hesaplamalarımda yardımcı olan Sayın Dr. Mehmet GÜLCÜ'ye ve Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde çalışmalarına imkan sağlayan, ölçüm ve analizlerimde desteğe olan Sayın Dr. Gamze UYSAL'a, analizlerim bütün aşamaları sırasında, katkı sağlayan yardımını esirgemeyen değerli Zir. Müh. Taha Ahmet GÜNGÖR'e teşekkür ederim.

Ayrıca, tez çalışması sırasında her türlü yardımda bulunan arkadaşlarıma ve maddi manevi desteğini esirgemeyen eşim Cannur TOK ABAY'a ve aileme çok teşekkür ederim.

Şubat, 2022

Cihan ABAY
Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Dünyanın en önemli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, bağcılık tarımı için son derece köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir. Yaklaşık olarak ülkemize özgü 1200 üzüm çeşidi vardır ve ayrıca ülkemiz asmanın önemli gen merkezlerinden birisidir (Boz, Uysal, Yaşasın, Avcı, Gündüz ve Sağlam, 2009).

Bağcılığın temelini bakıldığında ise yetiştiricilik yapılacak bağlara, iklim, toprak, anaç ve çeşit seçimi yapılırken, o bölgeye ait birtakım özellikleri göz önünde bulundurmamak gerekir. Mevcut pazar isteklerinin yerine gelmesi için, bağcılığın ilerlemesi, kritik öneme sahip toprak, iklim ve bölge özellikleri önemli bir etkiye sahiptir. Dikkat edilmesi gereken önemli bir diğer husus da kültürel işlemlere dikkat edilmesidir. Terbiye şekillerinin belirlenmesi, üzüm olgunlaşması, parseller arası farklılıkların belirlenmesi, parsellerin homojenliği veya heterojenliği, yaz budaması, kış budaması ve taç yüksekliği vb. önemli konulara dikkat edilmelidir. Kültürel işlemlerin asma üzerine etkileri ve üzümün olgunlaşması üzerine uygun olup olmadığı konusunun belirlenmesi gerekmektedir (Bahar, 2011). Birim sudan daha fazla ürün elde edilmesini sağlamak şeklinde bağ birtakım tepkiler de verebilir; toprak-bitki gövdesi arasındaki su iletkenliğini artırmaya, kurak koşullara; kök gelişimini artırarak toprak suyundan daha fazla yararlanmaya, stoma iletkenliğini düşürerek su kaybını kısıtlamaya, ozmo-regülasyon kabiliyetini geliştirerek yaprak su potansiyeli artırmaya ve daha yüksek su kullanım randımanını ile tepkiler verir (Padgett-Johnson, Williams ve Walker, 2003).

Fenolik bileşiklerin konsantrasyonu, olgunlaşma aşamasından sonra hızlı bir artış gösterirken, olgunlaşma sırasında meyve ağırlığı artmaya devam ettikçe, fenolik bileşiklerin içeriği çoğunlukla sentezlendiğinden azalır. Bu nedenle, olgunlaşmamış üzümler genellikle olgunlaşmış üzümlerden çok daha yüksek gallik asit, kafeik asit, kateşin ve kuersetin-3-O-glukozit içerir (Nikfardjam, 2008).

Literatüre kapsamlı bir şekilde bakıldığında en fazla araştırma konusu olan fenolik bileşik, stilbenler grubunda yer alan resveratroidir. Sağlık yararı açısından bitkilerdeki resveratrolün incelenmesi konusunda oldukça fazla araştırma mevcuttur. Biyoaktif bileşikler olarak bilinen polifenoller daha çok besinlerde bulunan ve dikkat çeken bir gruptur.

Polifenoller; flavonoidler ve non-flavonoidler olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar. Resveratrol; fungal enfeksiyonlar, mekanik yaralanmalar, gibi biyotik ve çevre koşulları, UV

radyasyonu gibi abiyotik strese karşı geliştirdikleri savunma mekanizması ile üzümde sekonder metabolitleri oluştururlar. Birçok durum üzüm suyunda sekonder metabolit oranını değiştirebilmektedir. Bunlar genellikle; vejetasyon süresi, maserasyon süresi, üzümün çeşidi, bazı kültürel işlemler, iklim koşulları, proses değişiklikleri gibi kritik faktörlerdir. Üzüm yetiştiriciliği yapılacak bağların doğru seçimi, doğru ve bilinçli bağcılık, bitki koruma uygulamaları ve doğru uygulanan fermantasyon teknikleriyle bilinçli bir yaklaşımla gerçekleştirildiğinde ülkemizde tarım ve üretim uygulamalarına ciddi katkılar sağlayacaktır (Abdulkaki ve Gündüz, 2018).

Üzüm; *Vitis* cinsine ait çiçekli, salkımlar halinde oluşan, yaprak dökken, odunsu yapıda, çok yıllık bir bitki olarak tanımlanmıştır (El-Mashharawi, Abu-Naser, Alshawwa ve Elkahlout, 2020).

Mazid, Khan ve Mohammad (2011) ise sekonder metabolitleri; terpenler, fenolikler ve N ve S içeren bileşikler olarak gruplandırmışlardır. Vermerris ve Nicholson ise (2006) flavonoidlerin; fenolik bileşiklerin önemli bir bölümünü oluşturduğunu ve toplam antosiyaninler, kalkonlar, auren ve flavonellerden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Sekonder metabolit düzeylerinin üzüm içerisinde farklılık göstermesini büyük ölçüde üzümün çeşidi, dış faktörler, olgunluk derecesi, iklim, hasat sonrası işleme ve depolama vb. durumlara bağlı olarak değişkenlik göstereceğini birçok araştırmacı belirtmiştir (Shi, Yu, Pohorly ve Kakuda, 2003; Bruno ve Sparapano, 2007; Garrido ve Borges, 2013).

Literatürde genellikle, kardiyovasküler ve birçok kanser hastalıklarına karşı rolleri bulunan, fenolik bileşiklerin gıdalardan alınarak insan sağlığına önemli katkıları olduğu bildirilmiştir. Ayrıca fenolik bileşiklerden stilben ailesine ait önemli biyoaktif bileşik olan resveratrolün, sekonder metabolitler arasında önemli bir yeri vardır (Thomasset, Berry, Garcea, Marczylo, Steward ve Gescher, 2007).

Bu çalışma kapsamında; canlı asmalar üzerine abiyotik stres uygulanmıştır. Bunlar; darbe, yaprak yaralama, UV-C stres uygulamaları arazi koşullarında 3 farklı zamanda (ben düşme zamanı, ben düşme-hasat zamanı ve hasat zamanı) uygulanarak, 5 gün süre ile yapılmıştır. Başta resveratrol olmak üzere, tanen, toplam antosiyanin, toplam fenolik madde ve toplam polifenol indeksi, SÇKM, pH, vb. metabolitlerin değişimi ve etkileri incelenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Bağcılıkta Abiyotik Streslerin Primer ve Sekonder Metabolitler Üzerine Etkileri

Billet, Houillé, Besseau, Mélin, Oudin, Papon ve Lanoue (2018), fenolik bileşiklerin streslerle (kuraklık, UV radyasyonu, patojen ve hastalıklar) başa çıkmada bitkiyi korumak dayanıklılık olarak üretilen ikincil metabolitler olduğunu belirtmişlerdir. Oldukça ilgi çekici bileşikler olan, fenolik bileşiklerin insan sağlığı açısından oldukça faydalı maddeler olduğu ve bitkilerdeki stilbenlerin biyosentezini, yaralanma stresi gibi fiziksel uyarılarla tetiklenebileceğini bildirmişlerdir. Resveratrolün rol oynayacağı ve sağlık açısından faydalı olan bir bileşik olması ile ilgili stilbenoid metabolizması için bir proses hazırlayarak bildirmişlerdir. Stilbenlerin biyosentezinde, yaralanma stresi gibi fiziksel uyarılarla tetiklenebileceği ifade edilmiştir. Stilbenoid metabolizmasının özelliklerinden yararlanarak fiziksel uyarı ile yaptıkları çalışmada, E-resveratrol ve E-piceatannol'ü hızlı bir şekilde ortaya çıkarmak için orijinal bir proses bildirmişlerdir. UV ve biyotik stresler denenilen çalışmada, mekanik hasar ve yaralama streslerine göre daha fazla ve uzun vadede kalan resveratrol birikimi görülmemiştir. Böylelikle mekanik hasar bu birikime katkı sağlamıştır.

Bitkiler primer ve sekonder metabolit olarak adlandırılan organik bileşiklerini geliştirirler. Primer metabolitler; büyüme ve gelişmede önem taşıyan ve bitkinin yaşamı boyunca gerekli bulunan (fotosentez ve solunum gibi) özellikle, karbonhidratlar ve amino asitler, nükleotidler, proteinler, açıl lipitler ve fitosteroller, olarak önemli organik bileşikler olup, sekonder metabolitler ise bitki yaşamı için ana unsur olarak sayılmayan abiyotik ve biyotik stres faktörlerine karşı görev alan düşük molekül ağırlıklı fenolik bileşikler olduğu bildirilmiştir (Fett-Neto, 2010).

Sağlık açısından yapılan araştırmaların çoğu bitkiler üzerinde denenmiş olup ve bitkilerden elde edilen polifenollerin önemli bir konu olduğu anlaşılmıştır. Fenolik bileşikler; antosiyanin, organik asit, tanen ve flavonoidler gibi biyoaktif bileşik olarak sınıflanmışlardır. Fenolik bileşiklerin kimyasal olarak, hidroksil grupları ve aromatik halkalarla birlikte karakterize etmişlerdir. Yapısal olarak bakıldığında 5 ana gruba ayırmışlar ve bunları; flavonoidler (flavonoller veya kateşinler, flavononlar, izoflavonoidler, flavonoller, flavonlar, toplam antosiyaninler), fenolik asitler, stilbenlerden, tanen ve lignanlar olarak incelemişlerdir (Paredes-López, Cervantes-Ceja, Vigna-Pérez ve Hernández-Pérez, 2010).

Craciun ve Gheoghe (2021)'e göre resveratrol (3, 4', 5-trihidroksistilben), çeşitli stresli koşullarında (mekanik yaralanma, bakteri veya mantar ve UV ışını) bitkiler tarafından sentezlenen doğal bir fenolik bileşik olarak gösterilmiştir. Piyasadaki ticari resveratrol takviyeleri çoğunlukla Japon knotweedinden elde edilmiştir. Son yıllarda yoğun olarak araştırılan resveratrolün, son yapılan çalışmaların yüksek konsantrasyonlarda asma atıkları özütlerinde oluştuğunu bildirmişlerdir. Son yıllarda, araştırmacıların dikkati, resveratrolün ticari takviyelerinin üretimi için bir hammadde olarak kullanılabilceğini göstermek için bu bileşiğin asma atıklarından ekstraksiyonu ve saflaştırılması için verimli bir yöntem elde etmeye odaklanılmıştır.

Balanov, Smotraeva, Abdullaeva, Volkova ve Ivanchenko (2021)'ya göre, tarım-sanayi kompleksinin ve gıda endüstrisinin mevcut durumu, çeşitli tüketici gruplarının ihtiyaçlarını karşılamaya izin verdiğini bildirmişlerdir. Bu ihtiyaçlar arasında faydalı besinlerle zenginleştirilmiş fonksiyonel gıdalar giderek daha popüler hale gelmiş ve polifenollerinde bu şekilde katkı maddeleri olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Polifenoller grubu arasında yer alan bioflavonoid resveratrol, çok umut verici antioksidan, terapötik, antimikrobiyal özelliklere sahip ve bu bağlamda, gıdada kullanım potansiyelini incelemek oldukça önemli olduğu görülmüştür. Resveratrol, siyah üzümlerde doğal olarak bulunduğu, meyvenin kabuğunda lokalize olduğu ve teknolojik işleme sırasında gıda maddesine geçtiğini tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 3 üzüm çeşidi (Cabernet-Sauvignon, Merlot, Krasnostop) seçmişler ve bu üzüm çeşitlerinden alınan şıra, konsantre şıra ve şarap özellikleri araştırılmıştır. Araştırma yöntemi olarak yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) kullanılmıştır. Bu yöntem, karışım bileşiminin daha sonra tanımlanmasıyla karmaşık bileşimdeki sıvıların bileşenlere ayrılmasını sağlamışlardır. Kromatografi kalibre etmek için, resveratrolün saf maddesi için standart olarak Fransa'da üretilen "25 mg Avrupa Farmakopesi" standardını kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, incelenen örneklerde resveratrolün üzüm suyunda 4,4 ile 7,0 mg/dm³ arasında, şarapta 6,9 ile 12,6 mg/dm³ arasında değişen miktarlarda bulunduğu tespit etmişlerdir. Konsantre meyve suyunda 12,4 ile 21,3 mg/dm³. Bu veriler, şarap ve meyve suyu konsantrelerinin işleme teknolojilerinde resveratrol üzerindeki etkisinin belirlenmesine ışık tutacağını göstermiştir.

Del-Castillo-Alonso, Monforte, Tomás-Las-Heras, Ranieri, Castagna, Martínez-Abaigar ve Núñez-Olivera (2021)'ya göre UV radyasyonunun *Vitis vinifera* cv. Tempranillo üzümleri üzerindeki etkileri, ultraviyole (UV) bandından (UV-A ve UV-B), UV-

B seviyesinden (ortama karşı geliştirilmiş), üzüm fenolojik aşamasından (bezelye iriliği) etkilenen bağ koşullarında morfolojik özelliklerine bakılarak, üzüm bileşeni ve fenolik maddeleri incelenmiştir. Arazi koşullarında yapılan bu çalışmada UV-B seviyeleri, UV-A'dan daha güçlü etkilere neden olduğu tespit edilmiştir. Bu etkiler, flavonol içeriğinde (özellikle kuersetinler ve kaempferollerde), flavonol sentaz ve kalkon sentaz genlerinin (VvFLS4 ve VvCHS1) ekspresyonunda, üzüm ağırlığı ve büyüklüğündeki artışları içermiştir. Bezelye iriliği boyutu aşamasındayken UV-B radyasyonu altında flavanol ve hidroksisinamik asit içeriğinin de arttığı belirlenmiştir. UV-B ve UV-A arasında sinerjik etkiler gözlenmiştir. Antosiyaninler, stilbenler ve uçucu bileşiklerin UV'ye karşı tepki mekanizmasıyla tepkileri yaygın bazılarında da yaygın olmamıştır. Sonuç olarak, UV radyasyonu, spesifik üzüm fenolik ve uçucu bileşiklerinin indüksiyonu için gerekli görmüşlerdir. Bu bileşiklerin fizyolojik rolleri, üzüm ve şarap kalitesine katkıları ve nutrasötik olarak potansiyel kullanımları göz önüne alındığında, sonuçların UV radyasyonunun yapay manipülasyonu üzerinde etkileri olabileceğini belirlemişlerdir.

Aguirre-Becerra, Vazquez-Hernandez, Alvarado-Mariana, Guevara-Gonzalez, Garcia-Trejo ve Feregrino-Perez (2021), her bitkinin, kötü strese (hasara ve nihayetinde bitki ölümüne yol açan kötü stres) veya sekonder metabolit aktivasyonuna yol açan iyi stres durumları olduğunu belirtmişlerdir. Dış çevresel faktörler, fenolik bileşiklerin üretimini etkili kılarak bitki savunma tepkilerini aktive etmek için dışarıdan yapay olarak indüklenebilen biyotik ve abiyotik olmak üzere iki gruba ayırdıklarını ifade etmişlerdir. Abiyotik stres mekanizması için elektromanyetik dalgaları (çeşitli dalga boyları), besin yoksunluğunu, akustik dalgaları, uçucu bileşikleri, değişik metalleri vb. faktörleri belirtmişlerdir. Biyotik faktörlerin kullanıldığı durumlarda da mantarlar, fitohormonlar ve mRNA çözümleri vb. kullanıldığını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla yüksek miktarlarda sekonder metabolit üretmek için biyokimyasal yollarla etkileşime girerek, genellikle biyokütle üretimi veya morfolojisinde olumsuz etkileri olan, ancak aroma, tat veya renk açısından bitki kalitesini artırmıştır. Bitki modeli, elisitör seviyesine veya konsantrasyonuna ve stimülasyon süresine bağlı olarak büyük ölçüde sekonder metabolit oranlarında değişme olabileceğini bildirmişlerdir. Fenolik bileşikler, fenilpropanoid'in farklı yollarla üretildiği büyük bir ikincil metabolitler grubunu oluşturur. Bitkilerde geniş çapta dağılmışlardır ve renk maddeleri, antioksidanlar, yapısal elementler ve savunma mekanizmalarının bileşenleri olarak etkilidirler. İkincil metabolitler, sağlığı geliştiren özellikleri ve bazı hastalıkların önlenmesi ve tedavi etmesi nedeniyle ilaç, gıda, kozmetik, tarım ve diğer sektörler için önemli bir gelir sağlayan doğal biyoaktif

bileşikler olduğunu ifade etmişlerdir. İkincil metabolitler üç ana gruba ayrılabilir: fenolik bileşikler, terpenoidler ve nitrojen bileşikleri olarak sıralanmışlardır. Bitkilerdeki ikincil metabolizma, strese neden olan sert çevresel faktörlere karşı bir savunma olarak adaptasyon mekanizması olarak görmüşlerdir.

Szabó, Marosvölgyi, Szilágyi, Kőrösi, Schmidt, Csepregi ve Bóna (2021) tarafından üzüm posası, bitki kaynaklı polifenoller ve çoklu doymamış yağ asitleri gibi çeşitli biyoaktif bileşiklerin değerli bir kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Üzüm kabuğu ve tohum tozlarının nutrasötik olarak ticari talebi hala artmakta olup, antioksidan aktiviteleri açısından fermente edilmemiş yerli üzüm çekirdeği ve üzüm çekirdeği prina tozları arasında şu anda herhangi bir ayırım yapılmamıştır. Çalışmada; Villány şarap bölgesinde hasat edilen dört farklı üzüm çeşidinin doğal ve fermente edilmiş üzüm tohumlarının polifenol ve yağ asidi içeriği ile antioksidan kapasitesi arasındaki ilişkileri incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında ise araştırılan üç polifenolden (resveratrol, rutin, kuersetin) hiçbiri, fermente tohum örneklerine kıyasla önemli ölçüde daha düşük toplam antioksidan kapasiteleri ile ilişkili olarak yerli üzüm çekirdeği örneklerinde tespit edilememiştir. En yüksek resveratrol ve yağ içeriğine sahip, Pinot Noir üzüm çekirdeği örnekleri, Cabernet Sauvignon, Syrah ve Blue Portugal örneklerinden önemli ölçüde daha yüksek toplam antioksidan kapasite göstermiştir. Yapılan istatistiksel analizlere göre, farklı üzüm çeşitlerinin cibre örneklerinde yağ asidi içeriği ile resveratrol konsantrasyonu arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Buna karşılık, rutin konsantrasyonları, fermente edilmiş numunelerin yağ asidi içeriği ile negatif orantılı bulunmuştur. Numunelerin kuersetin içeriği dikkate alındığında anlamlı bir ilişki yoktur.

Gindri, Pauletto, Franco, Fortes, Treptow, Rodrigues ve Sautter (2021), antosiyaninlerin üzüm ve şarapta önemli bileşikler olduğunu ve özelliklerinin önemli ölçüde etkilenebileceğini belirlemişlerdir. Ultraviyole ışınının (UV-C), ikincil metabolizmayı uyarmak için bir araç olarak kullanılabilirliğini ve yaptıkları çalışmada, hasat sonrası dönemde Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde antosiyanin profili ve duyu özellikleri iyileştirmek için kullanılmıştır. Hasat sonrası dönemde üzümler 0, 2, 3 kJ m⁻² ve 3 kJ m⁻² UV-C radyasyonuna maruz bırakılmıştır. Şarap yapımı ve depolama süresi (6 ay) sonrasında fizikokimyasal ve renk analizleri, antosiyanin miktar tayini ve tanımlaması (HPLC-PDA-MS/MS) ve duyu analizleri yapılmıştır. 3 kJ m⁻² UV-C ile ışınlanmış üzümlerle üretilen Cabernet Sauvignon şarabı, toplam antosiyanin monomerlerindeki %22,5; pirano-antosiyaninlerin %59,3'ü, doğrudan yoğunlaşma ürünlerinin %92,3'ü ve Asetaldehit aracılı

yoğuşma ürünlerinin %62,8'ni, ayrıca bu ışınlanmış doz, görsel renk, aroma, tat açısından daha yüksek algı puanları sunmuş ve tadımcılar tarafından ışınlanmamış üzümlerle üretilen şaraba göre tercih edilmiştir. Dolayısıyla, hasat sonrası dönemde üzümlere UV-C radyasyon tedavisinin, Cabernet-Sauvignon şarabının antosiyanin profilini ve duyu kalitesini iyileştirmek için umut verici bir araç olabileceğini gösteren türünün ilk örneğinde bir çalışma olmuştur.

Önemli bir abiyotik stres de su stresidir ve özellikle vejetasyon periyodu, çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde incelenen bir kriterdir. Su stresinin, faydalı etkileri olduğu gibi zararlı etkileri de vardır. Yapılan bir çalışmada asmaların sulanması; tane ağırlığında artış gösterip, tanede şeker birikimi ve toplam antosiyanin içeriğinde azalma göstermiştir. Bu sebeple sulanmayan asmalardan yapılan şaraplarda kalitede artış ve renk yoğunluğu ve aroma maddelerinde yükselme görüldüğünü bildirmişlerdir (Lopez, Martinez Del Valle, Orte ve Miro, 2001).

Carbonneau ve Bahar (2009)'a göre, su stresine maruz kalmış tanelerde (vejetasyon zamanı boyunca) tanede olumlu bazı yararlı etkilerin olabileceğini örneğin; toplam antosiyanin ve polifenol konsantrasyonları ve SÇKM içeriği artışı olacağı belirtilmiştir.

Valletta, Iozia ve Leonelli (2021)'ye göre stilbenler, birbiriyle uzaktan ilişkili birkaç bitki türünde bulunabilen küçük bir polifenolik sekonder metabolit ailesidir. Bu bileşikler, fitoaleksinler olarak hareket eder, fitopatojenlere karşı bitki savunmasında çok önemli bir rol oynar ve ayrıca bitkilerin abiyotik çevresel faktörlere adaptasyonunda rol oynar. Stilbenler arasında, trans-resveratrol, sağlık özellikleri nedeniyle kesinlikle en popüler ve kapsamlı olarak araştırılmıştır. Son yıllarda, giderek artan sayıda stilben bileşiği, biyoaktiviteleri ile ilgili araştırmalara tabi tutulmuştur. Yaptıkları çalışmada, stilben biyosentezinin ortaya çıkmasında çeşitli çevresel faktörlerin rolüne de odaklanarak, stilben biyosentetik yollarına ilişkin en güncel bilgileri sunmuşlardır. Ultraviyole radyasyon, görünür ışık, ultrasonikasyon, mekanik stres, tuz stresi, kuraklık, sıcaklık, ozon ve biyotik stresin etkileri, stilben biyosentezini güçlendirme bağlamında gözden geçirilebileceğini ve bu bilgi ile stilbenin biyolojik rollerine biraz ışık tutabilir ve bu değerli bileşiklerin birikimini artırmak için yararlı bir aracı temsil edebileceklerini bildirmişlerdir.

Resveratrol ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda yalnızca yaralı yapraklarda, UV ile muamele edilmiş veya mantarla bulaştırılmış yapraklarda resveratrolün olduğu izlenmiştir (Langcake ve McCarthy, 1979).

Ranjbaran, Gholami ve Jensen (2021) kısa süreli depolama süresince sofralık üzüm Thompson Seedless çeşidinde hasat sonrası UV-C ışınlamasının fenolik bileşikler, enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Meyveler 0 kJ/m², 0.8 kJ/m², 1.2 kJ/m² ve 4.2 kJ/m² dozlarında UV-C'ye maruz bırakılarak, perakende durumunu simüle etmek için 15°C'de 6 gün saklamışlardır. Sonuç olarak, UV-C uygulamasının hasat zamanında kabukta toplam fenolik içeriğini artırdığını ve depolama sırasında seviyesinin değişmediği gösterilmiştir. Bununla birlikte, işlenmiş meyvelerin toplam flavonoid içeriği önemli ölçüde arttığı, UV-C'nin işlenmiş meyvelerin antioksidan aktivitesi üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Ancak, gerçekleştirilen farklı tahlillerde değişiklik gösterilebileceği öngörülmüştür. Toplam fenoliklere benzer şekilde, epikateşin hariç, kateşin, kersetin ve rutin dahil olanlar, UV-C ışınlamasından (özellikle 0,8 ve 1,2 kJ/m² dozlarında) büyük ölçüde etkilenmiştir. Bu sonuçlar, polifenol içeriği ile bu özellikler arasında bir korelasyon olarak göz önüne alındığında, hafif dozlarda UV-C ışınlamasının sofralık üzümlerin antioksidan kapasitesini arttırdığını göstermiştir. Ayrıca, artan antioksidanla birlikte UV-C tedavisi, daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulan bir konu olarak biyotik ve abiyotik strese karşı meyve toleransını artılabileceği öngörülmüştür.

Chacón-Vozmediano, Martínez-Gascueña, García-Romero, Gómez-Alonso, García-Navarro, ve Jiménez-Ballesta (2021)'ya göre bitkilerin maruz kaldığı tüm abiyotik stres türleri arasında en etkili olanın su stresi olduğunu belirlemişlerdir. Büyüme mevsimi boyunca kontrollü kısıntılı sulama stratejilerinin benimsenmesinin üzüm ve kırmızı şarapların kimyasal bileşimleri üzerinde faydalı etkileri olduğu kabul edilmiştir. Ancak, su açığının zamanlaması, yoğunluğu ve süresinde bir tutarsızlık oluşturmuştur. Yaptıkları çalışmada, yarı kurak bir Akdeniz ikliminde farklı seviyelerde su stresine maruz kalan Merlot üzüm çeşidinde fenolik bileşimindeki değişiklikleri değerlendirmeyi amaçlamışlardır. 128 asmaya iki fenolojik aralıkta (çiçeklenme ve olgunluk) farklı su stresi seviyelerine sahip dört muamele ardışık iki yıl boyunca uygulamışlardır. Yapılan 4 muamelenin su stresi seviyeleri sırasıyla; çiçeklenme ve olgunluk aralıkları için ışısız, hafif-orta, orta-yoğun ve yoğun su stres seviyeleri oluşturulmuştur. Su stresi, kabuk ve tohumlardaki fenolik bileşikler belirgin şekilde etkilediğini bildirmişlerdir. Flavan-3-ol ve toplam polifenollerin konsantrasyonları

tohumlarda kabuktan, daha yüksek ve her iki fraksiyonda da tanenler ana bileşikler olarak saptanmışlardır.

Xavier Machado, Portugal, Padilha, Ferreira Padilha ve dos Santos Lima (2021)'ya göre üzüm suyu ve şarap işlemlerinden sonra elde edilen artıklar hala üzümlerdeki fenolik bileşiklerin yaklaşık %70'ini içerir. Bu bileşikler, farmasötik ve gıda sektörlerinde keşfedilen çeşitli biyoaktif özelliklere sahip oldukları için değerli olduğunu bildirmişlerdir. Endüstriyel uygulama için biyoaktif bileşiklerin geri kazanılması için enzimatik tekniklerin kullanımında yaptıkları çalışmada, indeksli ve patent veritabanlarında son 20 yıla ait bilimsel makaleleri ve patent başvurularını incelemişlerdir. Atıklardaki biyoaktif bileşiklerin geri kazanılmasında en çok kullanılan enzimler arasında selülozlar, pektinazlar, tanazlar, glukoamilazlar ve tripsin ve kimotripsin gibi proteazların en önemlileri olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, antosiyaninler, gallik asit, kateşinler, epikateşinler ve trans-resveratrol gibi bileşiklerin daha fazla alınması ve renklendirme, anti-inflamatuar, antioksidan ve vazoprotektif özelliklerin iyileştirilmesi ile ekstraktlar elde edilebileceğini öngörmüşlerdir. Fenoliklerin geri kazanılması için enzimlerin kullanılması eski bir strateji olmasına rağmen, son zamanlarda elde edilen ekstraktların fonksiyonel özelliklerine ve endüstriyel uygulanabilirliğine odaklanan çalışmaların sayısında arttığını göstermişlerdir.

Yaman, Adıgüzel, Yücel ve Çetinkaya (2016), Türkiye'de 4 bölgede üretilen üzümlerden resveratrol konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla örnek almışlardır. Resveratrol konsantrasyonlarının, iklim özelliği ve vejetasyon periyotlarına göre değiştiğini tespit etmişlerdir. Öküzgözü üzüm çeşidinden üretilen şaraplarda resveratrol konsantrasyonunun dikkat çekici bir şekilde daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Genel olarak ülkemizde yaygın olarak kullanılan iki önemli üzüm çeşidi olan Cabernet-Sauvignon ve Merlot üzüm çeşidinde resveratrol düzeylerini yüksek bulmuşlardır. Ayrıca çeşit bazında özellikle Merlot üzüm çeşidinin, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidine göre daha yüksek resveratrol olduğu belirlenmiştir. Yağışın resveratrolle dolaylı bir etkileşim olduğunu; bitki örtüsü, güneşlenme süresi ve etkin sıcaklık toplamının doğrudan bir etkileşim izlediğini belirtmişlerdir.

Gutierrez-Gamboa, Psczólkowski, Cañón, Taquichiri ve Peñarrieta (2021), UV-B radyasyonunun yükseklikle artması ve enlemle değişmesi nedeniyle şarap üretimi için bir avantaj sunar ve ikincil metabolitlerin sentezinden sorumlu bitki savunma mekanizmalarının aktivasyonunu teşvik eder. UV-B radyasyonu, şarap aromasına katkıda bulunan nitrojen, fenolik ve uçucu bileşiklerin biyosentezini düzenler. Bolivya vadilerinde meydana gelen UV-

B radyasyonundan kaynaklı yüksek fenolik ve aromatik potansiyele sahip şaraplar olduğu düşünülmektedir. Bolivya bağıcılığını etkileyen jeolojik ve iklimsel özellikleri ele almış ve Bolivya bağıcılık vadilerinden gelen üzüm ve şarapların lezzet bileşenleri üzerindeki rakım ve UV-B radyasyonunun etkilerine ilişkin yapılan saha çalışmaları gözden geçirilmiştir. Farklı şarap ülkelerinden alınan örneklerle karşılaştırıldığında, yüksek rakımlı Bolivya üzüm bağlarından elde edilen üzüm ve şaraplarda yüksek antioksidan kapasite ve trans-resveratrol içeriği bulunur. Bununla birlikte, yüksek UV-B radyasyonu, üretilen şarapların bazı fiziko-kimyasal parametrelerini etkileyecek şekilde salkımlardaki güneş yanığı ile sonuçlanabilir. Biyolojik olarak zararlı radyasyonun üzümlerdeki aroma bileşenlerinin sentezi üzerindeki etkilerini ölçmek için bu bölge araştırma için değerli bir potansiyel sunmasına rağmen bu alanda çok az sayıda çalışma geliştirilmiştir ve bazıları bilimsel olarak iyi kontrol edilmemiştir.

Jung, Lee, Lee, Cho ve Lee (2018), Kore’de yapılan bir çalışmada mekanik hasar ve mekanik titreşimle ilgili paketlenen üzüm çeşitlerinin nakliyesi ve kontrol grubuna göre ne kadar etkilendikleri ve kalite bozulmalarını incelemiştir. Deneysel bir kamyon simülasyonu yaratılarak nakliye gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılara göre kamyonundaki hareket ile meydana gelen titreşimlere bağlı olarak, nakliye simülasyonu kamyonundaki üzümlerde titreşimler meydana gelmiştir. Üzümler, titreşim (vibrasyon) stresine maruz kalmıştır. 30 gün soğutmalı şartlarda, stres alan ve almayan üzüm grupları 30 gün soğutmalı şartlarda (1-2°C, %65-75 nispi nem) saklanmıştır. Titreşim alan ve titreşim almayan üzümlerde kalite bozunmaları, SÇKM ve Etilen oluşturma değerleri ölçülmüştür. İncelenen sonuçlara göre titreşim alan üzümlerde çabuk olgunlaşma ve bozulma olabileceği açıklamaları yapılmış olup aynı zamanda ağırlık kaybı, etilen artışı ve SÇKM’de düşüş meydana gelmiştir.

UV stresi ile ilgili olarak; UV ışınının oldukça etkili bir abiyotik uyaran olduğu; asma yapraklarında ve tanelerinde fitoaleksinin birikimini başlattığı ve artırdığı bildirmiştir (Langcake ve Pryce, 1977).

Yüksek resveratrol birikiminde yapılan bir çalışmada ise, Flame Seedless üzüm çeşidine, 30 saniye ışınlama süresi, 40 cm mesafe, 500 W kaynak gücü ve 3 bekleme süresi ile yapılan bu işlem; kontrol grupları ile incelendiğinde 3,4 kat daha fazla resveratrol ile neticelendiği bildirilmiştir. Üzüm de 2 kat, meyve suyunda 5 kat ve şarapta 2 kat resveratrol konsantrasyonları artış göstermiştir (Cantos, Espín ve Tomás-Barberán, 2002).

Pinto, Perin, Schott, Düsman, da Silva Rodrigues, Lucchetta ve Rombaldi (2022), üzüm suyu, üzümün büyümesi ve gelişmesi sırasında biriken antioksidan potansiyeli olan bileşiklerin ilgili bir kaynağı olarak bildirmişlerdir. Bu bileşikler özel metabolizmadan geldiği için hasat sonrası stresörler (stres yaratıcılığı) bu metabolitlerin sentezini ve birikimini artırabileceğini bu nedenle de hasattan sonra Concord üzümüne (konvansiyonel ve organik sistemlerde yetiştirilen bağlardan) UV-C radyasyonu (65.6 J m^{-2}) uygulanmıştır. Analiz edilen kriterlere bakılacak olursa; pH, toplam titre edilebilir asitlik, SÇKM, oran, renk açığı tonları (L, a, b, ΔE), toplam fenolik bileşikler, toplam antosiyaninler, malvidin, delphinidin, peonidin, siyanidin, epikateşin, kersetin, kaempferol, trans-resveratrol ve cis-resveratrol) kontrol etmişlerdir. UV-C işlemi, temel fizikokimyasal bileşime müdahale etmediği, ancak daha yoğun bir renge sahip meyve suyu ile sonuçlandığını göstermişlerdir. Organik bir sistemde yetiştirilen ve hasat sonrası UV-C işlemine tabi tutulan üzümlerden elde edilen meyve suyunda, aynı işleme tabi tutulan ve geleneksel bir sistemde yetiştirilen üzümlerin suyunda gözlenmeyen fenolik bileşik seviyelerinde de bir artış görülmüştür. Bu nedenle, hasat sonrası UV-C radyasyonuna verilen tepkiler yetiştirme koşullarına bağlı olabileceği bildirmişlerdir.

Üzümdeki fenolik bileşikler, meyve ve şıra rengine, organoleptik özelliklere, besin değerine, antioksidan özelliklere katkıda bulunur ve çevresel zorluklara karşı koruma sağlar. İklim değişikliği, farklı bağcılık bölgelerinde bağcılık endüstrisi için devasa zorluklar yaratmıştır. Çevresel değişkenler, taze ve kaliteli şarap üretimi için uygun üzüm çeşitlerini büyük ölçüde belirler. Üzüm meyvesi bileşimi özellikle ısı, kuraklık ve güneş ışınımının yoğunluğundan etkilenir. İklimsel aşırılıkların, farklı üzüm çeşitlerinde fenolik bileşikler gibi tane kalite özelliklerini olumsuz etkilemesi beklenmektedir. Polifenoller, özellikle antosiyaninler, yüksek sıcaklıkta azalır, benzer şekilde, güneş radyasyonuna daha iyi maruz kaldığında flavanol seviyeleri artar. Su mevcudiyeti, daha iyi asma büyümesi ve iyi üretim için çok önemlidir, ancak özellikle gerçekliğe yakın mütevazı su stresi, fenilpropanoid ve flavonoid yollarının anahtar enzimlerinin aktivitesini düzenler. Bu nedenle, fenolik maddenin meyvelerde nasıl ve ne zaman biriktiğini ve çeşitli çeşitlerin nasıl tepki verdiğini bilmek önemlidir. Bu derleme, hava koşullarının üzümlerdeki farklı fenolik bileşiklerin biyosentezi üzerindeki etkisini detaylandırmaktadır. Berry fenolik maddeleri, örneğin toplam fenolik bileşikler, toplam antosiyaninler ve toplam flavonoid içeriği sentezi, büyüme mevsimi boyunca çevresel koşulların etkisi altında güçlü bir şekilde düzenlenir (Shah, Rafique, Rafique, Naseer, Khalil ve Rafique, 2021).

2015 ve 2016 yetiştirme sezonlarında, arazi koşullarında bağlarda üzüm kompozisyonunu iyileştirmek için, güneş panelleri kullanılarak asmanın elektriksel uyarım ile abiyotik stres gerçekleştirilmiştir. Elektrik stimülasyonuna ve elektrotla işlenmiş asmalara maruz kalan üzümlerin °Brix'i, her iki yılda da kontrol üzümlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elektrik stimülasyonu, kontrol üzümlerine ve elektrotla işlenmiş üzüm bağlarına kıyasla her iki yılda da üzümlerde toplam antosiyanin ve resveratrol içeriğini artırmıştır (Mikami, Mori, Masumura, Aoki ve Suzuki, 2017).

Resveratrol birikimi için; üzüm kabukları ve yapraklarında resveratrol birikimini artırmak için ultrasonikasyon tekniğini ilk kez uygulanmıştır. Maksimum resveratrol birikimi için optimum koşulları belirlemek üzere çeşitli ultrasonikasyon tedavi süreleri ve inkübasyon süreleri kullanılmıştır. Yapılan uygulamaların hem üzüm kabuğunda hem de yapraklarda resveratrolün artmasına neden olduğunu tespit edilmiştir. En yüksek 7,7 kat ve 1,9 kat artışlar, (5 dakikalık ultrasonikasyon tedavisine yanıt olarak, ardından 6 saatlik inkübasyon ve 15 dakikalık ultrasonikasyon tedavisinin ardından 3 saatlik inkübasyon) meydana gelmiştir. Resveratrol miktarının artmasının altında yatan mekanizma, ultrasonikasyon tedavisine yanıt olarak resveratrol sentaz (RS) geninin ekspresyon seviyeleri ve bunu izlemek için yarı kantitatif bir RT-PCR kullanılarak incelenmiştir. RS geni, ultrasonikasyon tedavisine yanıt olarak ekspresyonu artırmıştır, bu da RS geninin ultrasonikasyon tedavisi ile yukarı regülasyonunun, artan miktarda resveratrolü tetiklediğini düşündürmüştür. Birlikte ele alındığında, bu veriler, üzümlerin bu basit ultrasonikasyon işleminin, meyveleri temizlemenin yanı sıra üzüm kabuğundaki resveratrolü artırmak için verimli bir hasat sonrası teknoloji olabileceğini bildirmişlerdir (Hasan ve Baek, 2013).

Tane kalitesinde, etkili olan; genotip, çevresel etmenler, kültürel uygulamalar vb. tane yaş ağırlık ve kalitesini incelemişlerdir. İncelenen değerler tek başına anlamlı olmamış, ancak tane özelliği açısından değişkenlik göstermiştir. Her iki değer ve aralarındaki farklılıklar tane kompozisyonunu oluştururken, tane kalitesi ve dolayısıyla şarap kalitesi üzerine de etkili olmuştur. Özellikle, tane ağırlığı ve kompozisyonu değerleri *Vitis* genotipleri arasında (şekerler, organik asitler ve toplam antosiyaninler), çevre ve bağcılık uygulamalarının etkisiyle değişimler göstermiştir. Barbagallo, Guidoni ve Hunter (2011), tane iriliği en fazla olan tanelerde, düşük kalite özelliklerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

UV-C; üzüm, üzüm suyu ve şarap dahil olmak üzere üzüm ürünlerinde stilben biyosentezini, resveratrolün üretimini geliştirme alanında oldukça popülerdir. UV (260-270

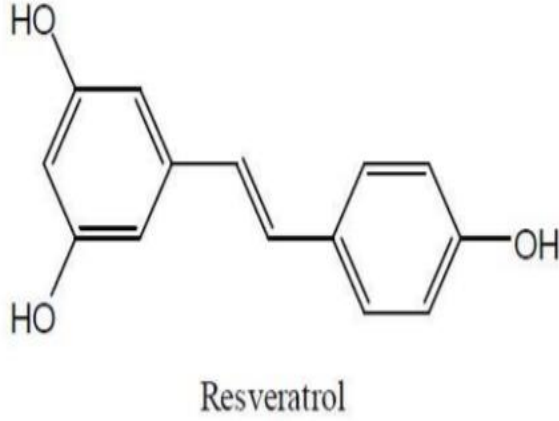
nm) ışınlanmış üzümlerde (50-400 µg/g) düzeyinde resveratrol tespit edilmiştir (Jeandet, Bessis ve Gautheron, 1991; Langcake ve Pryce, 1977; Sarig, Zutkhi, Monjauze, Lisker, Ben-Arie, 1997).

Moriarty, Harmon, Weston, Bessis, Breuil, Adrian ve Jeandet (2001)'in; olgunlaşmamış Kaliforniya üzüm çeşitinin UV ışınlarına bağlı olarak yapılan sevkiyatında, 4 kat artmış resveratrol tespit edilmiş, tamamen olgunlaşmış üzümlerde bozulmaların meydana geldiğini bildirmişlerdir.

UV-C stresi bağıcılığın önemli abiyotik streslerinden biri olup, UV-C ışınının asmalarda sekonder metabolit olan stilben fitoaleksinlerinin üretimine olan etkileri konusunda çok sayıda araştırma bulunmaktadır. İkincil metabolit sınıfı olan stilbenler, asma dahil birçok bitkide patojenlere karşı savunmaya katkıda bulunan fitoaleksinleri temsil eder. Bai, Luo, Wang, Li, Wu, Zhao ve Duan (2018)'nin stilben seviyelerinin, *Vitis labrusca* Concord çeşidinde Al₃ + ve UV-C radyasyon muameleleri ile *V. vinifera* Cabernet-Sauvignon çeşidine göre daha yüksek oranda indüklendiğini bildirmişlerdir.

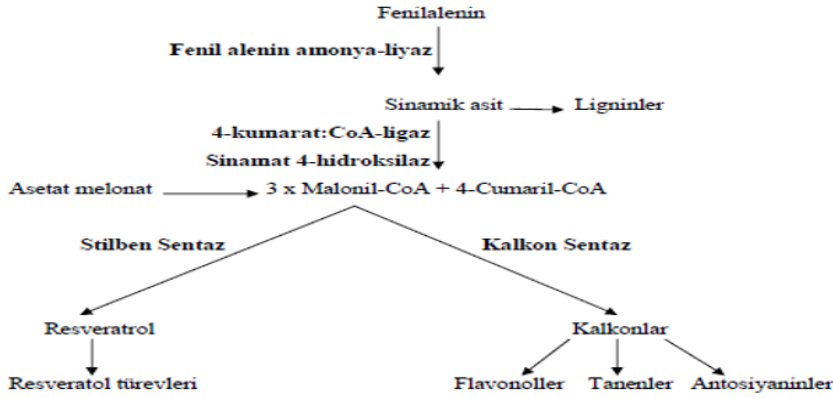
2.2. Resveratrolün Kimyasal Yapısı ve Biyosentezi

Resveratrolü ilk olarak Takaoka (1940), beyaz karaca otu (*Veratrum grandiflorum* O. Loes) bitkisi ile tespit eden araştırmacıdır. Çok eski zamanlardan beri, hastalıkların iyileştirilmesinde kullanılan bazı bitkilerin ana bileşeninde resveratrol olduğunu ifade etmiştir. Araştırmacılar resveratrolü; bir stiren çift bağ ve iki fenol halkasının birbirine bağlanması ile meydana gelen 3,4',5-trihidroksi-*trans*-stilben olarak adlandırmışlardır. Resveratrol'ün iki izomeri bulunmuş olup [E- (*trans*-) ve Z- (*cis*-)], çoğunlukla bitkilerde *trans* izomeri olduğunu ifade etmişlerdir. Resveratrolün kapalı formülü C₁₄H₁₂O₃ ve 228,25 g/mol ile molekül ağırlığı ve erime sıcaklığı 253°C'dir. Resveratrol, etanol ve dimetilsülfoksit içerisinde çok iyi, suda ise az çözünmektedir (Filip, Plockova, Šmidrkal, Špičková, Melzoch ve Schmidt, 2003; Pervaiz, 2003).



Şekil 2 1. Resveratrolün kimyasal yapısı

Araştırmacılar; stilben sentaz enzimi hasar, Ultraviyoleye maruz kalma ve mantar enfeksiyonları, yaralanma, gibi dışarıdan gelen bir takım stres faktörlerine karşı savunma mekanizması olarak aktivasyona geçer resveratrol üretimini başlatıldığını, stilben fitoaleksinlerinin biyosentezinin devreye girdiğini, resveratrolün şaraplarda ve üzüm kabuğu bulunan bir fitoaleksin olduğunu bildirmişlerdir (Şekil 2.2). Resveratrol miktarının artış derecesi üzümün çeşidine ve stres faktörüne bağlı olarak değişir (Celotti, Ferrarini, Zironi ve Conte, 1996).



Şekil 2.2. Stilben fitoaleksinlerinin biyosentez yolu (Bais, Murphy ve Dry, 2000).

Literatürde incelen birçok araştırmada siyah üzüm çeşitlerinin, beyaz üzüm oranla daha fazla miktarda resveratrol olduğunu bulmuştur (Dourtoglou, Makris, Bois-Dounas ve Zonas, 1999).

Resveratrole olan talep, kardiyovasküler hastalıklar, kanser önleyici etkiler ve yaşlanma karşıtı etkilerdeki potansiyel rolü nedeniyle artmaktadır. Bununla birlikte, tüketiciler ve beslenme uzmanları, insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmak için sürekli olarak doğal kaynaklardan daha iyi takviyeleri aramaktadır. Artan talebi karşılamak için şu anda resveratrol, kapsül, toz ve hap olarak bitkisel veya diyet tamamlayıcı şeklinde pazarlanmaktadır. Mevcut resveratrol ile zenginleştirilmiş gıda maddelerinin çoğu botanik kaynaklardan elde edilmiştir. Üzüm kabuğu, kırmızı şarap ve meyve suyundaki en önemli resveratrol kaynağı olduğundan, üzüm kabuğunda resveratrol birikiminin ortaya çıkması pratik uygulamalara sahip olabilir. Üzüm diğer tüm doğal kaynaklardan daha fazla resveratrol içerir. Resveratrol ile birlikte, botanik kaynaklar ayrıca nutrasötik ürünlerin sinerjistik etkisini verebilen türevler, kofaktörler ve farklı bitki besinleri sağlar. Resveratrolün biyotik sentezi için maya, bakteri veya rekombinant bitkilerin mühendisliği dahil olmak üzere çeşitli stratejiler, resveratrol ve türevlerinin tutarlı bir şekilde tedarik edilmesini sağlamak için denenmiştir. Bununla birlikte, daha yüksek miktarda resveratrol üretimi için daha iyi kaynaklar veya stratejiler bulmak için sürekli çaba harcanmaktadır. Bununla birlikte, maksimum resveratrol üzüm kabuğunda bulunur. Ana bulgular olarak, UV uygulaması resveratrol birikimini 2000 kattan fazla önemli ölçüde artırmıştır. Üzüm kabuğu, gövde, yaprak, yaprak sapı ve kök dahil olmak üzere üzümün hemen hemen tüm bitki kısımları resveratrol içerir. Bununla birlikte, bu bileşiğin artan talebini karşılamak için, doğal kaynaklarda daha yüksek resveratrol birikimi sağlamak için daha fazla çaba harcanmalıdır. Maksimum düzeyde resveratrol içeriği elde etmek için çeşitli biyoteknolojik stratejilerin uygulanması önemlidir. Aynı zamanda, mikroplar veya bitki dönüşümü için etkili ve ekonomik olarak uygun göstericiler ve genlerin sürekli araştırılması da gereklidir (Hasan ve Baek, 2013).

13 farklı *Vitis* çeşidindeki asma filizlerinin 2016, 2017 ve 2018 yılında iklim değişikliğine bağlı, stilbendeki kompozisyonları takip edilmiştir. İklim verilerine göre de 2016 ve 2018 seneleri 2017'ye göre maksimum sıcaklık, güneş radyasyonu ve evapotranspirasyonun daha fazla olduğu ve buna bağlı olarak toplam stilbenlerin fazla olmasının bir nedeni olarak görülmüştür. 2016 yılı 2018'e göre daha sıcak bir yıl çıkmış ve 2016 senesinde 2018'e göre daha fazla stilbene olduğunu açıklayabilmişlerdir. 2018 yılında 2016 yılına göre daha fazla yağış aldığından viniferin de yükseklik görülmüştür. 2017, 2016 ve 2018 için sırasıyla toplam stilben konsantrasyonu, 5132,2 mg/kg dw, 3705,0 mg/kg dw ve 3032,2 mg/kg dw'de önemli farklılıklar göstermiştir. Stilbenler içinde de farklı stilbenlerin

aynı şekilde etkilenmediği; iklim verilerine göre, yüksek sıcaklıklar, güneş radyasyonu ve evapotranspirasyonun gibi bitki stresi ile ilgili koşullar ve düşük nem asma sürgünlerinde stilben konsantrasyonunu artırırken, yağış ve bağıl nem gibi nem artışına bağlı koşullar muhtemelen mantar stresine tepki olarak dimer stilben üretimini artırmıştır. Fakat E-Resveratrol ve E-piceatannol, r-viniferin'in aksine yıllar arasında en değişken konsantrasyonları göstermiştir. 2017'ye göre oldukça fazla yağış alan 2016 ve 2018 yıllarında 5 kat fazla resveratrol görülmüş olup 3 yıldaki resveratrol miktarları birirlerinden çok farklı tespit edilmiştir (Zhang, Wang, Li, Yang ve Liang, 2021).

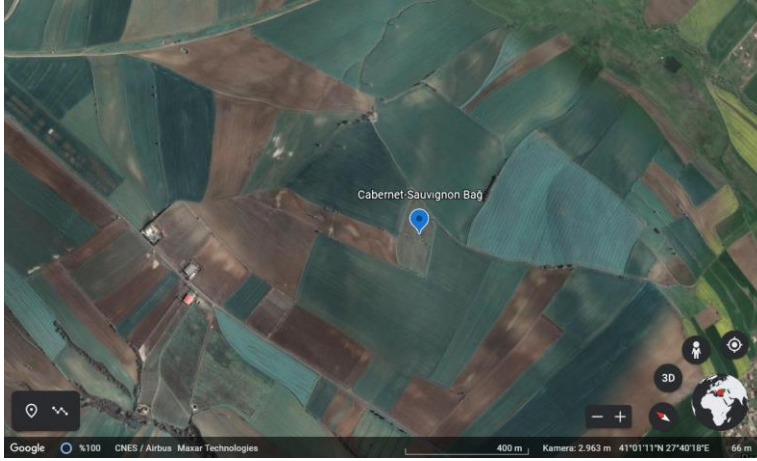


3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Araştırma; Tekirdağ Bar-El Şarapçılık Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne ait bağlarda, 41° 01' 11.15 N enlem ve 27° 40' 18 E boylamda ve denizden 60 m yüksektedir (rakım). Ayrıca 110R anacı üzerine aşılı 15 yaşındaki Cabernet-Sauvignon (30 da) üzüm çeşidinin bulunduğu şaraplık bağda yürütülmüştür. 2,6 x 0,9 m sıra arası ve sıra üzeri mesafede kurulmuş olan bağda; asmalar çift kollu kordon terbiye şekline sahiptir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Cabernet-Sauvignon bağının uydu görüntüsü (Google earth, 2021)

Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Deseninde kurulmuştur. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi, 3 zaman, 4 uygulama ve 3 tekerrürlüdür. Çalışmada her parselde 3'er asma olmak üzere toplam 108 asma kullanılmıştır. Kontrol, darbe, UV-C ve yaprak yaralama (yırtma) ile birlikte asmalar üzerinde 4 stres uygulaması yapılmıştır.

3.1.2. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi

Bordeaux ve Gironde bölgelerinde Fransa'da çok kaliteli şaraplar üretilen en önemli çeşittir. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi, tüm bağcılık bölgelerine yayılmıştır. Ülkemizde Trakya, Ege'nin yüksek yöreleri ile Güneydoğu ve Orta Anadolu'nun geçit bölgeleri için

önerilebilir. Kurağa karşı hassas ve aşırı olgunluk durumunda tanelenme gösterebilir. Külleme, Eutypa ve Ölü kol hastalıklarına duyarlıdır. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin morfolojik özelliklerine bakılacak olursa; salkım boyu (9,7-6,5 cm), salkım ağırlığı ortalama 80-90g arasında, salkım sıklıkları genellikle sık, silindirik-konik şekilli ve kanatlıdır. Eğimli arazilerde bulunan hafif-kumlu ve humuslu-kireçli topraklar için uygundur. Anaçlarla iyi bir affinite gösterir. Kalın kabuklu, tane eti sert, gevrek ve kendine has buruk bir tada sahiptir. 2-3 adet çekirdeği olup bu çekirdekler iri, kısa uçlu ve koyu yeşil renktedir. Geç uyanan bir çeşittir, Kober 5BB üzerine aşılandığında iyi gelişir ve orta mevsimde olgunlaşır. Taneleri ise; yuvarlak, mavimsi-siyah renkte ve çok pusuludur. Eylül sonuna doğru yapılan hasatlarda ortalama %23 kuru madde ve %6 asit vermektedir. Mildiyö hastalığına ise orta derecede duyarlı ve Gri Çürüklüğe karşı oldukça dayanıklıdır. Yapılan şarapları yıllandırmaya uygundur. Ayrıca şarabı; menekşe kokulu, oldukça tanenli ve yakut kırmızısı renge sahiptir. Salkımları genellikle yüksek kaliteli ve sofralık kırmızı şarap yapımında kullanılmaktadır. Çeşide ait klonlar; 15 - 169 - 170 - 191 - 216 - 217 - 218 - 219 - 267 - 269 - 336 - 337 - 338 - 339 - 340 - 341 - 410 - 411 - 412 - 685'dir. Fransa'nın Akdeniz bölgesinde 15 ve 169 numaralı klonları ile Bordo bölgesinde 337 ve 341 numaralı klonlarının kullanımı giderek azalmaktadır (Bahar, 2004)



Şekil 3.2. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

3.1.3. 110 Richter (110R)

Dünyada kurağa en dayanıklı anaçtır. *Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*'den elde edilmiştir. 110R anacı kuvvetli bir anaç olduğundan üzerine aşılanan çeşidin olgunlaşmasını

geciktirmektedir. Masabaşı aşılarda orta derecede başarılıdır (kurağa ve toprakta %17'ye kadar olan aktif kirece oldukça dayanıklıdır. Sürgünleri; tüysüz, çizgili ve ucu kırmızı renkte ve düzdür. Köklenme oranı düşük olmasına karşın bağdaki aşılamalarda iyi sonuç vermektedir. Ancak köklenme yeteneği zayıf olduğundan oranı %20'yi geçmez (Şekil 3.2). Genç yaprakları, örümcek ağı gibi tüylü, bronz renkli, parlak ve üzeri kabarcıklıdır. Sürgün ucundaki genç yaprakların kenarları kırmızı renkte olup örümcek ağı gibi tüylüdür. Çiçekleri fizyolojik olarak erkek ve daima kısırır (Bahar, 2004).

Kök filokserasına çok, nematodlara (*M. arenaria*, *M. intognita*) karşı orta derecede dayanıklıdır. Çürümeye neden olan önemli bir zararlı olarak kabul edilen *Phytophthora cinramoni*'ye toleranslıdır. Kirece orta derecede dayanıklı, üzerine aşılana çeşit de dayanıklı ise daha da dayanıklı olabilir. Kloroz katsayısı IPC= 30'dur. Üzerine kirece hassas Syrah N aşılana dayanıklılık %5'e düşebilir. Viognier çeşidinde de durum aynıdır. Aşırı neme de hassastır. Killi, ağır, çok su tutan arazilerde gelişemez, kuru, taşlı, fakir toprakları sever. Verimlilikte kararlıdır ve gelişme kuvveti yüksektir. Ancak üzerine aşılana çeşitleri geç olgunlaştırmaya meyillidir, bazen silkmeyi teşvik eder. Özellikle Ugni blanc B, 110R üzerine aşılana silkmeyi arttırabilir, yani tane tutumunu azaltabilir. Özellikle Cabernet-Sauvignon, Caladoc N, Carignan N, Grenache N, Marselan N, Mourvèdre, Muscat à Petits Grain Blancs, Muscat D'Alexandrie, Tempranillo N, Vermentino B çeşitleri ile çok iyi affinite gösterir ve çok iyi sonuçlar verir. Çeliklerin köklenmesi iyidir. Yaprak filokserasına hassas, mildiyöye dayanıklı 15 klonu vardır. Klonları: 6, 7, 100, 118, 119, 139, 140, 151, 152, 163, 164, 180, 206, 237, 756 (Bahar, 2004).

3.2. Yöntem

Deneme omcaları mümkün olduğu kadar homojen olarak seçilmiştir. 3 farklı dönemde yapılan, uygulamaların primer ve sekonder metabolitlerin biyosentezleri üzerine etkileri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi bağının görüntüsü Şekil 3.3'te verilmiştir.

Asmalara üç ayrı zamanda; ben düşme (Şekil 3.4), ben düşme-hasat ve hasat döneminde 5 gün süre ile sabah ve akşam 1 kez uygulama yapılmıştır. Hasat zamanları; 24.09.2017 ve 27.09.2019 tarihlerinde olup, 2017 yılında uygulama öncesi ve sonrası yağış almazken, 2019 yılında da uygulama öncesi ve uygulama sırasında yağış almamıştır. 2017 senesi 2019 senesine göre ılıman geçmiştir.



Şekil 3.3. Denemenin yürütüldüğü Cabernet-Sauvignon bağı (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)



Şekil 3.4. Cabernet-Sauvignon bağında ben düşme zamanı (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

Araştırmada 1 Kontrol, 3 abiyotik stres uygulaması (Darbe, UV-C, yaprak yaralama) olmak üzere toplam 4 stres uygulaması yapılmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3 1. Deneme uygulama kombinasyonları

Çeşit	Zaman	Uygulama	Tekerrür			Asma Sayısı
			I	II	III	
Cabernet Sauvignon (CS)	Ben Düşme (BD)	Kontrol (K)	3	3	3	9
		Darbe (DRB)	3	3	3	9
		UV-C	3	3	3	9
		Yaprak Yaralama (YY)	3	3	3	9
	Hasat (H)	Kontrol (K)	3	3	3	9
		Darbe (DB)	3	3	3	9
		UV-C	3	3	3	9
		Yaprak Yaralama (YY)	3	3	3	9
	Ben Düşme+ Hasat (BDH)	Kontrol (K)	3	3	3	9
		Darbe (DRB)	3	3	3	9
		UV-C	3	3	3	9
		Yaprak Yaralama (YY)	3	3	3	9
Toplam			36	36	36	108

3.2.1. Abiyotik stres uygulamaları

Abiyotik stres uygulamaları dört başlık altında oluşturulmuştur. Bunlar sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1.1. Darbe

Abiyotik stres çeşitlerinden biri asmanın darbeye maruz kalma durumudur. Ben düşme dönemi, ben düşme-hasat dönemi ve hasat dönemlerinde asmaların gövde ve kollarına 5 gün süre ile uygulanacak darbeleme, her gün sabah saat ve akşam saat olmak üzere günde iki defa yapılmıştır. Plastik çekiç ile 1 dakika olacak şekilde, asmanın bütünlüğüne zarar vermeden uygulanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Darbe uygulaması (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

3.2.1.2. Yaprak yaralama

2 cm çapında orta sertlikte esnek olarak yaprak yaralama stresi uygulanacak olan asmalar için bir çubuk hazırlanmıştır. Asma yapraklarına her yönden yırtma işlemi uygulanmıştır. Bu uygulama her dönem için bir defa yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Yaprak yaralama uygulaması (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

3.2.1.3. UV-C Işını

UV-C ışını 3 farklı zamanda (ben düşme, ben düşme-hasat, hasat) canlı asmalar üzerinde denenmiş olup, asmayı üstten tamamı ile kaplayarak ışık geçirmeyen bir kabin oluşturulmuştur (Şekil 3.7). UV-C lambası asmanın üst kısmında ve kabinin tam ortasında yer alacak şekilde monte edilmiştir. 254 nm, 30 watt'lık UV-C ışını (Langcake ve Pryce, 1977) 5

gün boyunca sabah ve akşam birer defa olmak üzere, asmaların üstünde 1'er dakika süre ile bekletilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.7. Cabernet-Sauvignon bağında UV-C gündüz (gün doğumu) uygulaması (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)



Şekil 3.8. Cabernet-Sauvignon bağında UV-C gece (gün batımı) uygulaması (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

3.2.1.4. Kontrol

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

3.2.2. Salkım ölçümleri

Üç farklı zamanlara uygulama yapılan asmalardan toplanan salkımlar, laboratuvara getirildikten sonra sayım ve ölçümleri yapılmış, elde edilen değerler kayıt edilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Salkım ölçümleri (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

3.2.2.1. Salkımdaki tane sayısı (adet)

Her omcadan alınan 2 şer salkımın taneleri sayılmış ve kayıt altına alınmıştır (OIV, 2009).

3.2.2.2. Salkım eni (cm)

Her omcadan alınan 2'şer salkımın eni ölçülmüş cm cinsinden kaydedilmiştir (OIV, 2009).

3.2.2.3. Salkım boyu (cm)

Her omcadan alınan 2'şer salkımın boyu ölçülmüş cm cinsinden kaydedilmiştir. (OIV, 2009).

3.2.2.4. Salkım ağırlığı (g)

Her omcadan alınan 2'şer salkımın ağırlıkları 0,01'e duyarlı hassas terazide tartılmıştır (OIV, 2009).

3.2.2.5. Boşluklu salkım hacmi (cm³)

Şeffaf ve ince bir poşetle ile poşetlenen salkımlar, su ile doldurulmuş cam mezüre daldırılmıştır. Mezürden taşan suyun hacmi ölçülerek boşluklu salkım hacmi bulunmuştur.

3.2.2.6. Boşluksuz salkım hacmi (cm³)

Salkımlar (poşetsiz olarak), su ile doldurulmuş cam mezüre daldırılmıştır. Mezürden taşan hacim ölçülerek boşluksuz salkım hacim bulunmuştur (OIV, 2009).

3.2.2.7. Salkım sıklığı

Prof. Dr. Elman BAHAR ile birlikte oluşturulan salkım sıklığı formülü; boşluksuz salkım hacmi (cm³), boşluklu salkım hacmi (cm³), salkımdaki tane sayısı ve tane hacmi (cm³) arasındaki ilişkilere bağlı olarak aşağıdaki formül ile belirlenmiştir. Salkım sıklığı değeri 0,7'den küçük değerlerde çok sık, 0,7-0,9 değerleri arasında sık, 0,9-1,1 değerleri arası orta, 1,1-1,3 değerleri arası seyrek, 1,3 değerinden fazla olduğu değerler için çok seyrek olduğu anlaşılmaktadır.

SS : Salkım sıklığı

BSSH : Boşluksuz salkım hacmi (cm³)

TH : Tane hacmi (cm³)

STS : Salkımdaki tane sayısı (adet)

BLSH : Boşluklu salkım hacmi (cm³)

A (BLSH/STS x TH)-(BSSH/STS x TH)

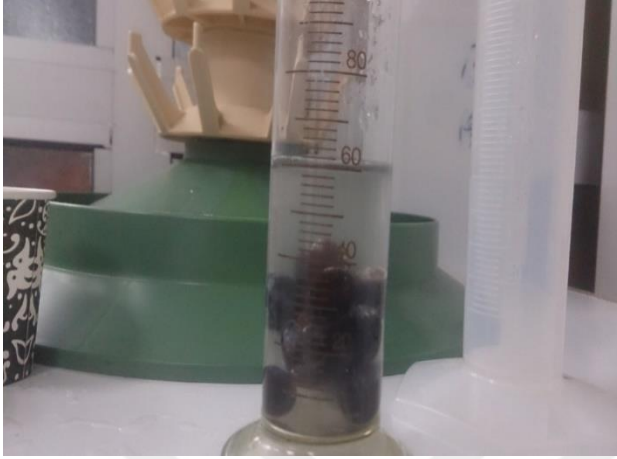
B (BSSH/STS x TH x 0,1)-(TH)

SS= A-B-1

SS=((BLSH/STS x TH)-(BSSH/STS x TH))-((BSSH/STS x TH x 0,1)-(TH))-1 (1)

3.2.3. Tane ölçümleri

3 Farklı zamanlarda uygulama yapılan asmalardan toplanan salkımlar, tanelendikten sonra sayım ve ölçümleri yapılmış, elde edilen değerler kaydedilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Tane ölçümleri (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

3.2.3.1. Tane eni (mm)

Her omcadan alınan 2'şer salkımdan, her salkım için 6 tanenin, asma başına toplam 12 tanenin eni ölçülmüştür. Tane eni dijital kumpasla ölçülmüş ve değerler mm cinsinden kayıt edilmiştir (OIV, 2009).

3.2.3.2. Tane boyu (mm)

Her omcadan alınan 2 şer salkımdan, her salkım için 6 tanenin, toplam 12 tanenin boyu ölçülmüştür. Tane boyu dijital kumpasla ölçülmüş ve değerler mm cinsinden kayıt edilmiştir (OIV, 2009).

3.2.3.3. Tane kabuk alanı (TKA) (cm²/tane)

Tane hacmi formülünden faydalanılarak ilk önce yarıçap hesaplanmıştır. Yarıçapın bulunmasıyla tane kabuk alanı da formül yardımıyla hesaplanmıştır (Barbagallo, Guidoni ve Hunter, 2011).

$$\text{Tane hacmi (cm}^3\text{)} = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad (2)$$

$$\text{Tane kabuk alanı (cm}^2\text{/tane)} = 4\pi r^2 \quad (3)$$

3.2.3.4. Tane hacmi (cm³)

Her bir asma için alınan 2 adet salkımdan toplam 12 tanenin hacimleri mezür ile su taşıma yöntemi yapılmıştır. Hacimleri kayıt edilmiştir.

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

TKA=4πr², TEH= 4/3πr³ formülleri esas alınarak (4πr²) / (4/3πr³) oranı hesaplanmış ve katsayı olarak ifade edilmiştir. Tane kabuk alanı tane eti hacmine oranlanmış ve elde edilen değer kaydedilmiştir (Palma, Novello, Tarricome, Frabboni, Lopriore ve Soleti, 2007).

3.2.3.6. Tane yaş ağırlığı (g)

Her omcadan 2 adet salkım alınmıştır. Bu salkımların her birinden sarmal bir şekilde 6 adet üzüm tanesi daha alınmıştır. Dolayısıyla her omcadan toplam 12 adet tane elde edilmiştir. Bu 12 tanenin yaş ağırlıkları 0,01'e duyarlı hassas terazide tartılmıştır. Tekerrürlerin gerekli ortalamaları da alındıktan sonra her uygulamaya ait en son tane yaş ağırlıkları tespit edilmiştir.

3.2.3.7. 100 tane yaş ağırlığı (g)

Her omca için alınan 2 adet salkımdan, her salkım için 100 tanenin ağırlığı tartılarak kaydedilmiştir. Tanelerin yaş ağırlıkları 0,01'e duyarlı hassas terazide tartılmıştır.

3.2.3.8. Tane kuru ağırlığı (g)

Her asma için alınan 2 adet salkımdan, her salkım için 6 tane olmak üzere, toplam 12 tanenin yaş ağırlıkları belirlendikten sonra, 65-70°C'de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Kurumuş olan tanelerin 0,01'e duyarlı hassas terazide tartımları yapılmıştır.

3.2.3.9. Tane özkütlesi (g/cm³)

Tane yaş ağırlığı (g), tane hacmine (L) bölünerek tane özkütlesi (g/cm³) hesaplanmıştır.

3.2.3.10. % Kuru ağırlık (%)

3 farklı uygulama yapılan her asmadan alınan 24 tanenin 12 adedi tesadüfen seçilerek yaş ağırlıkları belirlenmiş ve 70°C’de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Tanelerin tekrar hassas terazide tartımları yapılarak kuru ağırlıkları g/tane olarak tespit edilmiştir. % Kuru ağırlık ise aşağıdaki formül esas alınarak belirlenmiştir (Bahar, Carbonneau ve Korkutal, 2011).

$$\% \text{ Kuru ağırlık} = (\text{Tane kuru ağırlığı (g)} \times 100) / \text{Tane yaş ağırlığı (g)} \quad (4)$$

3.2.4. Şıra ölçümleri

3.2.4.1. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) (%)

El refraktometresi kullanılarak ölçülen ve her omcadan alınan 20 tanede el okuma yapılmıştır. Ortam sıcaklığı 20°C olarak kaydedilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.4.2. Toplam asitlik (TA) (g/L)

Her 3 tekerrürdeki uygulamadan alınan toplam 6 salkımdaki tanelerden elde edilecek şırada titrimetrik yöntemle yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007). Toplam asitlik titrasyon yöntemiyle tespit edilmiştir. Belli bir miktar örnek alınarak, birkaç damla fenolftalein (etanolda %1’lik) belirtecinden damlatılıp, 0,1 N NaOH çözeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Sonuçlar Tartarik asit cinsinden (g/L), eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Titrasyon asitliği (g/L)} = (V)(f)(E)(1000) / M \quad (5)$$

V: Harcanan 0,1N NaOH miktarı ml

M: Titrasyon için alınan örnek miktarı, ml veya g

f: 0,1 N NaOH’ ın faktörü

E: 1 ml 0,1 N NaOH’ in eşdeğeri tartarik asit miktarı (0,007505g)

3.2.4.3. pH

Her 3 tekerrürdeki uygulamadan alınan toplam 6 salkımdaki tanelerden elde edilecek sırada pH metre ile dijital olarak ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.2.4.4. Şeker Konsantrasyonu (g/L)

Örneklerin °Brix değerlerine karşılık gelen şeker konsantrasyonları çizelgeden saptanmış ve g/L olarak verilmiştir (Blouin ve Guimberteau, 2000).

3.2.4.5. Tanedeki şeker miktarı (TŞM) (mg/tane)

Aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau ve Bahar, 2009).

$$\text{TŞM (mg/tane)} = [1/1,3 \times \text{Şeker (g/L)}] \times [1/100 \times 100 \text{ tane ağırlığı(g)}] \quad (6)$$

3.2.4.6. Bir gram tanedeki şeker miktarı (1g TŞM) (mg/1g-tane)

Miligram tanedeki şeker miktarı aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır.

$$1\text{g TŞM (mg/g-tane)} = \text{Tanedeki şeker miktarı} / \text{tane yaş ağırlığı} \quad (7)$$

3.2.5. Olgunluk ölçümleri

3.2.5.1. °Brix/Titre edilebilir asit (g/L)

Blouin ve Guimberteau (2000)'e göre hesaplanmış ve kaydedilmiştir.

3.2.5.2. pH² X °Brix (g/L)

Hasatta ölçülen pH ölçümlerinin karesinin SÇKM değer ile çarpılmasıyla elde edilen olgunluk indisi değeridir. 260 pH² X °Brix ideal olup, 260 pH² X °Brix üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau, 2000).

3.2.6. Tohum Ölçümleri

3.2.6.1. Tanedeki çekirdek (tohum) sayısı (adet)

Her uygulamadan alınan 12 tanenin çekirdekleri sayılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.6.2. Çekirdek (tohum) yaş ağırlık (g)

Her uygulamadan alınan 12 tanenin çekirdeklerinin dış et kısımları temizlendikten sonra tartılmış ve kaydedilmiştir.

3.2.6.3. Çekirdek (tohum) kuru ağırlık (g)

Her uygulamadan alınan 12 tanenin çekirdeklerin yaş ağırlıkları belirlendikten sonra 65-70°C'de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Kurumuş olan çekirdeklerin 0,01'e duyarlı hassas terazide tartımları yapılmıştır.

3.2.6.4. Tane yaş ağırlığı-çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (TYAğ-ÇYAğ) (g)

Ölçümü yapılan tanelerin yaş ağırlığından, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı çıkartılarak hesaplanır.

3.2.6.5. Tane kuru ağırlığı-çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (TKAğ-ÇKAğ) (g)

Ölçümü yapılan tanelerin kuru ağırlığından, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı çıkartılarak hesaplanır.

3.2.6.6. Çekirdek (tohum) oranı (yaş)

$$\text{Çekirdek (tohum) oranı (yaş)} = (\text{Çekirdek yaş ağırlığı} \times 100) / \text{tane yaş ağırlığı} \quad (8)$$

formülü ile hesaplanarak çekirdek (tohum) oranı (yaş) miktarı bulunmuştur.

3.2.6.7. Çekirdek (tohum) oranı (kuru)

$$\text{Çekirdek (tohum) oranı (kuru)} = (\text{Çekirdek kuru ağırlığı} \times 100) / \text{tane kuru ağırlığı} \quad (9)$$

formülü ile hesaplanarak çekirdek (tohum) oranı (kuru) miktarı bulunmuştur.

3.2.6.8. Çekirdek (tohum) su oranı

$$\text{Çekirdek su oranı} = [(100 \times (\text{Çekirdek yaş ağırlığı} - \text{çekirdek kuru ağırlığı})) / \text{çekirdek yaş ağırlığı}] \quad (10)$$

formülü ile hesaplanır.

3.2.6.9. Bir çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (g)

Bir çekirdek (tohum) yaş ağırlığı= Çekirdek (tohum) yaş ağırlığı/Tanedeki çekirdek (tohum) sayısı (11)

formülü ile hesaplanır.

3.2.6.10. Bir çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (g)

Bir çekirdek (tohum) kuru ağırlığı= çekirdek (tohum) kuru ağırlığı/Tanedeki çekirdek (tohum) sayısı (12)

formülü ile hesaplanır.

3.2.7. Sekonder Metabolitler

Laboratuvarında sekonder metabolit analizleri yapılacak bütün örneklerin çekirdekleri çıkarılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Çekirdeksiz örnekler (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

Çekirdeksiz örnekler parçalayıcıdan geçirilmiş, ardından santifüj edilmiştir. Her analize göre farklı işlem gerçekleştirilerek, örnekler mikropipetlerden süzildükten sonra okumaları yapılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Okunacak örneklerin hazırlanması (Cihan Abay, 2019 orijinal fotoğraf)

3.2.7.1. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Fenolik ekstraktları elde etmek için, üzüm örneklerinin çekirdekleri doğal olarak el ile çıkarılmıştır. Geriye kalan kabuk ve tane eti kısımları, homojenizatör yardımıyla parçalanmıştır. Parçalanmış üzüm örnekleri hassas terazide tartılıp kapaklı polipropilen tüplere alınıp üzerlerine %0,1 HCl ile asitlendirilmiş metanol ilave edilerek tüp karıştırıcıda karıştırılmıştır. Daha sonra tüpler 1 gece boyunca aydınlık olmayan ortamda bekletilmiştir, 1 gün sonra 4500 devir/dk hızda 10 dk boyunca santrifüj edilmiştir. Tüplerden üstte kalan berrak kısım analiz öncesine kadar -18°C 'de bekletilmiştir. Örneklerin toplam antosiyanin tayini pH-differansiyel metoduna göre spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Bu amaçla potasyum klorür tampon (pH 1,0), sodyum asetat tampon (pH 4,5) çözeltileri hazırlanmış, belli bir miktar metanolik ekstraktan veya uygun oranda seyreltiğinden daha önce ön denemelerle belirlenen oranda tampon çözeltilerle iki ayrı seyreltme yapılmış, denge oluşması için bir süre (yaklaşık 30 dakika) kendi haline bırakılmıştır. Bu süre sonunda her iki seyreltiğin $\lambda_{\text{vis-max}} = 520\text{nm}$ ve 700nm dalga boyundaki absorbansları ölçülmüş ve aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplama yapılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

$$A = (A_{\lambda_{\text{vis-max}}} - A_{700})_{\text{pH } 1.0} - (A_{\lambda_{\text{vis-max}}} - A_{700})_{\text{pH } 4.5} \quad (13)$$

Toplam antosiyanin miktarı

Burada;

A: Düzeltilecek hesaplanmış absorbans farkı

MW: Baz alınacak toplam antosiyanin molekül ağırlığı = Malvidin-3-glukozid WM= 493,5

Sf: Seyreltme faktörü

ϵ : Molar absorpsiyon katsayısı, malvidin-3-glikozid için $\epsilon = 28\ 000$

l : Küvet katman kalınlığı = 1' dir.

$$A = (A_{\lambda_{\text{vis-max}}} - A_{700})_{\text{pH 1.0}} - (A_{\lambda_{\text{vis-max}}} - A_{700})_{\text{pH 4.5}} \quad (14)$$

$$\text{Toplam antosiyanin miktarı (mg/L)} = (A) (MW) (Sf) (1000) / (\epsilon) l \quad (15)$$

Burada;

A: Düzeltilecek hesaplanmış absorbans farkı

MW: Baz alınacak toplam antosiyanin molekül ağırlığı = Malvidin-3-glukozid WM= 493,5

Sf: Seyreltme faktörü

ϵ : Molar absorpsiyon katsayısı, malvidin-3-glukozid için $\epsilon = 28\ 000$

l : Küvet katman kalınlığı = 1' dir.

3.2.7.2. Toplam tanen miktarı (mg/kg)

Örnekler, seyreltik numune spektrofotometre küvetine 40 μ L kadar (makro) konmuş, 3,36mL saf su ve 200 μ L Folin-Denis ayırıcı katılmıştır. 1-2 dakika sonra 400 μ L doymuş Sodyum Karbonat çözeltisi eklenerek 30 dakika sonra spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 760nm dalga boyunda, örnek yerine saf su kullanılarak hazırlanan şahite karşı absorbans değerleri okunmuştur Analizler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.7.3. Toplam polifenol indeksi (TPI)

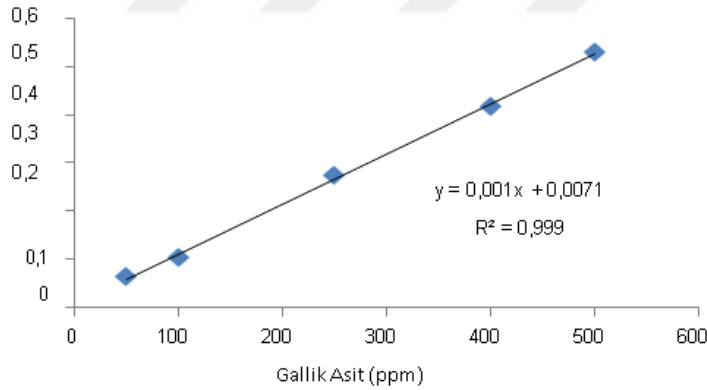
Hasatta parsel başına 200 üzüm tanesi çekirdeğinden ayrılarak her birinin okuması yapılmıştır. Toplam polifenol indeksi analizleri, 1ml sıra örneği 50 ml saf su ile seyreltilip 8000 dk/devir'de 10 dk santrifüj edilerek spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu,

Kyoto, Japonya) 280 nm’de okuma yapılmıştır. Seyreltme faktörü absorbans değeri ile çarpılarak hesaplanmıştır (INRA, 2007).

3.2.7.4. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

Waterhouse (2002), tarafından bildirildiği şekilde toplam fenolik madde tayini, çekirdeği ayıklanmış üzüm örneklerinden hazırlanan metanolik ekstraktların, Folin-Coicalteau ayırıcı ile yaptığı reaksiyon sonucu oluşan rengin spektrofotometrede kolorimetrik olarak okunmuştur.

Toplam fenolik madde tayini için, ekstraktan alınan 40 µL örneklerde spektrofotometre küvetine (makro) konularak üzerlerine 3,16 mL saf su ve 200 µL Folin-Coicalteau ayırıcı çözeltisi (Merck, Darmstadt, Germany) ilave edilmiş ve 1-2 dk bekletilmiştir. Daha sonra 600 µL doymuş Sodyum Karbonat (Merck, Almanya) çözeltisi (200 g/L) eklenmesini takiben küçük cam baget ile karıştırılan karışımın, oda sıcaklığında 2 saatlik beklemenin ardından spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 765 nm dalga boyunda, ekstrakt yerine saf su kullanılarak aynı prosedürle hazırlanan şahite (blank) karşı absorbans değerleri okunmuştur (Waterhouse, 2002).



Şekil 3.13. Gallik asit kalibrasyon grafiği

Analizler 2 paralel olarak çalışılmıştır Yapılan analiz sonunda okunan absorbans değerinin gallik asit cinsinden eşdeğeri (GAE) olan fenolik bileşik miktarı gallik asit standart eğrisi yardımıyla hesaplanmıştır. Gallik asit standart eğrisi hazırlanırken öncelikle, 5 g/L gallik asit stok çözeltisi hazırlanmıştır. Bu amaçla 0,5 g gallik asit tartılarak 10 ml etanolde çözdürülmüş ve saf su ile 100 mililitreye tamamlanmıştır. Stok çözeltilerden seyreltme yapılarak hazırlanan 50, 100, 250, 400, 500 mg/L konsantrasyonlarında standart çözeltiler

kullanılarak yapılan okumalar sonucu elde edilen absorbans değerleri grafiğe aktarılarak gallik asit kalibrasyon grafiği elde edilmiştir (şekil 3.13).

3.2.7.5. Resveratrol (mg/kg)

Resveratrol analizinde, her omcadan 2 adet salkım (ęekirdeksiz üzüm tanesi) rneği alınmış ve Shimadzu tarafından bildirilen analiz yöntemi kullanılmıştır. Shimadzu Prominence LC 20A HPLC sistemi, floresans dedektör (RF-20A) ile birlikte; Resveratrol, Inertsil ODS-3 guard kolon (5 m, 10 x 4.0 mm i.d.) ve Inertsil ODS-3 (5 m, 250 x 4.6 mm i.d.) kolonla, gradient sistemde 300 nm uyarma, 386 nm emisyon dalga boyuna ayarlanmış ve floresans dedektör ile tespit edilmiştir. Mobil faz B: %0,2 oranında formik asitle hazırlanan asetonitril ve Mobil faz A: %0,2 oranında ve formik asitle hazırlanan ultra saf su kullanılmıştır. Hazırlanan rnekler HPLC cihazından geçmeden önce, 0,45 m'lik gözenek çaplı membran filtreden (Porafil, Macherey Nagel, Düren, Almanya) geçirilerek szlmştir. Mobil faz akış hızı 1,5 mL/dk, kolon fırını sıcaklığı 30°C'de analiz süresi 22 dk'ya ayarlanmıştır. Örnekler, 0,45 m'lik PTFE şırınga filtreden (Chromafil Xtra, Macherey Nagel, Düren, Almanya) süzülerek, amber renk viallere alındıktan sonra, otomatik numune rnekleyicisine (SIL-20 AHT) yerleştirilerek 5 L enjeksiyon yapılmıştır. Resveratrol (Katalog No: R5010) standardı Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, ABD) firmasından temin edilmiştir. Kalibrasyon için, 10 mg resveratrol tartılıp, 10 mL %50 metanolla zlmştir. Bu şekilde hazırlanan resveratrol stok standart zltisi -18°C'de muhafaza edilmiştir. Resveratrol konsantrasyonuna karşılık, HPLC kromatogramında elde edilen pik alanları grafiğe aktarılarak resveratrol kalibrasyon grafiği oluşturulmuştur ($R^2=0,999$). Örneklerdeki resveratrol konsantrasyonları oluşturulan kalibrasyon grafiği yardımıyla, LC Solutions (Shimadzu, Japonya) paket programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak varyans analizleri ve LSD oklu karşılaştırma testleri R istatistik programı ve Agricolae kütüphanesinden faydalanılarak gerçekleştirilmiştir (Mendiburu, 2021; R Core Team, 2021).

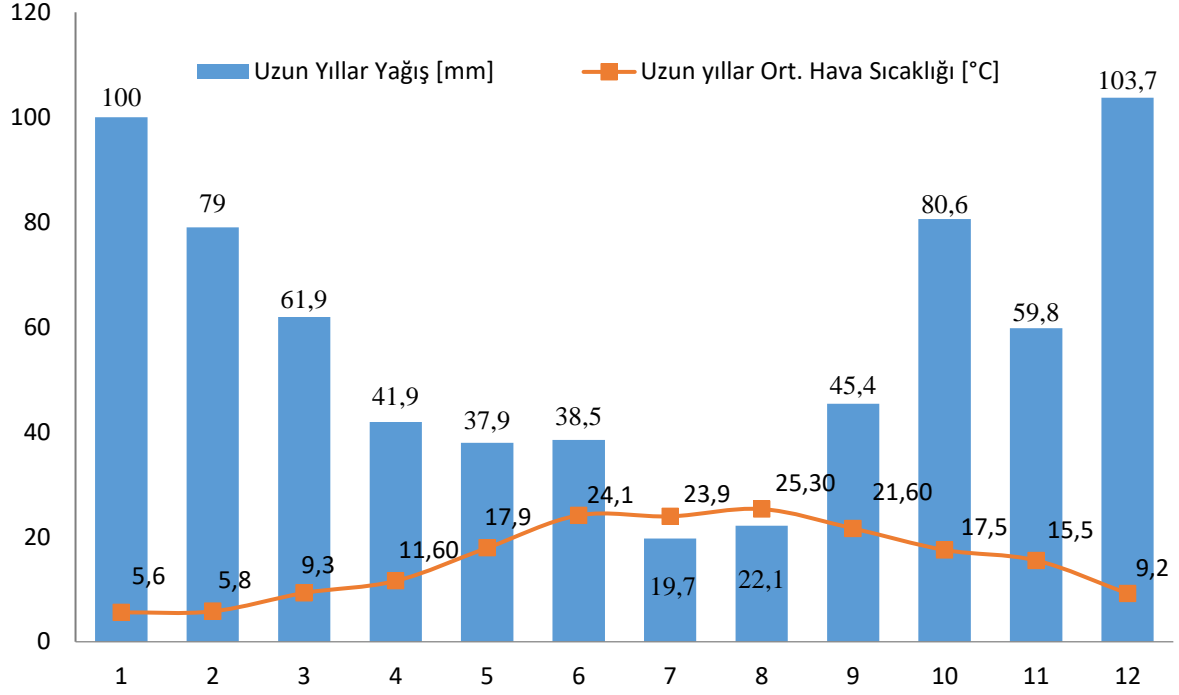
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. İklim Verileri

4.1.1. Tekirdağ ili iklim verileri

İklim kuşağı bakımından Tekirdağ, yarı-kurak iklimde bulunmaktadır. Yazları sıcak, kışları nemli geçmekte olup Akdeniz bölgesine göre farklı bir iklim göstermektedir. Kuzeyden gelen rüzgarlar, sıcaklıklarda azalışlara sebep olur. Uzun yıllar iklim verilerine bakıldığında (1990-2020 yılları), yıllık ortalama sıcaklık 16,24°C'dir. Ağustos ayında 31,3°C ile en sıcak dönem olup, ocak ayında da en soğuk ay olarak 4,1°C'de görülmüştür. (Çizelge 4.1). Aralık ve Ocak ayları arasında yağışın bol olduğu dönemler arasında kalmıştır. Karasal iklimin görüldüğü iç kesimlere ve kış mevsimi döneminde meydana gelen soğuk hava kütlelerinin etkisiyle 1-2°C azalma görülür. (MGM, 2020a).

Uzun yıllar yağış çizelgesine bakıldığında, en fazla yağış alan ayın Aralık ayı olduğu (ort. 103,7 kg/m²) görülürken, en az yağış Temmuz ayında gerçekleşmiştir (ort. 22,8 kg/m²). Bu yağış tipi Akdeniz bölgesi yağışına benzerdir. Tıpkı yazları az yağışlı ve kışları yağış alan bir şeklidir. Ortalama yağışlı günlere bakacak olursak, yine kış dönemi en fazla olup Ocak ayında 16,64 gün ve Temmuz ayında da 3,57 gün ile en az ortalama yağışlı gün olmuştur. Ortalama bir değer olarakta 10,42 gün yağışlı gün sayısıdır (MGM, 2020a).

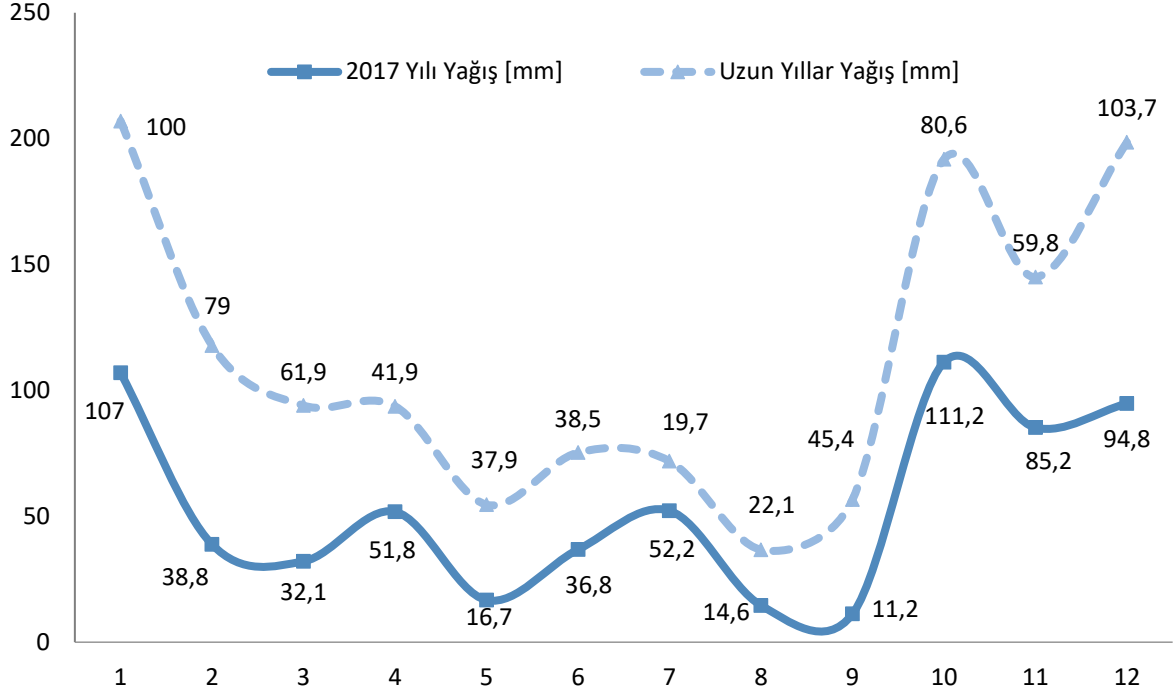


Şekil 4.1. Uzun yıllar sıcaklık ve yağış grafiği

Çizelge 4 1. Tekirdağ ili meteorolojik verileri 1991-2020 yılları ortalaması

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Ortalaması (kg/m ²)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
Ocak	6,9	10,3	4,1	2,4	16,64	100,0	22,4	-4,6
Şubat	7,9	11,6	5	3,5	15	79,0	23,4	-5,1
Mart	10	14,4	6,5	5,1	14,14	61,9	28,6	-2,2
Nisan	13,7	19,1	9,6	6,2	9,57	41,9	31,2	3,3
Mayıs	18,7	23,9	14,5	8,3	9,36	37,9	35,4	6,6
Haziran	23,4	28,5	19,3	9,8	7,21	38,5	38,9	13,6
Temmuz	25,8	30,9	21,6	10,4	3,57	19,7	38,6	16,5
Ağustos	26	31,3	22,1	9,5	3,79	22,1	38,1	15,9
Eylül	22,5	27,5	18,7	7,7	7,64	45,4	39,6	12,1
Ekim	17,4	21,7	14,1	5,2	11,00	80,6	32,4	2,5
Kasım	13,4	17,5	10,3	3,4	10,57	59,8	26,7	3,4
Aralık	9,2	12,8	6,3	2,2	16,57	103,7	25	-1,5

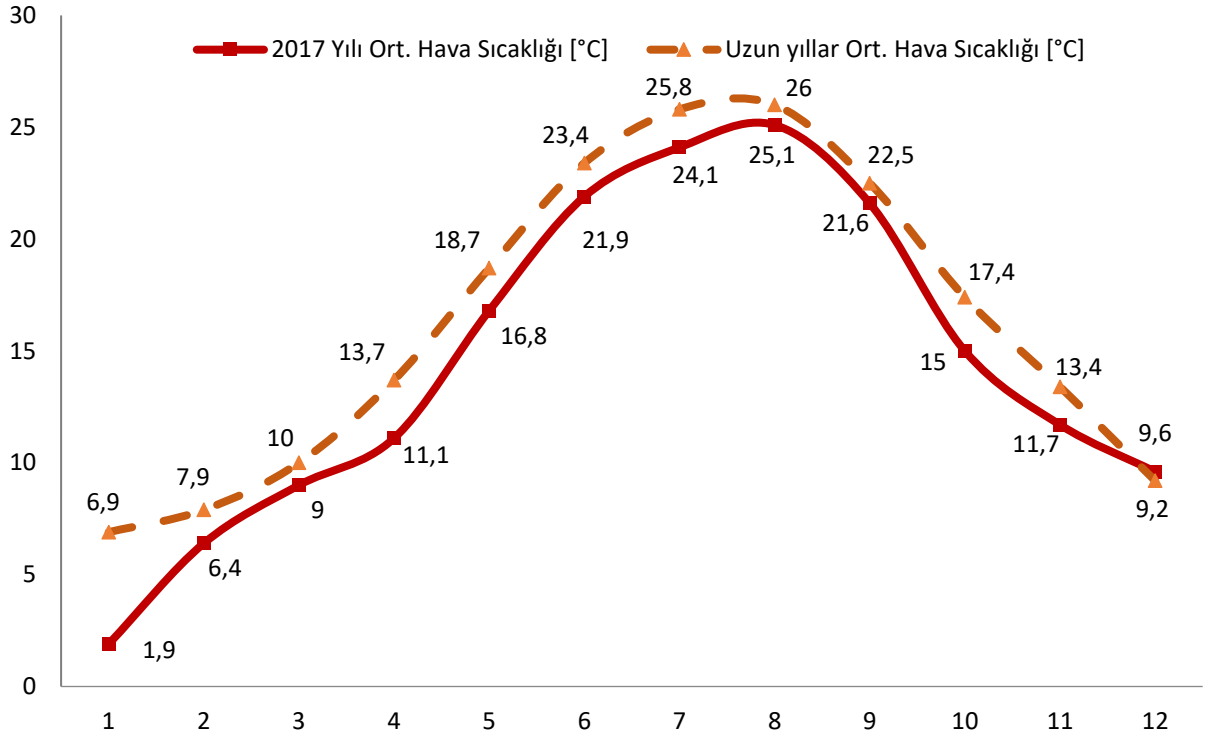
Tekirdağ ili özelinde 2017 yılı ortalama sıcaklığı 14,52°C olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay 25,1°C ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış 652,4 mm ile uzun yıllar ortalaması olan 690,5 mm'den oldukça azdır.



Şekil 4.2. Uzun yıllar yağış ve 2017 yılı ortalama yağış grafiği

2017 yılı aylık ortalama sıcaklıkları Ocak, Şubat, Mart ve Aralık aylarında 1991-2020 yılı normalin üstü; Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında normallerinin $\pm 6^{\circ}\text{C}$ altında olduğu görülmüştür (MGM, 2020a).

Tekirdağ ili özelinde 2017 yılı ortalama sıcaklığı $14,52^{\circ}\text{C}$ olarak kaydedilmiştir. En sıcak ay $25,1^{\circ}\text{C}$ ile Ağustos ayı olarak görülürken yıllık toplam yağış $652,4\text{ mm}$ ile uzun yıllar ortalaması olan $690,5\text{ mm}$ 'den oldukça azdır.



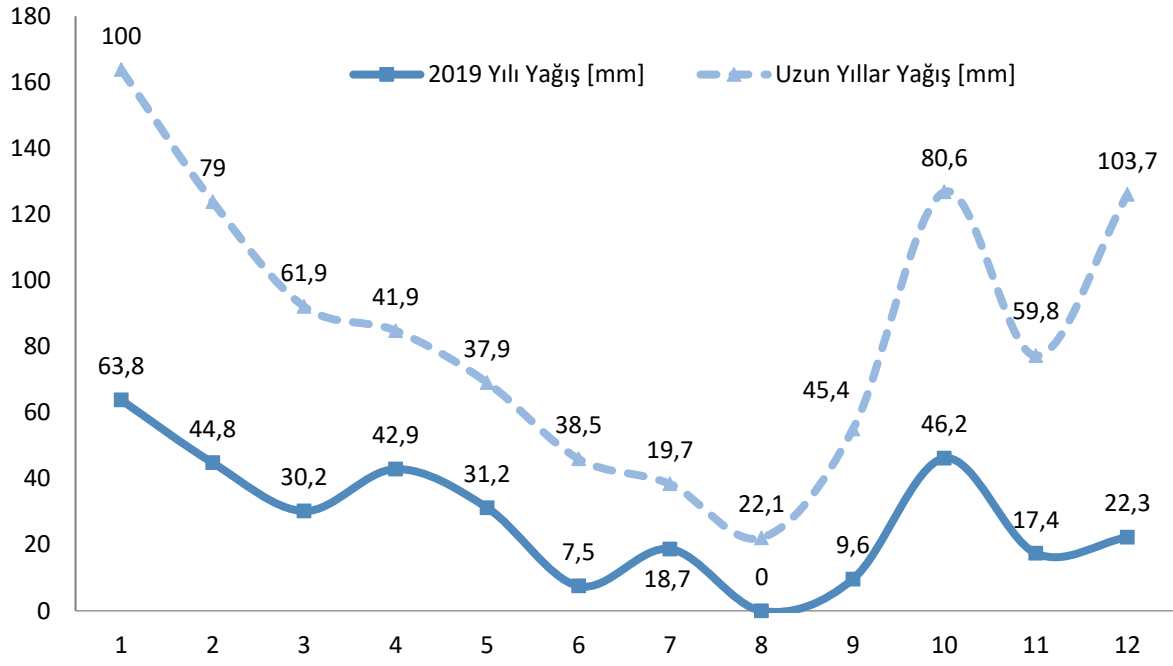
Şekil 4.3. 2017 yılı ortalama hava sıcaklığı ve uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı kıyaslaması

Vejetasyon periyodundaki 205,5 mm' lik yağış alan uzun yıllar ortalaması, 2017 yılı vejetasyon periyodu (Nisan- Eylül) 87 mm'nin oldukça üzerindedir. Vejetasyon sonundaki güneşlenme süresi 1505,1 saat olup uzun yıllar ortalaması olan 1446,00 saat'ten fazladır (MGM, 2020a).

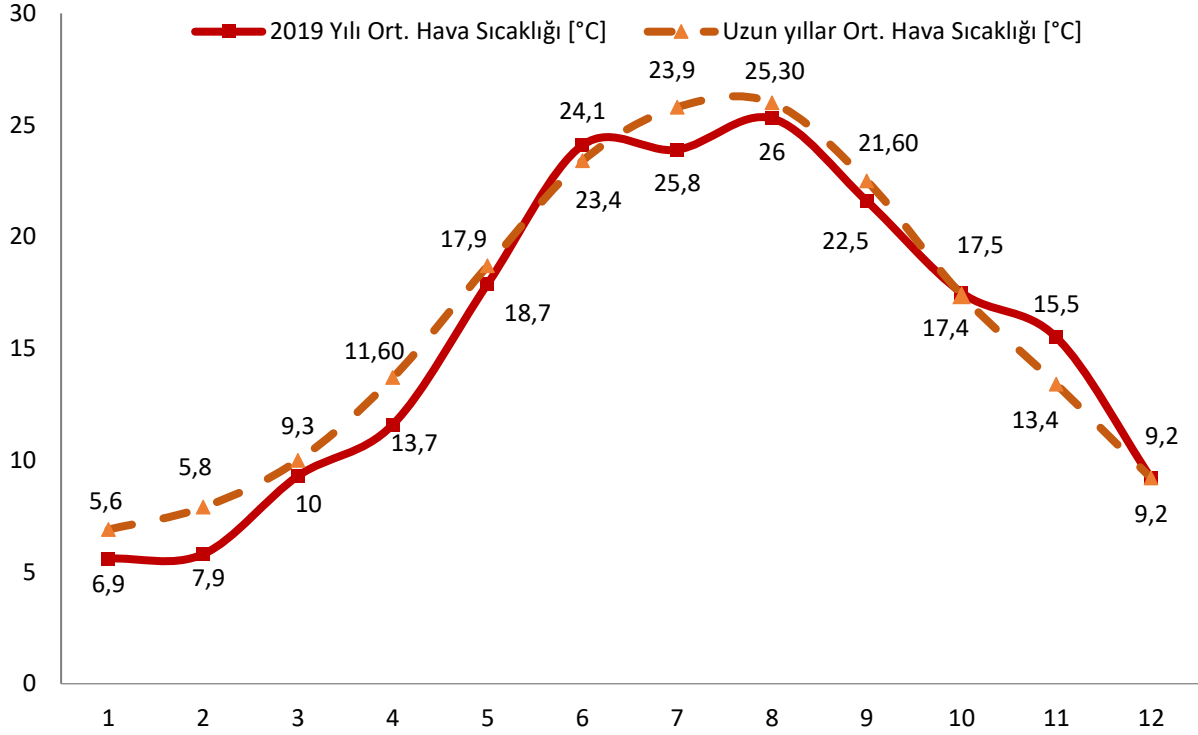
Çizelge 4 2. Tekirdağ ili 2017 yılı meteorolojik verileri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Toplam Güneşlenme Süresi (saat)
Ocak	1,9	4,9	-1,0	107	84,50	63,10
Şubat	6,4	10,4	3,5	38,8	81,80	103,20
Mart	9,0	12,7	6,2	32,1	82,50	159,10
Nisan	11,1	15,3	7,1	51,8	77,70	218,10
Mayıs	16,8	21,1	13,0	16,7	76,50	200,00
Haziran	21,9	25,8	18,0	36,8	78,10	242,80
Temmuz	24,1	28,0	20,0	52,2	70,10	272,60
Ağustos	25,1	29,4	20,7	14,6	67,10	258,10
Eylül	21,6	25,1	17,8	11,2	70,80	201,60
Ekim	15,0	19,0	11,2	111,2	77,30	192,30
Kasım	11,7	15,3	8,6	85,2	83,10	106,40
Aralık	9,6	13,1	6,3	94,8	80,70	125,20

2017 yılı aylık ortalama sıcaklıkları Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Kasım, Aralık aylarında 1991-2020 uzun yıllar ortalama sıcaklıklarının üstünde; Nisan, Ekim aylarında altında; Mayıs ve Eylül aylarında ise normal gerçekleşmiştir (MGM, 2020a).



Şekil 4.4. Uzun yıllar yağış ve 2019 yılı ortalama yağış kıyaslaması



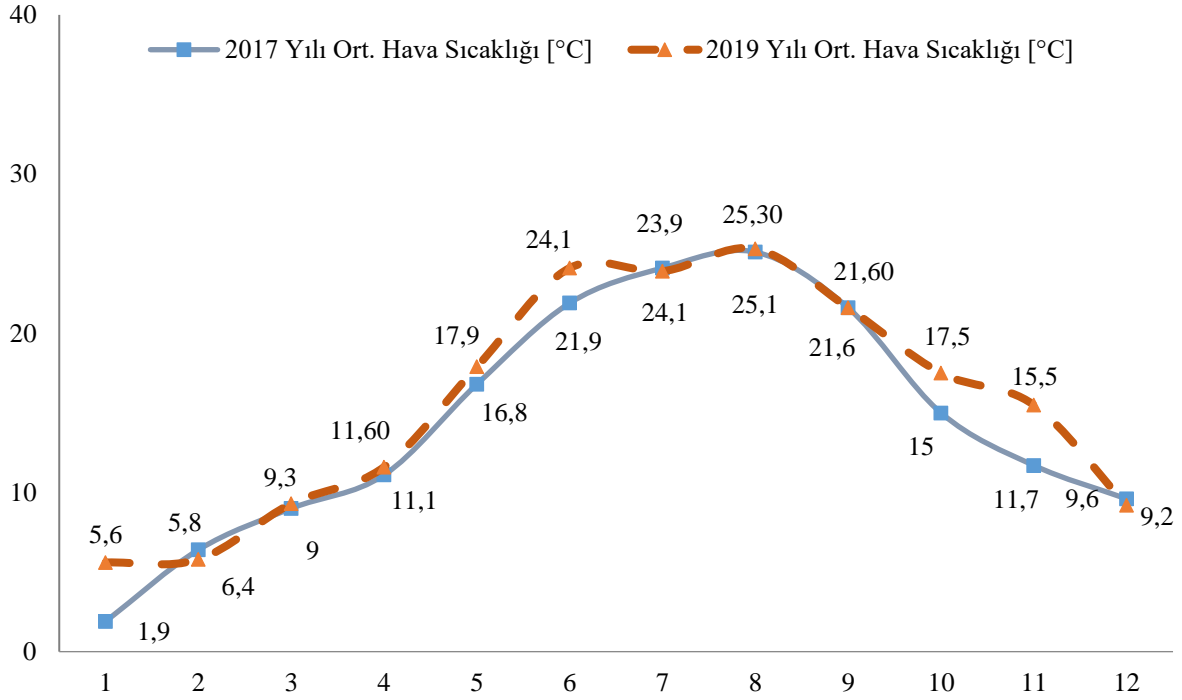
Şekil 4.5. 2019 yılı ortalama hava sıcaklığı ve uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı kıyaslaması

Tekirdağ, 2019 yılı ortalama sıcaklığı 15,6°C olarak hesaplanmıştır. 25,3°C ile Ağustos ayı en sıcak ay olarak görülürken yıllık toplam yağış 334,6 mm ile uzun yıllar ortalaması olan 690,5 mm'den oldukça azdır. Vegetasyon periyodundaki 205,5 mm'lik yağış alan uzun yıllar ortalaması, 2019 yılı vegetasyon periyodu (Nisan- Eylül) 109,9 mm'nin oldukça üzerindedir. (MGM, 2020b) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4 3. Tekirdağ ili 2019 yılı meteorolojik verileri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Nispi Nem (%)	Toplam Güneşlenme Süresi (saat)
Ocak	5,6	8,1	3,2	63,8	76,3	55,1
Şubat	5,8	9,1	3,1	44,8	74,3	113,5
Mart	9,3	13,1	5,7	30,2	70,8	210,9
Nisan	11,6	14,9	8,2	42,9	71,19	177,7
Mayıs	17,9	21,3	14,4	31,2	70,5	191,7
Haziran	24,1	28,2	20,01	7,5	64,8	237,1
Temmuz	23,9	27,7	19,6	18,7	65	278,9
Ağustos	25,3	29,6	21,2	0	62,7	279,9
Eylül	21,6	25,8	17,6	9,6	65,1	209,8
Ekim	17,5	21,1	14,0	46,2	73,3	175,0
Kasım	15,5	18,9	12,4	17,4	75,7	123,0
Aralık	9,2	12,5	6,4	22,3	75,5	71,1

İklim özelliklerinin tespiti için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden Tekirdağ'a ait veriler temin edilmiştir. 2017 ve 2019 yıllarındaki ortalama hava sıcaklığı ve yağış miktarları Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.6. 2017 ve 2019 yılları ortalama hava sıcaklığı kıyaslaması

2017 yılı ve 2019 yıllarında en yüksek sıcaklık Ağustos ayında meydana gelmiştir (Şekil 4.6).

4.2. Salkım Özellikleri

4.2.1. Salkımdaki tane sayısı (adet)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkımdaki tane sayısı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.7).

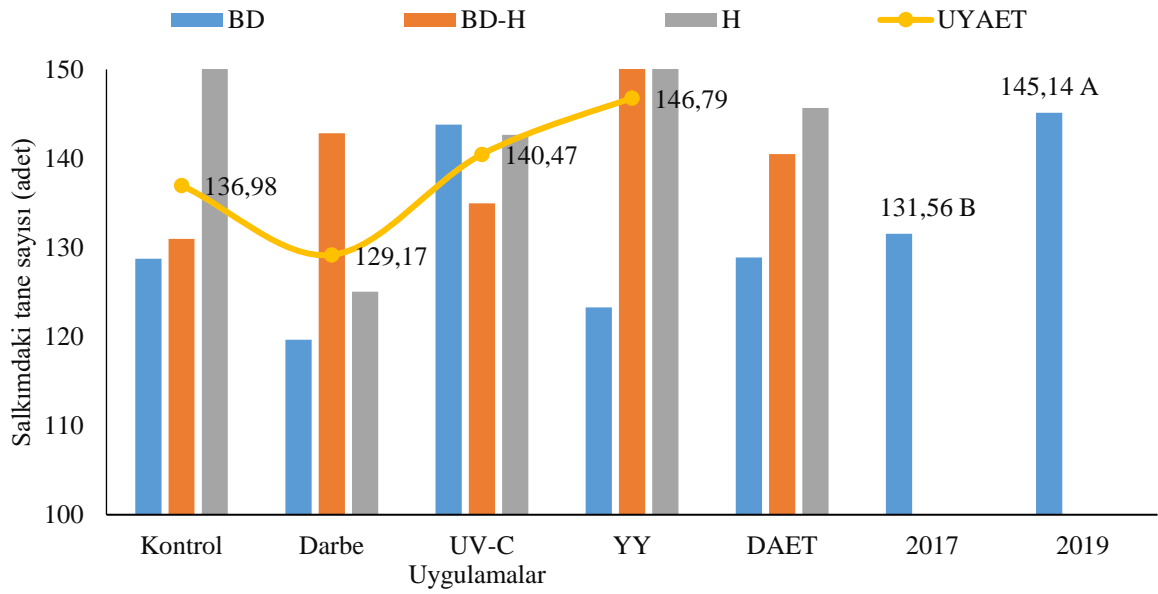
Çizelge 4 4. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkımdaki tane sayısı (adet) yılı birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	128,66	128,81	128,74	K	127,61	146,35	136,98	BD	126,22	131,54	128,88
	DRB	127,16	112,17	119,66								
	UV-C	119,81	167,82	143,81								
	YY	129,23	117,36	123,30								
BD+H	K	115,88	146,09	130,98	DRB	126,74	131,61	129,17	BD+H	137,10	143,93	140,51
	DRB	141,21	144,45	142,83								
	UV-C	137,00	132,90	134,95								
	YY	154,29	152,30	153,30								
H	K	138,28	164,15	151,22	UV-C	128,56	152,39	140,47	H	131,38	159,96	145,67
	DRB	111,85	138,21	125,03								
	UV-C	128,86	156,45	142,66								
	YY	146,55	181,03	163,79								
YAET		131,56	145,14									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde salkımdaki tane sayıları bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, salkımdaki tane sayısı en fazla hasat döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 146,55 adet tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, salkımdaki tane sayısı en fazla hasat döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 181,03 tespit edilmiştir. 2017 yılında salkımdaki tane sayısı değerleri, uygulamalar arasında 126,74 adet ile 143,36 adet arasında değişmiştir. 2019 yılında salkımdaki tane sayısı değerleri ise 131,61 adet ile 152,39 adet arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark

bulunmamış olup, salkımdaki tane sayısı 137,10 ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, salkımdaki tane sayısı 159,96 adet ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında sayısal farklılıklar bulunmuş olup, 2019 yılında 145,14 adet salkımdaki tane sayısı bakımından 2017 yılında göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.7).



Şekil 4.7. 2017 ve 2019 yılları salkımdaki tane sayısı (adet) yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise salkımdaki tane sayısı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamasında salkımdaki tane sayısı fazla bulunmuştur (Şekil 4.7).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşitlerinde 7 farklı stres uygulaması yapmış 2016 yılında, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane sayısının 106,17-172,17 arasında; 2017 yılında ise 111,70-162,48 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 121,78 ile 144,48 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için salkımdaki tane sayısı değerleri 109,03 adet ile 136,77 adet arasında değişiklik

göstermiştir (Öner 2014). Yapılan bu çalışmada salkımdaki tane sayısı değeri benzer aralıklardadır.

4.2.2. Salkım eni (cm)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım eni değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.8).

Çizelge 4 5. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım eni (cm) yıl birleştirmesi

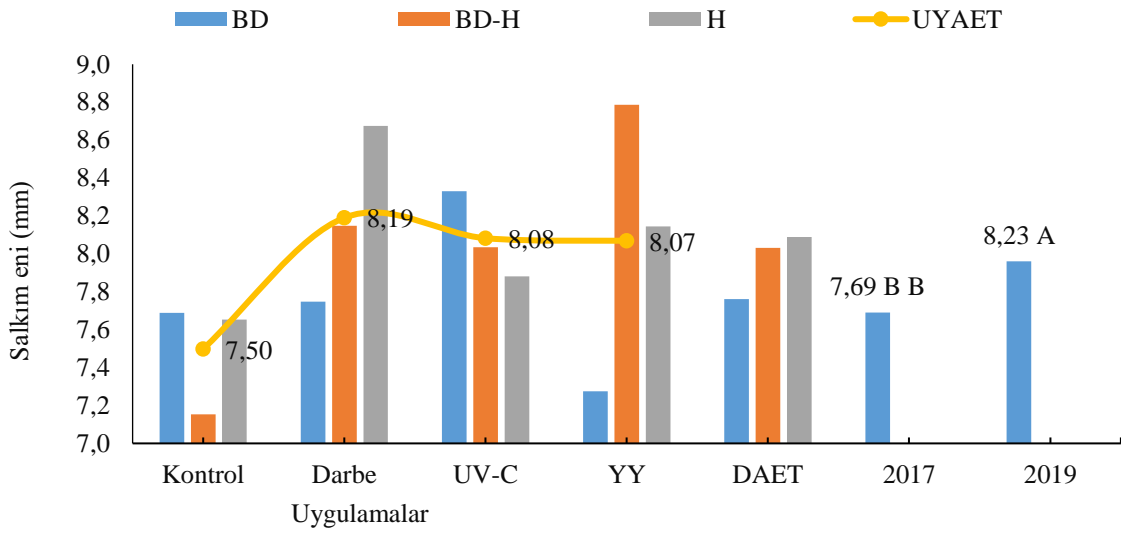
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.			D x Y int.				
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	7,84	7,54	7,69	K	7,48	7,52	7,50	BD	7,90	7,62	7,76
	DRB	8,28	7,22	7,75								
	UV-C	8,08	8,58	8,33								
	YY	7,40	7,15	7,28								
BD+H	K	6,94	7,36	7,15	DRB	7,98	8,40	8,19	BD+H	7,73	8,34	8,03
	DRB	8,31	7,99	8,15								
	UV-C	7,64	8,43	8,04								
	YY	8,01	9,57	8,79								
H	K	7,65	7,65	7,65	UV-C	7,66	8,50	8,08	H	7,45	8,73	8,09
	DRB	7,35	10,00	8,68								
	UV-C	7,27	8,49	7,88								
	YY	7,52	8,77	8,15								
YAET		7,69 B	8,23 A									
LSD %1		1,767787										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde salkım eni bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, salkım eni en fazla ben düşme-hasat dönemi darbe uygulaması ile 8,31 cm tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, salkım eni en fazla hasat döneminde darbe uygulaması ile 10 cm tespit edilmiştir.

2017 yılında salkım eni değerleri, uygulamalar arasında 7,48 cm ile 7,98 cm arasında değişmiştir. 2019 yılında salkım eni değerleri ise 7,52 cm ile 8,50 cm arasında değişmiştir.

2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, salkım eni 7,90 cm ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, salkım eni 8,73 cm ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuş olup, 2019 yılında 8,23 cm salkımdaki tane sayısı bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.80).



Şekil 4.8. 2017 ve 2019 yılları salkım eni (cm) yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise salkım eni değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında salkım eni fazla bulunmuştur (Şekil 4.8).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde salkım eni değeri 8,50 ile 8,44 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde salkım eni değeri 6,90 ile 8,78 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 6,95 ile 8,64 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için salkım eni değerleri 10,20 cm ile 11,40 cm arasında değişiklik göstermiştir (Öner, 2014).

Yapılan çalışmalardaki bu değerler, araştırmada ölçülen salkım eni değerleri ile benzer aralıktadır

4.2.3. Salkım boyu (cm)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım boyu değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.9).

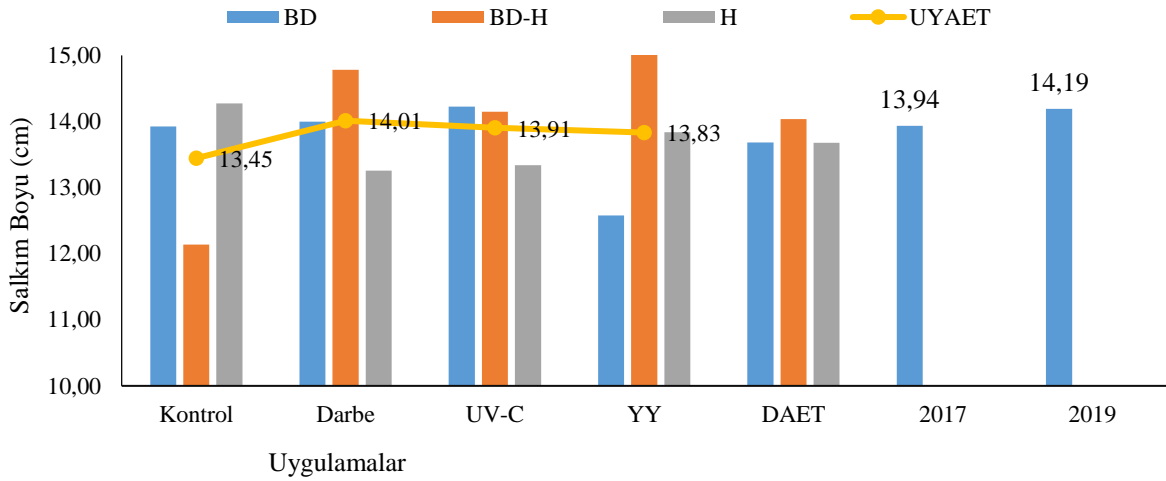
Çizelge 4 6. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım boyu (cm) yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	14,70	13,15	13,93	K	13,70	14,26	13,98	BD	14,10	13,27	13,68
	DRB	14,76	13,24	14,00								
	UV-C	13,76	14,70	14,23								
	YY	13,16	12,00	12,58								
BD+H	K	12,14	13,94	13,04	DRB	14,27	14,63	14,45	BD+H	14,04	14,52	14,28
	DRB	14,78	15,29	15,04								
	UV-C	14,15	14,49	14,32								
	YY	15,07	14,34	14,71								
H	K	14,27	15,68	14,98	UV-C	13,75	14,66	14,20	H	13,68	14,78	14,23
	DRB	13,26	15,37	14,31								
	UV-C	13,34	14,80	14,07								
	YY	13,84	13,29	13,56								
YAET		13,94	13,15									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde salkım boyları bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, salkım boyu en fazla ben düşme dönemi darbe uygulaması ile 14,76 cm tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, salkım boyu en fazla hasat döneminde kontrol uygulaması ile 15,68 cm tespit edilmiştir. 2017 yılında salkım

boyu değerleri, uygulamalar arasında 13,70 cm ile 14,27 cm arasında değişmiştir. 2019 yılında salkım boyu değerleri ise 13,21 cm ile 14,63 cm arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, salkım boyu 14,10 cm ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, salkım boyu 14,78 cm ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak önemli saptanmamış, 2017 yılında 13,94 cm salkım boyu bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.9).



Şekil 4.9. 2017 ve 2019 yılları salkım boyu (cm) yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise salkım boyu değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında salkım eni fazla bulunmuştur (Şekil 4.9).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde salkım boyu değeri 12,92 cm ile 16,36 cm arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde salkım boyu değeri 12,94 cm ile 15,75 cm arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 11,53 cm ile 16,05 cm arasında değişiklik göstermiştir. Farklı

yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için salkım boyu değerleri 10,20 cm ile 11,40 cm arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014). Yapılan çalışmalardaki bu değerler, bu araştırmadaki ölçülen salkım boyu değerleri ile benzer aralıktadır.

4.2.4. Salkım ağırlığı (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.10).

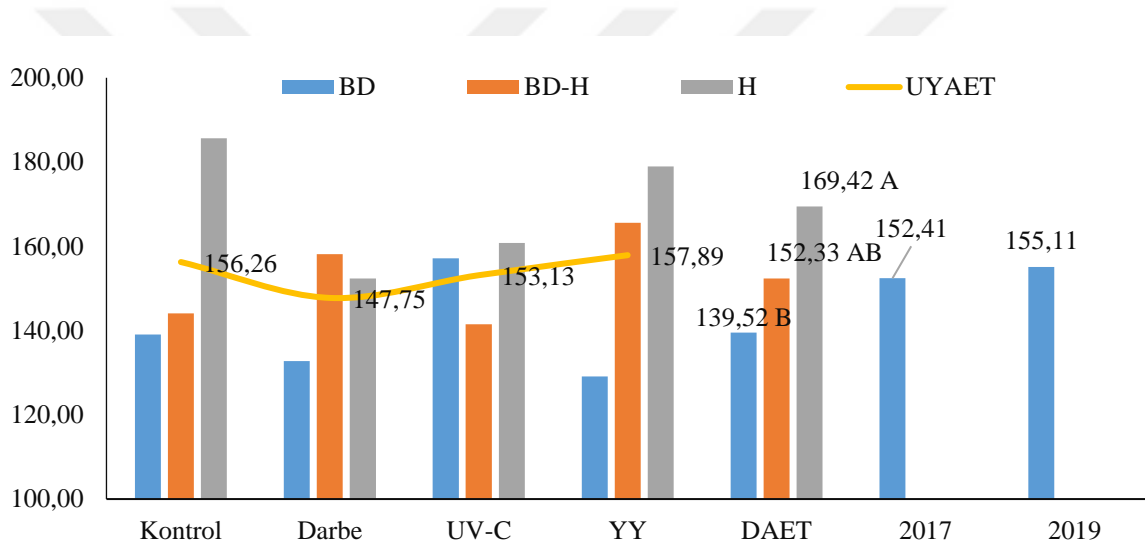
Çizelge 4 7. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım ağırlığı (g) yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	138,3	139,7	139,0	K	149,4	163,0	156,2	BD	142,8	136,1	139,5 B
	DRB	153,5	111,9	132,7								
	UV-C	151,4	162,8	157,1								
	YY	128,1	130,1	129,1								
BD+H	K	135,3	152,7	144,0	DRB	149,6	145,8	147,7	BD+H	157,3	147,3	152,3 AB
	DRB	162,0	154,3	158,1								
	UV-C	153,6	129,3	141,4								
	YY	178,2	153,0	165,6								
H	K	174,6	196,6	185,6	UV-C	152,6	153,5	153,1	H	157,0	181,8	169,4 A
	DRB	133,3	171,2	152,3								
	UV-C	152,9	168,5	160,7								
	YY	167,1	190,7	178,9								
YAET		152,4	155,1									
LSD %1												1,677224

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde salkım ağırlıkları bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan yılların ortalamalarına bakıldığında dönemler arasında LSD %1'lik bir fark tespit edilmiştir. Buna göre yılların ortalamasına göre salkım ağırlığı değeri hasat döneminde en fazla olup, 169,42 g değerindedir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, salkım ağırlığı değeri en fazla ben düşme-hasat dönemi yaprak yaralama uygulaması ile 178,22 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x

uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, salkım ağırlığı en fazla hasat döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 190,75 g tespit edilmiştir. 2017 yılında salkım ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 149,45 g ile 157,83 g arasında değişmiştir. 2019 yılında salkım ağırlığı değerleri ise 145,84 g ile 163,07 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, salkım ağırlığı 157,30 g ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, salkım ağırlığı 181,81 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak önemli saptanmamış, 2019 yılında 155,11 g salkım ağırlığı bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10. 2017 ve 2019 yılları salkım ağırlığı (g) yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, yıl ortalamalarının dönem ana etkisinde LSD %1'luk bir farkla hasat zamanı salkım ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında salkım eni fazla bulunmuştur (Şekil 4.10).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde salkım ağırlığı değeri 103,1 ile 180,7 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm

çeşidi üzerinde salkım ağırlığı değeri 105,97 ile 175,04 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 111,12 ile 136,32 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için salkım ağırlığı değerleri 96,68 g ile 144,85 g arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014). Yapılan bu çalışmada salkım ağırlığı değeri bu çalışma ile benzer aralıklardadır.

4.2.5. Boşluklu salkım hacmi (cm³)

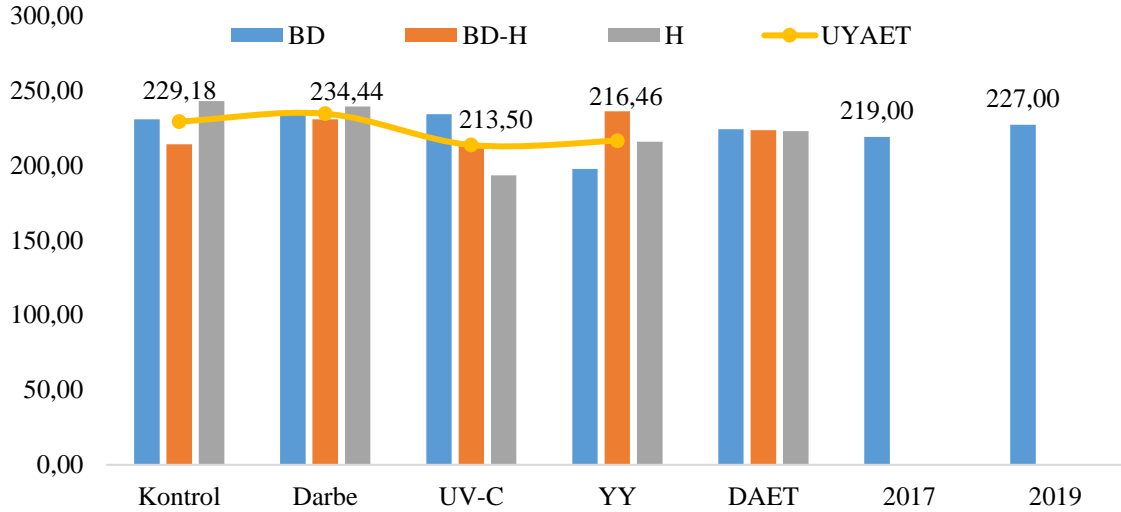
2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde boşluklu salkım hacmi değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.11).

Cabernet-Sauvignon üzümünde boşluklu salkım hacmi bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, boşluklu salkım hacmi en fazla ben düşme-hasat dönemi yaprak yaralama uygulaması ile 258,68 cm³ tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, boşluklu salkım hacmi en fazla hasat döneminde darbe uygulaması ile 278,97 cm³ tespit edilmiştir. 2017 yılında boşluklu salkım hacmi değerleri, uygulamalar arasında 201,24 cm³ ile 228,95 cm³ arasında değişmiştir. 2019 yılında boşluklu salkım hacmi değerleri ise 225,76 cm³ ile 239,93 cm³ arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, boşluklu salkım hacmi 224,87 cm³ ile en fazla ben düşme+hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, boşluklu salkım hacmi 236,02 cm³ ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak önemli saptanmamış, 2017 yılında 219,07 cm³ boşluklu salkım hacmi bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.11).

Çizelge 4 8. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde boşluklu salkım hacmi (cm³) yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	247,8	213,6	230,7	K	222,6	235,7	229,1	BD	222,9	225,0	224,0
	DRB	250,1	216,9	233,5								
	UV-C	199,5	268,6	234,0								
	YY	194,0	201,1	197,6								
BD+H	K	197,5	230,4	214,0	DRB	228,9	239,9	234,4	BD+H	224,8	222,0	223,4
	DRB	237,3	223,9	230,6								
	UV-C	205,8	220,3	213,1								
	YY	258,6	213,5	236,1								
H	K	222,4	263,0	242,7	YY	223,4	209,4	216,4	H	209,4	236,0	222,7
	DRB	199,3	278,9	239,1								
	UV-C	198,2	188,3	193,2								
	YY	217,6	213,7	215,6								
YAET		219,0	227,7									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]



Şekil 4.11. 2017 ve 2019 yılları boşluklu salkım hacmi yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistikî fark bulunmamış olup, ben düşme zamanında ise boşluksuz salkım hacmi değeri en fazla

bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında boşluksuz salkım hacmi fazla bulunmuştur (Şekil 4.11).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde boşluksuz salkım hacmi değeri 62,94 ile 135,33 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde boşluksuz salkım hacmi değeri 71,15 ile 141,09 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 67,05 ile 107,33 arasında değişiklik göstermiştir.

Yapılan bu çalışmada boşluksuz salkım hacmi değeri çalışma ile benzer aralıklardadır.

4.2.6. Boşluksuz salkım hacmi (cm³)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde boşluksuz salkım hacmi değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.12).

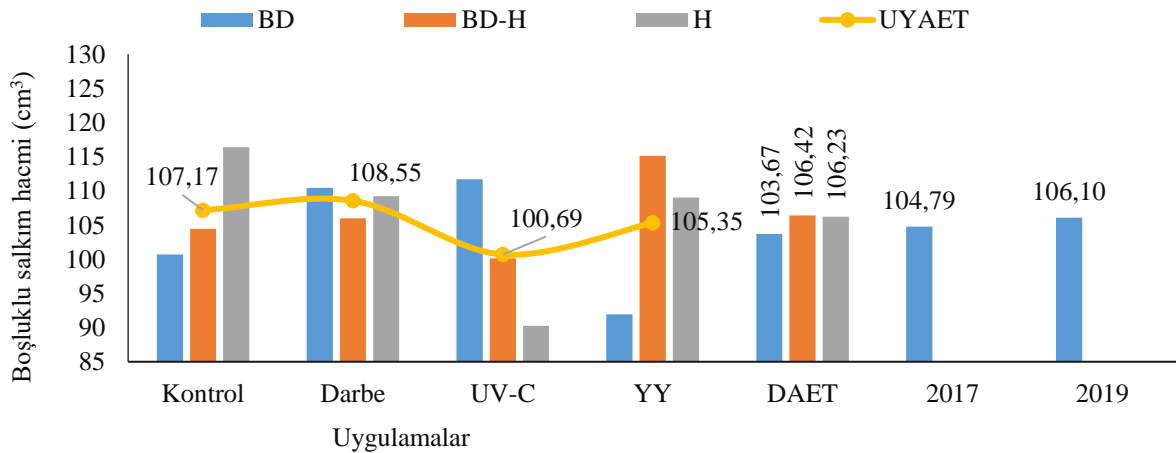
Cabernet-Sauvignon üzümünde boşluksuz salkım hacmi bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, boşluksuz salkım hacmi en fazla ben düşme-hasat dönemi yaprak yaralama uygulaması ile 134,12 cm³ tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, boşluksuz salkım hacmi en fazla hasat döneminde darbe uygulaması ile 126,44 cm³ tespit edilmiştir. 2017 yılında boşluklu salkım hacmi değerleri, uygulamalar arasında 99,18 cm³ ile 110,02 cm³ arasında değişmiştir. 2019 yılında boşluksuz salkım hacmi değerleri ise 100,68 cm³ ile 110,82 cm³ arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, boşluklu salkım hacmi 111,25 cm³ ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, boşluklu salkım hacmi 112,88 cm³ ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde boşluksuz salkım hacmi (cm³) yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	112,1	89,1	100,7	K	103,5	110,8	107,1	BD	103,5	103,8	103,6
	DRB	116,2	104,5	110,4								
	UV-C	100,3	123,0	111,6								
	YY	85,3	98,4	91,9								
BD+H	K	93,3	115,5	104,4	DRB	106,4	110,6	108,5	BD+H	111,2	101,5	106,4
	DRB	110,9	101,0	106,0								
	UV-C	106,6	93,6	100,1								
	YY	134,1	96,0	115,1								
H	K	105,1	127,7	116,4	YY	110,0	100,6	105,3	H	99,5	112,8	106,23
	DRB	92,0	126,4	109,2								
	UV-C	90,6	89,8	90,2								
	YY	110,6	107,4	109,0								
YAET		104,7	106,1									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak önemli saptanmamış, 2017 yılında 104,79 cm³ boşluksuz salkım hacmi bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12. 2017 ve 2019 yılları boşluksuz salkım hacmi yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir. 2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise boşluksuz salkım hacmi değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında boşluklu salkım hacmi fazla bulunmuştur (Şekil 4.12).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde boşluksuz salkım hacmi değeri 178,49 ile 258,56 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde boşluklu salkım hacmi değeri 176,17 ile 256,82 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 177,33 ile 257,69 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için salkım hacmi (boşluksuz salkım hacmi) değerleri 143,67 cm³ ile 198 cm³ arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014). Yapılan bu çalışmada boşluksuz salkım hacmi değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.2.7. Salkım sıklığı

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım sıklığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.13).

Cabernet-Sauvignon üzümünde salkım sıklığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, salkım sıklığı en fazla ben düşme dönemi kontrol uygulaması ile 1,08 tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, salkım sıklığı en fazla hasat döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 1,02 tespit edilmiştir. 2017 yılında salkım sıklığı değerleri, uygulamalar arasında 0,71 ile 0,91 arasında değişmiştir. 2019 yılında salkım sıklığı değerleri ise 0,75 ile 0,91 arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında

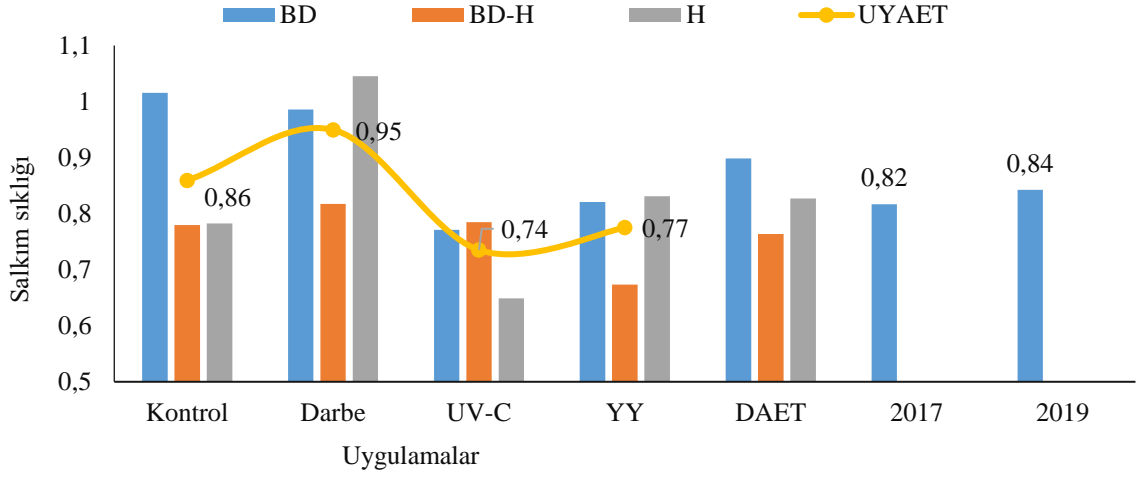
istatistiki bir fark bulunmamış olup, salkım sıklığı 0,90 ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür.

Çizelge 4.10. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde salkım sıklığı yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	1,08	0,95	1,02	K	0,91	0,81	0,86	BD	0,90	0,90	0,90
	DRB	0,98	0,99	0,99								
	UV-C	0,74	0,80	0,77								
	YY	0,80	0,85	0,82								
BD+H	K	0,87	0,69	0,78	DRB	0,92	0,98	0,95	BD+H	0,77	0,76	0,76
	DRB	0,87	0,76	0,82								
	UV-C	0,64	0,93	0,78								
	YY	0,70	0,65	0,67								
H	K	0,78	0,78	0,78	UV-C	0,72	0,75	0,74	H	0,78	0,87	0,83
	DRB	0,90	1,19	1,05								
	UV-C	0,79	0,51	0,65								
	YY	0,65	1,02	0,83								
YAET		0,82	0,84									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, salkım sıklığı 0,90 ile ben düşme zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak önemli saptanmamış, 2019 yılında 0,84 salkım sıklığı bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.13).



Şekil 4.13. 2017 ve 2019 yılları salkım sıklığı yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistikî fark bulunmamış olup, ben düşme zamanında ise salkım sıklığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında salkım sıklığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.13).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde salkım sıklığı değeri 0,61 ile 1,15 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde salkım sıklığı değeri 0,64 ile 1 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,64 ile 1,05 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada salkım sıklığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.3. Tane Özellikleri

4.3.1. Tane eni (mm)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane eni değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.14).

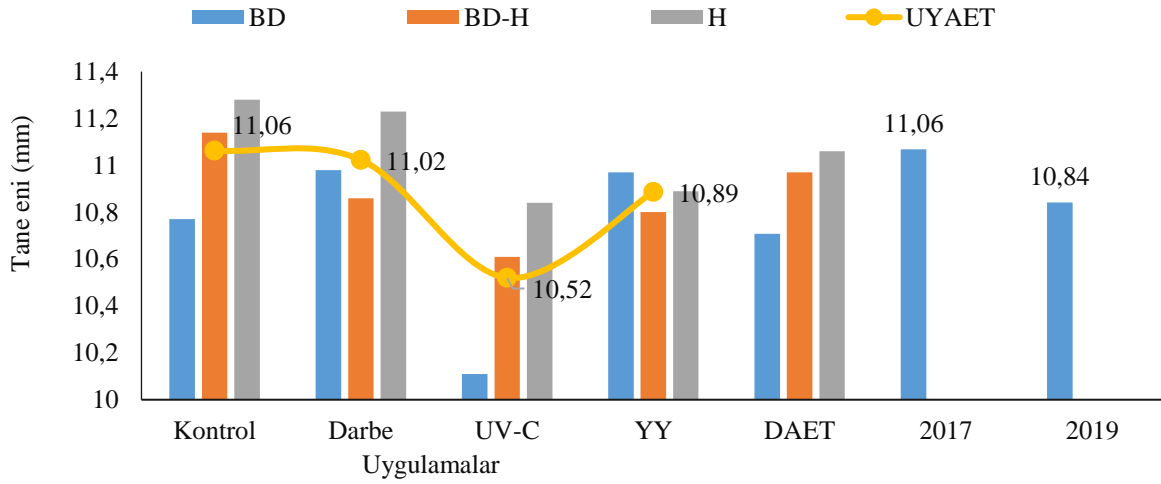
Çizelge 4.11. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane eni (mm)yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	10,48	11,06	10,77	K	11,03	11,10	11,06	BD	11,01	10,91	10,96
	DRB	11,33	10,64	10,99								
	UV-C	11,33	10,88	11,11								
	YY	10,89	11,03	10,96								
BD+H	K	11,19	11,08	11,14	DRB	11,17	10,88	11,02	BD+H	10,97	10,73	10,85
	DRB	10,79	10,94	10,86								
	UV-C	10,91	10,32	10,62								
	YY	11,01	10,60	10,80								
H	K	11,40	11,17	11,28	UV-C	11,08	10,62	10,85	H	11,22	10,94	11,09
	DRB	11,40	11,05	11,23								
	UV-C	11,00	10,67	10,83								
	YY	11,10	10,87	10,99								
YAET		11,07	10,86									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane eni bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane eni en fazla hasat dönemi kontrol uygulaması ile 11,40 mm tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane eni en fazla hasat döneminde kontrol uygulaması ile 11,17 mm tespit edilmiştir. 2017 yılında tane eni değerleri, uygulamalar arasında 10,99 mm ile 11,17 mm arasında değişmiştir. 2019 yılında tane eni değerleri ise 10,62 mm ile 11,10 mm arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane eni 11,23 mm ile en fazla hasat döneminde

görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane eni 10,94 mm ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak önemli saptanmamış, 2017 yılında 11,07 tane eni bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.14).



Şekil 4.14. 2017 ve 2019 yılları tane eni yıl birleştirmesi [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane eni değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol uygulamasında tane eni fazla bulunmuştur (Şekil 4.14).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. inokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane eni değeri 11,10 mm ile 11,40 mm arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane eni değeri 11,06 mm ile 11,43 mm arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 11,08 mm ile 11,42 mm arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir çalışmada, Cabernet-Sauvignon için tane eni değerleri 11,06 mm ile 12,07 mm arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014). Yapılan bu çalışmada tane eni değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.3.2. Tane boyu (mm)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane boyu değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.15).

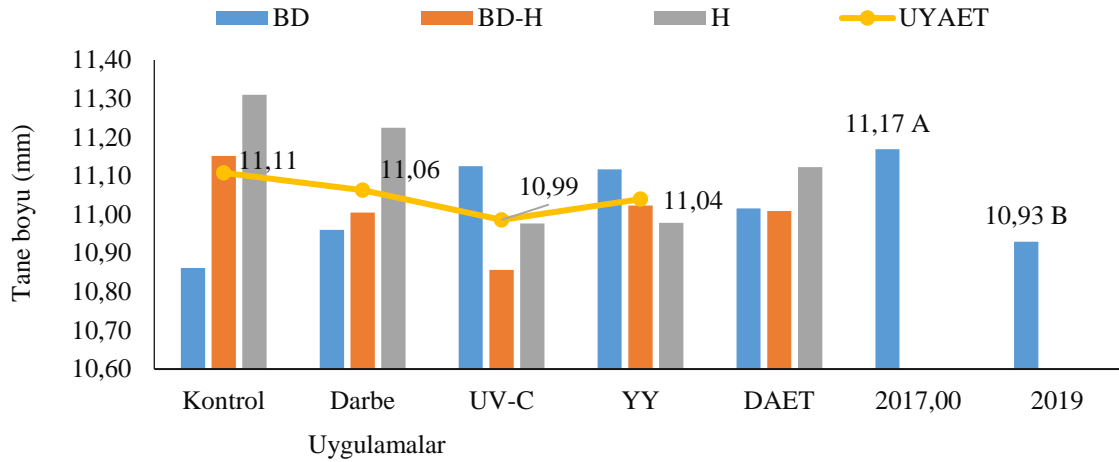
Çizelge 4.12. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane boyu (mm) yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	10,78	10,94	10,86	K	11,13	11,08	11,11	BD	11,13	10,90	11,02
	DRB	11,33	10,59	10,96								
	UV-C	11,34	10,91	11,13								
	YY	11,08	11,15	11,12								
BD+H	K	11,17	11,13	11,15	DRB	11,21	10,92	11,06	BD+H	11,11	10,91	11,01
	DRB	10,86	11,15	11,01								
	UV-C	11,22	10,49	10,86								
	YY	11,17	10,88	11,02								
H	K	11,45	11,17	11,31	UV-C	11,23	10,74	10,99	H	11,27	10,98	11,12
	DRB	11,43	11,02	11,23								
	UV-C	11,13	10,83	10,98								
	YY	11,06	10,89	10,98								
YAET		11,17 A	10,93 B									
LSD %1		0,2054151										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane boyu bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane boyu en fazla hasat dönemi kontrol uygulaması ile 11,45 mm tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane boyu en fazla hasat döneminde kontrol uygulaması ile 11,17 mm tespit edilmiştir. 2017 yılında tane boyu değerleri, uygulamalar arasında 11,10 mm ile 11,23 mm arasında değişmiştir. 2019 yılında tane boyu değerleri ise 10,74 mm ile 11,08 mm arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane boyu 11,27 mm ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane boyu 10,98 ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar

arasına bakıldığında istatistiki olarak LSD %1'lik düzeyde bir farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 11,17 tane boyu bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.15).



Şekil 4.15. 2017 ve 2019 yılları tane boyu yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane boyu değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol uygulamasında tane boyu fazla bulunmuştur (Şekil 4.15).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane boyu değeri 11,07 ile 11,40 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane boyu değeri 11,11 ile 11,41 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 11,11 ile 11,42 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir çalışmada, Cabernet-Sauvignon için tane boyu değerleri 11,60 mm ile 12,28 mm arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014).

Yapılan bu çalışmalarda tane boyu değerleri çalışmamızla ile de benzer aralıklardadır.

4.3.3. Tane kabuk alanı (cm²/tane)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kabuk alanı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.16).

Çizelge 4.13. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kabuk alanı (cm²/tane) yıl birleştirmesi

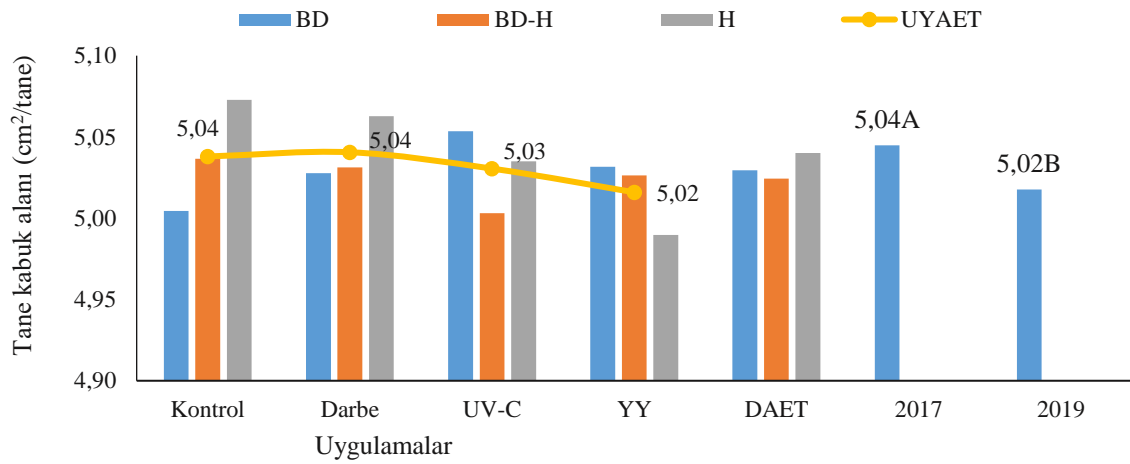
DÖNEM	Uyg.	D x U x Yıl int.			U x Y int.				D x Yıl int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	4,99	5,02	5,00	K	5,04	5,04	5,04	BD	5,04	5,02	5,03
	DRB	5,07	4,99	5,03								
	UV-C	5,08	5,03	5,05								
	YY	5,03	5,03	5,03								
BD+H	K	5,04	5,03	5,04	DRB	5,06	5,02	5,04	BD+H	5,04	5,01	5,02
	DRB	5,03	5,03	5,03								
	UV-C	5,03	4,97	5,00								
	YY	5,05	5,00	5,03								
H	K	5,09	5,06	5,07	YY	5,03	5,00	5,02	H	5,05	5,03	5,04
	DRB	5,08	5,04	5,06								
	UV-C	5,04	5,02	5,03								
	YY	5,00	4,98	4,99								
YAET		5,04 A	5,02 B									
LSD %1		0,02594749										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane kabuk alanı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane kabuk alanı en fazla hasat dönemi kontrol uygulaması ile 5,09 cm²/tane tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane kabuk alanı en fazla hasat döneminde kontrol uygulaması ile 5,06 cm²/tane tespit edilmiştir. 2017 yılında tane kabuk alanı değerleri, uygulamalar arasında 5,03 cm²/tane ile 5,06 cm²/tane arasında değişmiştir. 2019 yılında tane kabuk alanı değerleri ise 5,00 cm²/tane ile 5,04 cm²/tane arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane kabuk alanı 5,05 cm²/tane ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da

dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane kabuk alanı 5,03 cm²/tane ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir.

Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak LSD %1'lik düzeyde bir farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 5,04 cm²/tane tane kabuk alanı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.16).



Şekil 4.16. 2017 ve 2019 yılları tane kabuk alanı yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane kabuk alanı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında tane kabuk alanı fazla bulunmuştur (Şekil 4.16).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane kabuk alanı değeri 4,14 ile 4,32 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane kabuk alanı değeri 3,87 ile 4,11 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 4,01 ile 4,22 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için tane kabuk alanı 3,86 cm²/tane ile 4,17 cm²/tane arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014).

Yapılan bu çalışmada tane kabuk alanı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.3.4. Tane hacmi (cm³)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane hacmi değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.17).

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane hacmi bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane hacmi en fazla hasat dönemi kontrol uygulaması ile 8,04 cm³ tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane hacmi en fazla hasat döneminde kontrol uygulaması ile 0,81 cm³ tespit edilmiştir. 2017 yılında tane hacmi değerleri, uygulamalar arasında 0,78 cm³ ile 0,81 cm³ arasında değişmiştir. 2019 yılında tane hacmi değerleri ise 0,76 cm³ ile 0,79 cm³ arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane hacmi 0,81 cm³ ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane hacmi 0,78 cm³ ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak LSD %1'lik düzeyde bir farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 0,80 cm³ tane hacmi bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.17).

Çizelge 4.14. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane hacmi(cm³) yıl birleştirmesi

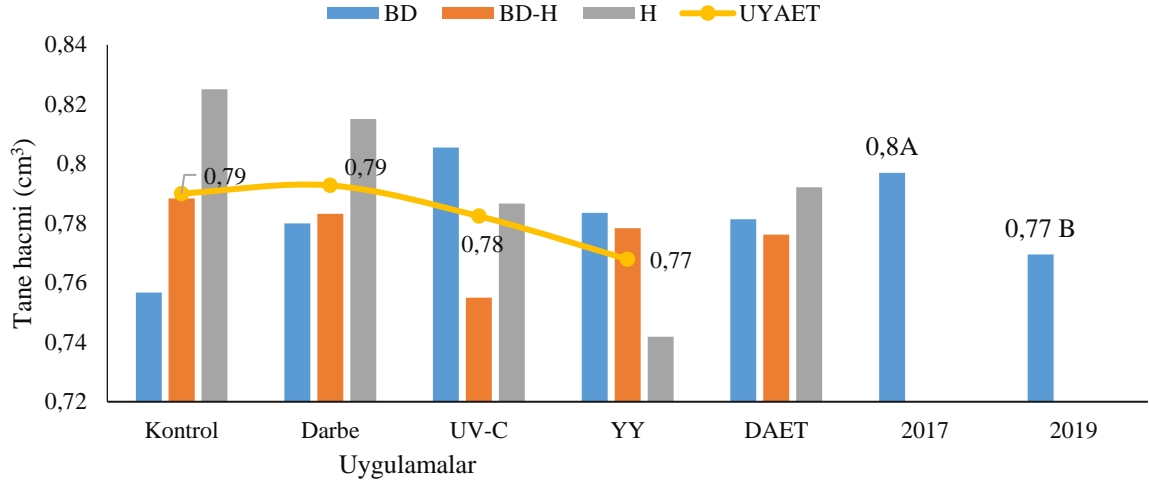
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,74	0,77	0,76	K	0,79	0,79	0,79	BD	0,80	0,77	0,78
	DRB	0,82	0,74	0,78								
	UV-C	0,83	0,78	0,81								
	YY	0,79	0,78	0,78								
BD+H	K	0,80	0,78	0,79	DRB	0,81	0,77	0,79	BD+H	0,79	0,76	0,78
	DRB	0,78	0,79	0,78								
	UV-C	0,78	0,73	0,76								
	YY	0,80	0,75	0,78								
H	K	0,84	0,81	0,83	YY	0,78	0,76	0,77	H	0,81	0,78	0,79
	DRB	0,84	0,79	0,82								
	UV-C	0,80	0,78	0,79								
	YY	0,75	0,74	0,74								
YAET		0,8 A	0,77 B									
LSD %1		0,02597334										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane hacmi değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında tane kabuk alanı fazla bulunmuştur (Şekil 4.17).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane hacmi değeri 0,79 ile 0,86 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane hacmi değeri 0,79 ile 0,85 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,80 ile 0,86 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada tane hacmi değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için tane hacmi değerleri 0,88 cm³ ile 1,37 cm³ arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014)



Şekil 4.17. 2017 ve 2019 yılları tane hacmi yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

4.3.5. Tane kabuk alanı/tane hacmi (cm²/cm³)

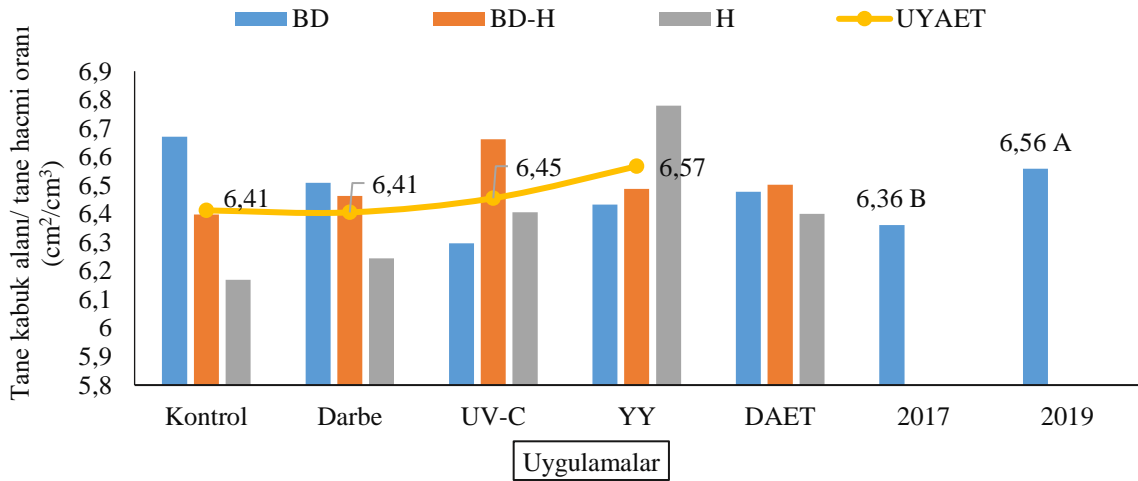
2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kabuk alanı/tane hacmi değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.18).

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane kabuk alanı/tane hacmi bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane kabuk alanı/tane hacmi en fazla ben düşme dönemi kontrol uygulaması ile 6,83 cm²/cm³ tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane kabuk alanı/tane hacmi en fazla ben düşme-hasat döneminde UV-C uygulaması ile 6,89 cm²/cm³ tespit edilmiştir. 2017 yılında tane hacmi değerleri, uygulamalar arasında 6,26 cm²/cm³ ile 6,47 cm²/cm³ arasında değişmiştir. 2019 yılında tane kabuk alanı/tane hacmi değerleri ise 6,41 cm²/cm³ ile 6,66 cm²/cm³ arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane kabuk alanı/tane hacmi 6,40 cm²/cm³ ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane kabuk alanı/tane hacmi 6,60 cm²/cm³ ile ben düşme-hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak LSD %1'lik düzeyde bir farklılık tespit edilmiş olup, 2019 yılında 6,56 cm²/cm³ tane kabuk alanı/tane hacmi bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.18).

Çizelge 4.15. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kabuk alanı/tane hacmi (cm²/ cm³) yılı birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	6,83	6,51	6,67	K	6,42	6,41	6,41	BD	6,38	6,57	6,48
	DRB	6,19	6,83	6,51								
	UV-C	6,11	6,49	6,30								
	YY	6,40	6,46	6,43								
BD+H	K	6,35	6,45	6,40	DRB	6,26	6,55	6,41	BD+H	6,40	6,60	6,50
	DRB	6,50	6,42	6,46								
	UV-C	6,43	6,89	6,66								
	YY	6,32	6,65	6,49								
H	K	6,07	6,27	6,17	YY	6,47	6,66	6,57	H	6,30	6,50	6,40
	DRB	6,10	6,39	6,24								
	UV-C	6,33	6,48	6,41								
	YY	6,69	6,87	6,78								
YAET		6,36 B	6,56A									
LSD %1		0,1925976										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]



Şekil 4 18. 2017 ve 2019 yılları tane kabuk alanı/tane hacmi yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiksel fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise tane kabuk alanı/tane hacmi değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak

en fazla yaprak yaralama uygulamasında tane kabuk alanı/tane hacmi fazla bulunmuştur (Şekil 4.18).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane kabuk alanı/tane hacmi değeri 5,12 ile 5,24 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane kabuk alanı/tane hacmi değeri 4,84 ile 4,94 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 4,99 ile 5,09 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için tane kabuk alanı/ tane hacmi değerleri $3,03 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ ile $3,09 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014). Yapılan bu çalışmada tane kabuk alanı/tane hacmi değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.3.6. Tane ağırlığı (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.19).

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane ağırlığı en fazla hasat kontrol uygulaması ile 1,25 g tespit edilmiştir.

2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane ağırlığı en fazla hasat döneminde kontrol ve darbe uygulamalarında ile 1,15 g tespit edilmiştir. 2017 yılında tane ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 1,12 g ile 1,15 g arasında değişmiştir. 2019 yılında tane ağırlığı değerleri ise 1,01 g ile 1,09 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane ağırlığı 1,16 g ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane ağırlığı 1,08 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit

edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır.

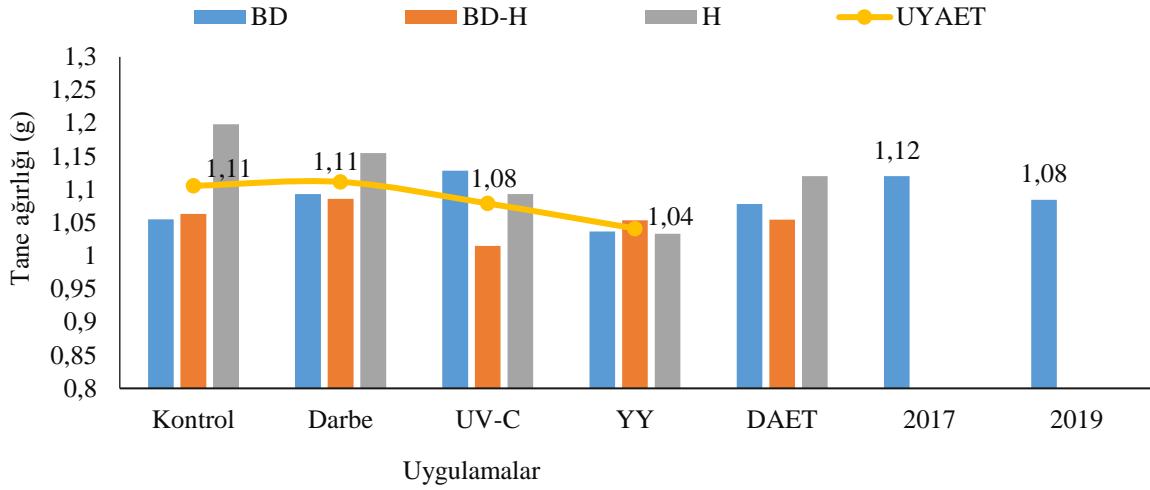
2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane ağırlığı 1,08 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır.

2017 yılında 1,12 g tane ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.19).

Çizelge 4.16. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane ağırlığı (g) yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y intr.			U x Y intr.				D x Y intr.			
		2017	2019	D x U intr.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET.
BD	K	1,02	1,09	1,06	K	1,12	1,09	1,11	BD	1,11	1,05	1,08
	DRB	1,20	0,99	1,09								
	UV-C	1,21	1,05	1,13								
	YY	1,00	1,08	1,04								
BD+H	K	1,09	1,04	1,06	DRB	1,15	1,08	1,11	BD+H	1,10	1,01	1,05
	DRB	1,08	1,09	1,09								
	UV-C	1,10	0,93	1,02								
	YY	1,12	0,99	1,05								
H	K	1,25	1,15	1,20	UV-C	1,15	1,01	1,08	H	1,16	1,08	1,12
	DRB	1,16	1,15	1,16								
	UV-C	1,14	1,04	1,09								
	YY	1,08	0,99	1,03								
YAET		1,12	1,05									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]



Şekil 4 19. 2017 ve 2019 yılları tane ağırlığı (g) yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiksel fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında tane ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.19).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane ağırlığı değeri 1,11 ile 1,21 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane ağırlığı değeri 1,12 ile 1,25 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 1,11 ile 1,23 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada tane ağırlığı değeri çalışmayla da benzer aralıklardadır.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için tane ağırlığı değerleri 0,94 g ile 1,30 g arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014)

Yapılan bu çalışmada tane ağırlığı değeri çalışmayla da benzer aralıklardadır.

4.3.7. 100 Tane ağırlığı (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 100 tane ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.20).

Cabernet-Sauvignon üzümünde 100 tane ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, 100 tane ağırlığı en fazla hasat kontrol uygulaması ile 125 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, 100 tane ağırlığı en fazla hasat döneminde kontrol ve darbe uygulamalarında ile 115 g tespit edilmiştir. 2017 yılında 100 tane ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 112 g ile 1,15 g arasında değişmiştir. 2019 yılında 100 tane ağırlığı değerleri ise 1,01 g ile 1,09 g arasında değişmiştir.

Çizelge 4.17. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 100 tane ağırlığı (g) yıl birleştirmesi

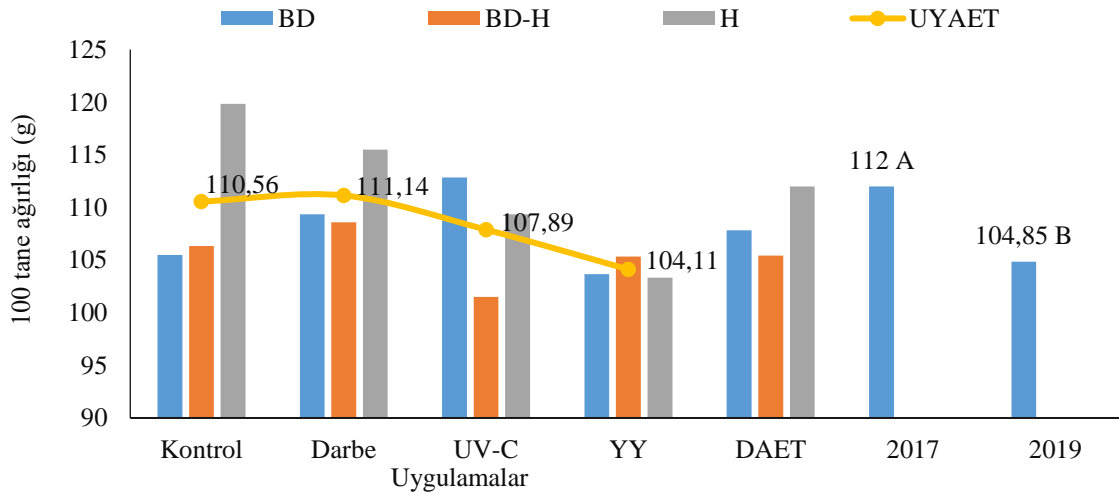
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	102,33	108,67	105,50	K	112,00	109,11	110,56	BD	110,67	105,00	107,83
	DRB	120,00	98,67	109,33								
	UV-C	120,67	105,00	112,83								
	YY	99,67	107,67	103,67								
BD+H	K	109,00	103,67	106,33	DRB	114,56	107,72	111,14	BD+H	109,58	101,29	105,44
	DRB	107,67	109,49	108,58								
	UV-C	110,00	93,00	101,50								
	YY	111,67	99,00	105,33								
H	K	124,67	115,00	119,83	UV-C	115,00	100,78	107,89	H	115,75	108,25	112,00
	DRB	116,00	115,00	115,50								
	UV-C	114,33	104,33	109,33								
	YY	108,00	98,67	103,33								
YAET		112 A	104,85 B									
LSD %1		1,677224										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, 100 tane ağırlığı 116 g ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, 100 tane ağırlığı 108 g ile hasat zamanında en fazla değerde

tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak LSD %1'lik bir farklılık saptanmış olup, 2017 yılında 112 g 100 tane ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.20).

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise 100 tane ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında tane ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. 2017 ve 2019 yılları 100 tane ağırlığı yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde 100 tane ağırlığı değeri 110,01 ile 121,37 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde 100 tane ağırlığı değeri 111,42 ile 124,58 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 110,71 ile 122,98 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada 100 tane ağırlığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.3.8. Tane kuru ağırlık (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kuru ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.21).

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane kuru ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane kuru ağırlığı en fazla hasat kontrol uygulaması ile 0,35 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane kuru ağırlığı en fazla hasat döneminde darbe uygulamasında ile 0,32 g tespit edilmiştir. 2017 yılında tane kuru ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 0,31 g ile 0,32 g arasında değişmiştir. 2019 yılında tane kuru ağırlığı değerleri ise 0,29 g ile 0,30 g arasında değişmiştir.

Çizelge 4.18. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kuru ağırlık (g) yıl birleştirmesi

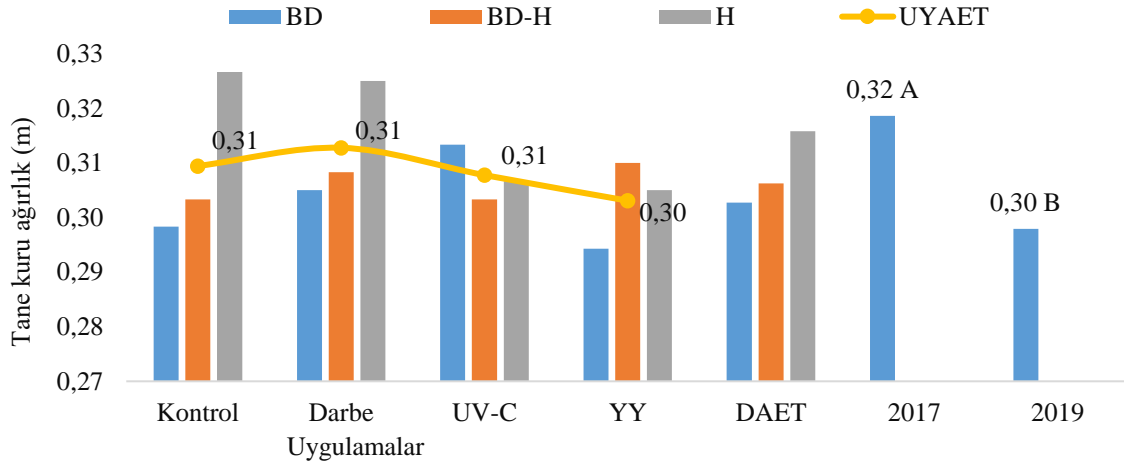
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,29	0,30	0,30	K	0,32	0,30	0,31	BD	0,31	0,29	0,30
	DRB	0,33	0,28	0,31								
	UV-C	0,33	0,29	0,31								
	YY	0,29	0,30	0,29								
BD+H	K	0,31	0,29	0,30	DRB	0,32	0,30	0,31	BD+H	0,32	0,30	0,31
	DRB	0,31	0,30	0,31								
	UV-C	0,32	0,29	0,30								
	YY	0,33	0,29	0,31								
H	K	0,35	0,31	0,33	UV-C	0,32	0,29	0,31	H	0,33	0,31	0,32
	DRB	0,33	0,32	0,33								
	UV-C	0,32	0,29	0,31								
	YY	0,31	0,30	0,31								
YAET		0,32	0,3									
LSD %1		2,682204										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane kuru ağırlığı 0,33 g ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane kuru ağırlığı 0,31 g ile hasat zamanında en fazla değerde

tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır. 2017 yılında 0,32 g tane kuru ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.21).



Şekil 4.21. 2017 ve 2019 yılları tane kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane kuru ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında tane kuru ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.21).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane kuru ağırlığı değeri 0,31 ile 0,37 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane kuru ağırlığı değeri 0,31 ile 0,34 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,31 ile 0,35 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada tane kuru ağırlığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için tane kuru ağırlığı değerleri 0,10 g ile 0,37 g arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014).

4.3.9. % Kuru ağırlık

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde % kuru ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.22).

Çizelge 4.19. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde % kuru ağırlık yıl birleştirmesi

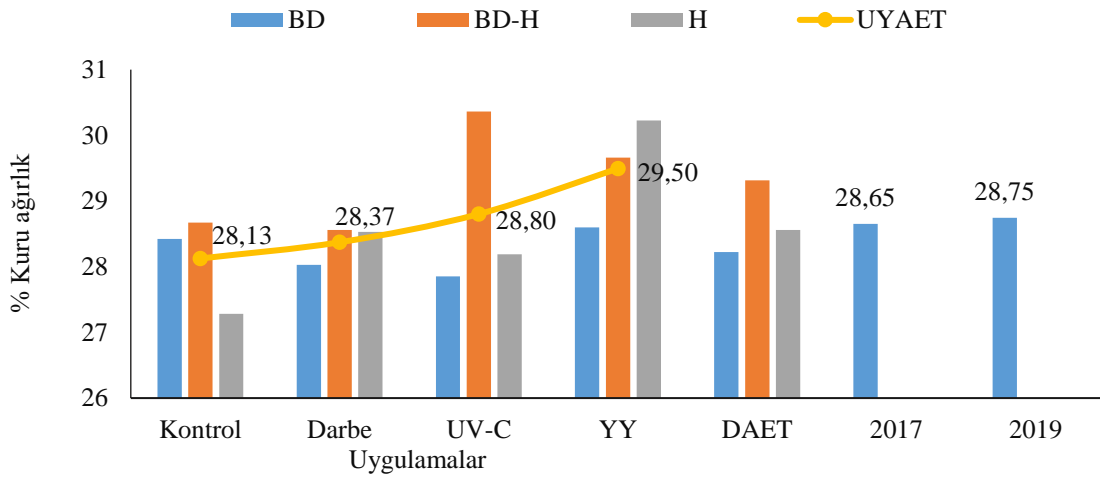
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	28,88	27,96	28,42	K	28,53	27,72	28,13	BD	28,43	28,02	28,23
	DRB	27,56	28,49	28,03								
	UV-C	27,61	28,09	27,85								
	YY	29,67	27,53	28,60								
BD+H	K	28,93	28,41	28,67	DRB	28,56	28,19	28,37	BD+H	29,24	29,39	29,31
	DRB	29,21	27,91	28,56								
	UV-C	29,34	31,39	30,36								
	YY	29,46	29,86	29,66								
H	K	27,76	26,80	27,28	YY	29,19	29,80	29,50	H	28,29	28,83	28,56
	DRB	28,89	28,17	28,53								
	UV-C	28,03	28,35	28,19								
	YY	28,45	32,00	30,23								
YAET		28,65	28,75									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde % kuru ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, % kuru ağırlığı en fazla ben düşme yaprak yaralama uygulaması ile %29,67 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, % kuru ağırlığı en fazla hasat döneminde yaprak yaralama uygulamasında ile %32 g tespit edilmiştir. 2017 yılında % kuru ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında %28,33 g ile %28,93 g arasında

değişmiştir. 2019 yılında % kuru ağırlığı değerleri ise %27,72 g ile %29,80 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, % kuru ağırlığı %29,27 g ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, % kuru ağırlığı 0,31 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır.

2019 yılında %28,75 % kuru ağırlığı bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.22).



Şekil 4.22. 2017 ve 2019 yılları % kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise % kuru ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamasında % kuru ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.22).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde % kuru ağırlığı değeri 27,91 ile 30,15 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon

üzüm çeşidi üzerinde % kuru ağırlığı değeri 27,33 ile 29,99 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 28 ile 29,40 arasında değişiklik göstermiştir.

Farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapan bir araştırmada, Cabernet-Sauvignon için % kuru ağırlık değerleri % 27,35 ile % 28,14 arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014). Yapılan bu çalışmada % kuru ağırlığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.3.10. Tane özkütlesi (g/cm³)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane özkütlesi değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.23).

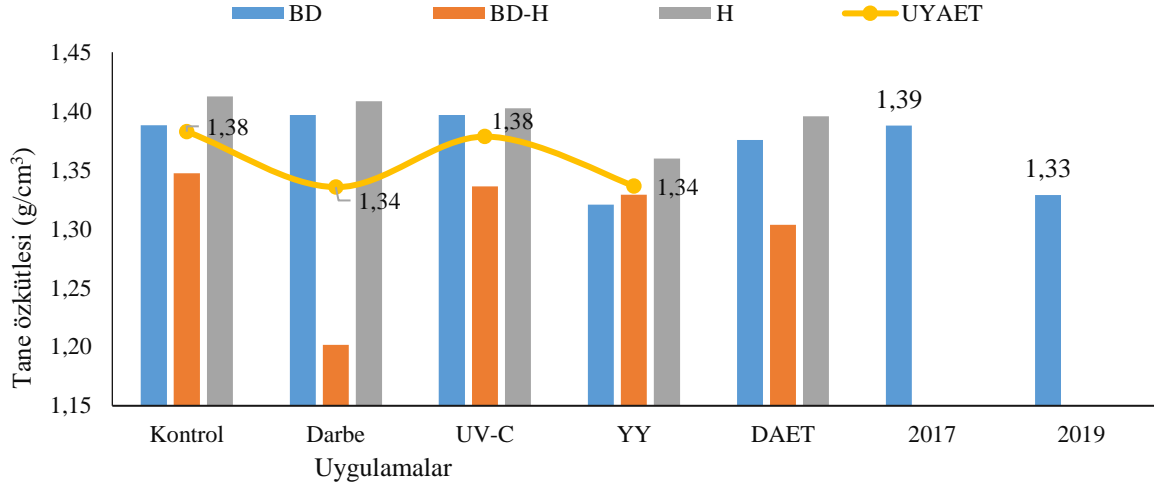
Cabernet-Sauvignon üzümünde tane özkütlesi bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane özkütlesi en fazla ben düşme darbe uygulaması ile 1,46 g/cm³ tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane özkütlesi en fazla hasat döneminde darbe uygulaması ile 1,44 g/cm³ tespit edilmiştir. 2017 yılında tane özkütlesi değerleri, uygulamalar arasında 1,33 g/cm³ ile 1,43 g/cm³ arasında değişmiştir. 2019 yılında tane özkütlesi değerleri ise 1,26 g/cm³ ile 1,38 g/cm³ arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane özkütlesi 1,40 g/cm³ ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane özkütlesi 0,31 g/cm³ ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane özkütlesi (g/cm^3) yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	1,37	1,41	1,39	K	1,38	1,38	1,38	BD	1,39	1,37	1,38
	DRB	1,46	1,33	1,40								
	UV-C	1,45	1,35	1,40								
	YY	1,26	1,38	1,32								
BD+H	K	1,36	1,33	1,35	DRB	1,41	1,26	1,34	BD+H	1,37	1,23	1,30
	DRB	1,39	1,01	1,20								
	UV-C	1,39	1,28	1,34								
	YY	1,35	1,31	1,33								
H	K	1,41	1,42	1,41	UV-C	1,43	1,33	1,38	H	1,40	1,39	1,40
	DRB	1,38	1,44	1,41								
	UV-C	1,44	1,36	1,40								
	YY	1,39	1,33	1,36								
YAET		1,39	1,33									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır. 2017 yılında $1,39 \text{ g}/\text{cm}^3$ tane özkütlesi bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.23).



Şekil 4.23. 2017 ve 2019 yılları tane özkütlesi yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiksel fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane özkütlesi değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol ve yaprak yaralama uygulamalarında tane özkütlesi fazla bulunmuştur (Şekil 4.23).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane özkütlesi değeri 1,37 ile 1,45 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tane özkütlesi değeri 1,39 ile 1,47 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 1,38 ile 1,46 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada tane özkütlesi değeri çalışma ile benzerdir.

4.4. Tohum Özellikleri

4.4.1. Tanedeki çekirdek (tohum) sayısı (adet)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tanedeki çekirdek (tohum) sayısı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.24).

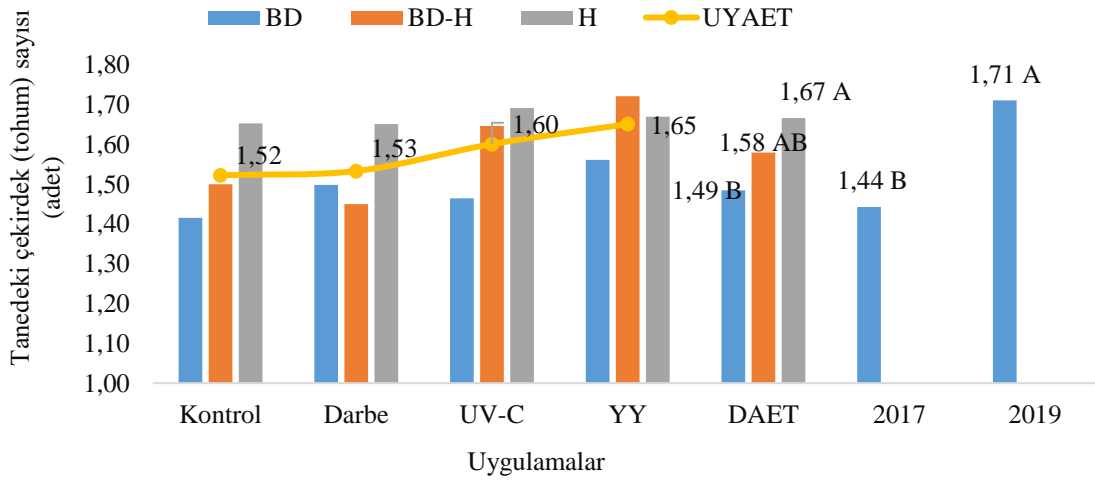
Çizelge 4.21. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tanedeki çekirdek (tohum) sayısı yılı birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	1,44	1,39	1,42	K	1,42	1,63	1,52	BD	1,45 C	1,54 BC	1,49 B
	DRB	1,41	1,59	1,50								
	UV-C	1,38	1,55	1,47								
	YY	1,51	1,62	1,56								
BD+H	K	1,39	1,61	1,50	DRB	1,38	1,69	1,53	BD+H	1,45 C	1,71 AB	1,58 AB
	DRB	1,41	1,49	1,45								
	UV-C	1,43	1,86	1,65								
	YY	1,57	1,87	1,72								
H	K	1,42	1,88	1,65	UV-C	1,43	1,77	1,60	H	1,45 C	1,88 A	1,67 A
	DRB	1,33	1,97	1,65								
	UV-C	1,49	1,89	1,69								
	YY	1,54	1,80	1,67								
YAET		1,44 B	1,71 A									
LSD %0,1		0,1483451										
LSD%1										0,1966206		0,1390318

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde tanedeki çekirdek (tohum) sayısı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında LSD %0,1'lik istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tanedeki çekirdek (tohum) sayısı en fazla ben düşme darbe-hasat uygulaması ile 1,54 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tanedeki çekirdek (tohum) sayısı en fazla hasat döneminde darbe uygulaması ile 1,97 g tespit edilmiştir. 2017 yılında tanedeki çekirdek (tohum) sayısı değerleri, uygulamalar arasında 1,38 g ile 1,54 g arasında değişmiştir. 2019 yılında tanedeki çekirdek

(tohum) sayısı değerleri ise 1,63 g ile 1,76 g arasında değişmiştir. 2017 ve 2019 yıllarında da dönemler arasında, LSD %1'lik istatistiki bir fark çıkmış olup, tanedeki çekirdek (tohum) sayısı 1,45 ile 1,88 g arasında değişmiştir. Her iki yıl ortalamalarında da istatistiki olarak LSD %1'lik bir farklılık saptanmıştır. Dönemlerin yıl ortalamalarına göre en fazla tanedeki çekirdek sayısının hasat döneminde olduğu görülmüştür. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup. 2019 yılında 1,71 g tanedeki çekirdek (tohum) sayısı bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.24).



Şekil 4.24. 2017 ve 2019 yılları tanedeki çekirdek (tohum) sayısı yıl birleştirme grafiği [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark görülmüş olup, hasat zamanında ise tanedeki çekirdek (tohum) sayısı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamalarında tanedeki çekirdek (tohum) sayısı fazla bulunmuştur (Şekil 4.24).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tanedeki çekirdek (tohum) sayısı değeri 1,34 ile 1,47 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tanedeki çekirdek (tohum) sayısı değeri 1,33 ile 1,51 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 1,31 ile 1,5 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada tanedeki çekirdek (tohum) sayısı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.2. Çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.25).

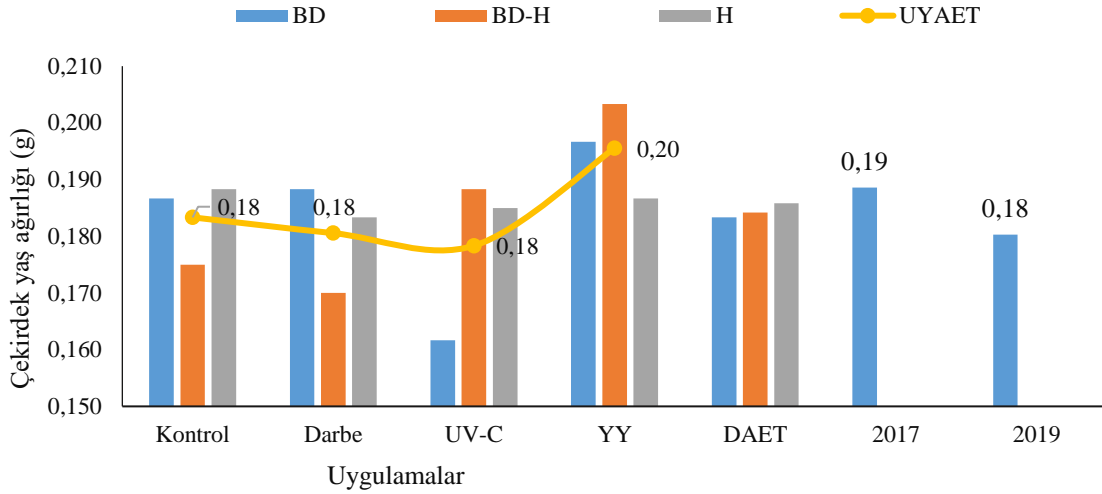
Çizelge 4.22. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,20	0,17	0,19	K	0,19	0,18	0,18	BD	0,19 A	0,17 B	0,18
	DRB	0,20	0,18	0,19								
	UV-C	0,18	0,14	0,16								
	YY	0,20	0,19	0,20								
BD+H	K	0,19	0,16	0,18	DRB	0,18	0,18	0,18	BD+H	0,19 AB	0,17 AB	0,18
	DRB	0,19	0,15	0,17								
	UV-C	0,19	0,19	0,19								
	YY	0,21	0,20	0,20								
H	K	0,17	0,21	0,19	UV-C	0,19	0,17	0,18	H	0,18 AB	0,19 A	0,19
	DRB	0,16	0,21	0,18								
	UV-C	0,19	0,18	0,19								
	YY	0,19	0,18	0,19								
YAET		0,2	0,17									
LSD %1										0,02229007		

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde çekirdek (tohum) yaş ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı en fazla ben düşme-hasat yaprak yaralama uygulaması ile 0,21 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı en fazla hasat döneminde kontrol uygulaması ile 0,21 g tespit edilmiştir. 2017 yılında çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 0,18 g ile 0,20 g arasında değişmiştir. 2019 yılında çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri ise 0,17 g ile 0,19 g arasında değişmiştir. 2017 ve 2019 yıllarında LSD %10'lık dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmuş olup, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı 0,195 g ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır.

2017 yılında 0,20 g çekirdek (tohum) yaş ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.25).



Şekil 4 25. 2017 ve 2019 yılları çekirdek yaş ağırlığı yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiksel fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise çekirdek yaş ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamalarında çekirdek yaş ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.25).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değeri 0,11 ile 0,17 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değeri 0,15 ile 0,19 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,14 ile 0,18 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.3. Çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.26).

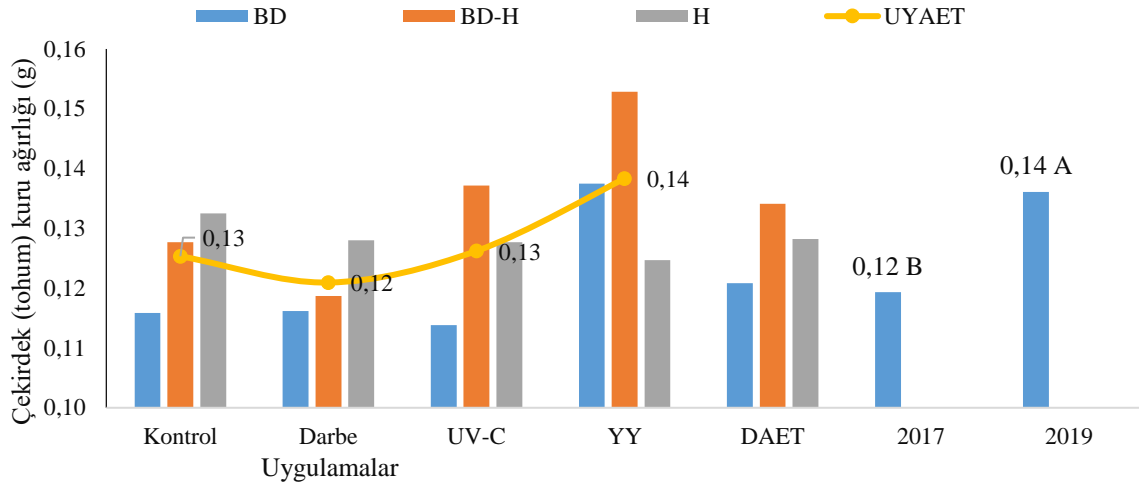
Çizelge 4.23. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) kuru ağırlığı yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U intr.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,12	0,11	0,12	K	0,12	0,13	0,13	BD	0,12	0,12	0,12
	DRB	0,11	0,12	0,12								
	UV-C	0,12	0,11	0,11								
	YY	0,13	0,15	0,14								
BD+H	K	0,13	0,13	0,13	DRB	0,11	0,13	0,12	BD+H	0,13	0,14	0,13
	DRB	0,11	0,13	0,12								
	UV-C	0,12	0,15	0,14								
	YY	0,14	0,16	0,15								
H	K	0,11	0,15	0,13	UV-C	0,12	0,13	0,13	H	0,11	0,14	0,13
	DRB	0,11	0,15	0,13								
	UV-C	0,12	0,14	0,13								
	YY	0,12	0,13	0,12								
YAET		0,12 B	0,14A									
LSD %1	0,02229007											

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde çekirdek (tohum) kuru ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı en fazla ben düşme-hasat yaprak yaralama uygulaması ile 0,14 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı en fazla ben düşme-hasat döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 0,16 g tespit edilmiştir. 2017 yılında çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 0,11 g ile 0,14 g arasında değişmiştir. 2019 yılında çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri ise 0,11 g ile 0,16 g arasında değişmiştir. 2017 ve 2019 yıllarında LSD %1'lik dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmuş olup, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı

0,15 g ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiş olup, 2019 yılında 0,14 g çekirdek (tohum) kuru ağırlığı bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.26).



Şekil 4.26. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamalarında çekirdek kuru ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.26).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri 0,07 ile 0,12 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri 0,10 ile 0,12 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,09 ile 0,15 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.4. Tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı (TYAğ- ÇYAğ) (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.27).

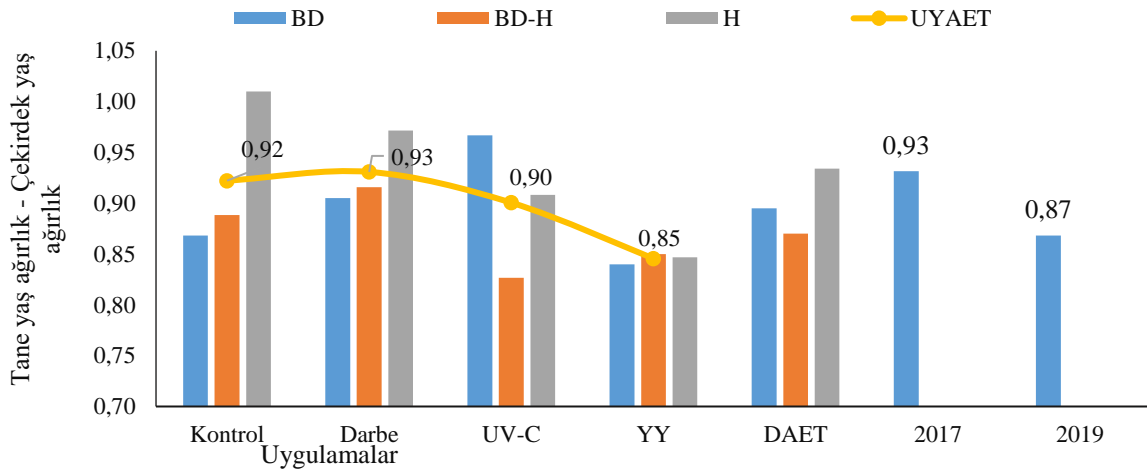
Çizelge 4.24. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,820	0,917	0,87	K	0,93	0,91	0,92	BD	0,91	0,88	0,90
	DRB	1,003	0,807	0,91								
	UV-C	1,027	0,907	0,97								
	YY	0,797	0,883	0,84								
BD+H	K	0,900	0,877	0,89	DRB	0,96	0,90	0,93	BD+H	0,90	0,84	0,87
	DRB	0,890	0,942	0,92								
	UV-C	0,910	0,743	0,83								
	YY	0,910	0,790	0,85								
H	K	1,077	0,943	1,01	UV-C	0,96	0,84	0,90	H	0,98	0,89	0,93
	DRB	1,000	0,943	0,97								
	UV-C	0,957	0,860	0,91								
	YY	0,887	0,807	0,85								
YAET		0,93	0,87									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı en fazla hasat kontrol uygulaması ile 1,08 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı en fazla hasat döneminde kontrol ve darbe uygulaması ile 0,943 g tespit edilmiştir. 2017 yılında tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı değerleri, uygulamalar arasında 0,86 g ile 0,96 g arasında değişmiştir. 2019 yılında tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı değerleri ise 0,83 g ile 0,91 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane yaş ağırlık-çekirdek yaş ağırlık farkı değeri 0,98 g ile en fazla

hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane yaş ağırlık-çekirdek yaş ağırlık farkı 0,89 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır. 2017 yılında 0,93 g tane yaş ağırlık-çekirdek yaş ağırlık farkı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.27).



Şekil 4.27. 2017 ve 2019 yılları tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamalarında tane yaş ağırlık ve çekirdek (tohum) yaş ağırlık farkı fazla bulunmuştur (Şekil 4.27).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. inokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde TYAğ- ÇYAğ değeri 0,94 ile 1,08 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde TYAğ- ÇYAğ değeri 0,93 ile 1,11 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,94 ile 1,02 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada TYAğ- ÇYAğ değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.5. Tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı (TKAğ- ÇKAğ) (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.28).

Çizelge 4.25. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı yıl birleştirmesi

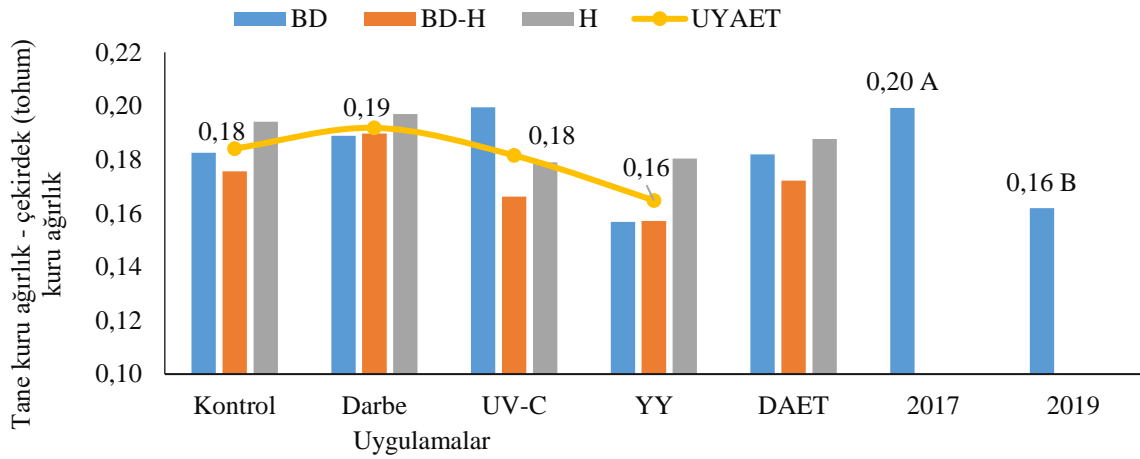
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.			D x Y int.				
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET.	Zaman	2017	2019	DAET.
BD	K	0,176	0,189	0,18	K	0,20	0,17	0,18	BD	0,19	0,17	0,18
	DRB	0,216	0,162	0,19								
	UV-C	0,217	0,182	0,20								
	YY	0,168	0,146	0,16								
BD+H	K	0,183	0,168	0,18	DRB	0,21	0,17	0,19	BD+H	0,19	0,15	0,17
	DRB	0,204	0,176	0,19								
	UV-C	0,196	0,136	0,17								
	YY	0,183	0,131	0,16								
H	K	0,233	0,156	0,19	UV-C	0,21	0,16	0,18	H	0,21	0,16	0,19
	DRB	0,222	0,172	0,20								
	UV-C	0,204	0,154	0,18								
	YY	0,191	0,170	0,18								
UYAET		0,199 A	0,162 B									
LSD %1		0,03581223										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı en fazla hasat dönemi, kontrol uygulaması ile 0,233 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı en fazla ben düşme döneminde kontrol uygulaması ile 0,189 g tespit edilmiştir. 2017 yılında tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı değerleri, uygulamalar arasında 0,18 g ile 0,21 g arasında değişmiştir. 2019 yılında tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı değerleri ise 0,15 g ile 0,17 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tane kuru

ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı değeri 0,21 g ile en fazla hasat döneminde görülmüştür.

2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı 0,17 g ile ben düşme zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 0,199 g tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.28).



Şekil 4.28. 2017 ve 2019 yılları tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamalarında tane kuru ağırlık ve çekirdek (tohum) kuru ağırlık farkı fazla bulunmuştur (Şekil 4.28).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde TKAğ- ÇKAğ değeri 0,21 ile 0,27 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm

çeşidi üzerinde TKAğ- ÇKAğ değeri 0,20 ile 0,24 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,21 ile 0,26 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada TKAğ- ÇKAğ değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.6. Çekirdek (tohum) oranı (yaş)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) oranı (yaş) değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.29).

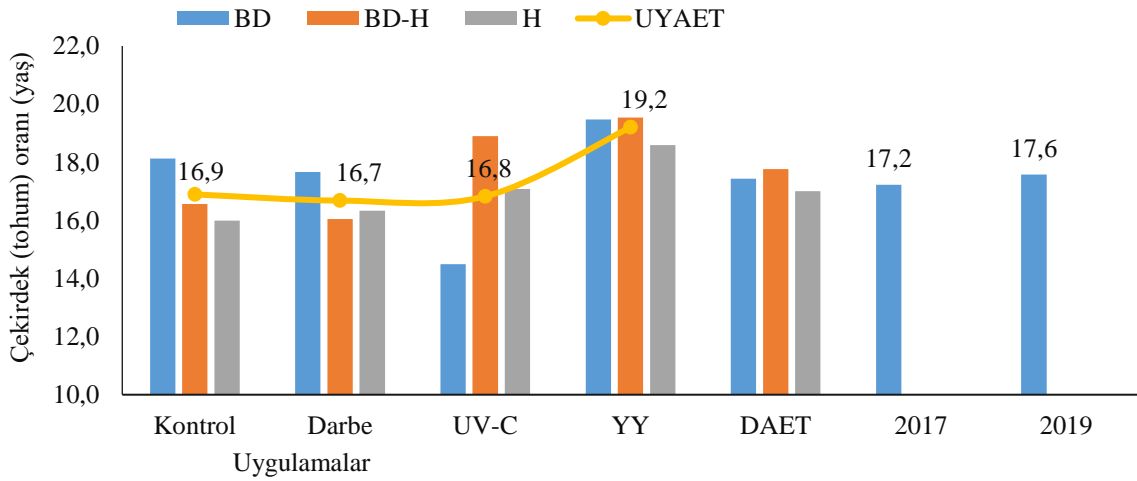
Çizelge 4.26. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane çekirdek (tohum) oranı (yaş) farkı yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.			D x Y int.				
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	20,515	15,733	18,12	K	17,30	16,48	16,89	BD	18,19	16,69	17,44
	DRB	16,554	18,764	17,66								
	UV-C	15,092	13,889	14,49								
	YY	20,580	18,355	19,47								
BD+H	K	17,595	15,536	16,57	DRB	16,24	17,12	16,68	BD+H	17,79	17,74	17,76
	DRB	17,745	14,350	16,05								
	UV-C	17,338	20,457	18,90								
	YY	18,479	20,602	19,54								
H	K	13,800	18,171	15,99	UV-C	16,28	17,37	16,82	H	15,71	18,29	17,00
	DRB	14,430	18,231	16,33								
	UV-C	16,409	17,758	17,08								
	YY	18,184	19,006	18,60								
YAET		17,227	17,751									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde çekirdek (tohum) oranı (yaş) bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, çekirdek (tohum) oranı (yaş) en fazla ben düşme dönemi, yaprak yaralama uygulaması ile 18,479 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, çekirdek (tohum) oranı (yaş) en fazla ben düşme-hasat döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 0,189 g tespit edilmiştir. 2017 yılında çekirdek (tohum) oranı (yaş)

değerleri, uygulamalar arasında 16,24 g ile 19,08 g arasında değişmiştir. 2019 yılında çekirdek (tohum) oranı (yaş) değerleri ise 16,48 g ile 19,32 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup çekirdek (tohum) oranı (yaş) değeri 18,19 g ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, çekirdek (tohum) oranı (yaş) 18,29 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal olarak 2019 yılında 17,751 g çekirdek (tohum) oranı (yaş) bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.29).



Şekil 4.29. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) oranı (yaş) yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise çekirdek (tohum) oranı (yaş) en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamalarında çekirdek (tohum) oranı (yaş) fazla bulunmuştur (Şekil 4.29).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) oranı (yaş) değeri 9,66 ile 15,40 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) oranı (yaş) değeri 11,25 ile 16,76 arasında

değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 11,34 ile 15,90 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada çekirdek (tohum) oranı (yaş) değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.7. Çekirdek (tohum) oranı (kuru)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) oranı (kuru) değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.27 ve Şekil 4.30).

Çizelge 4.27. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) oranı (kuru) farkı yıl birleştirmesi

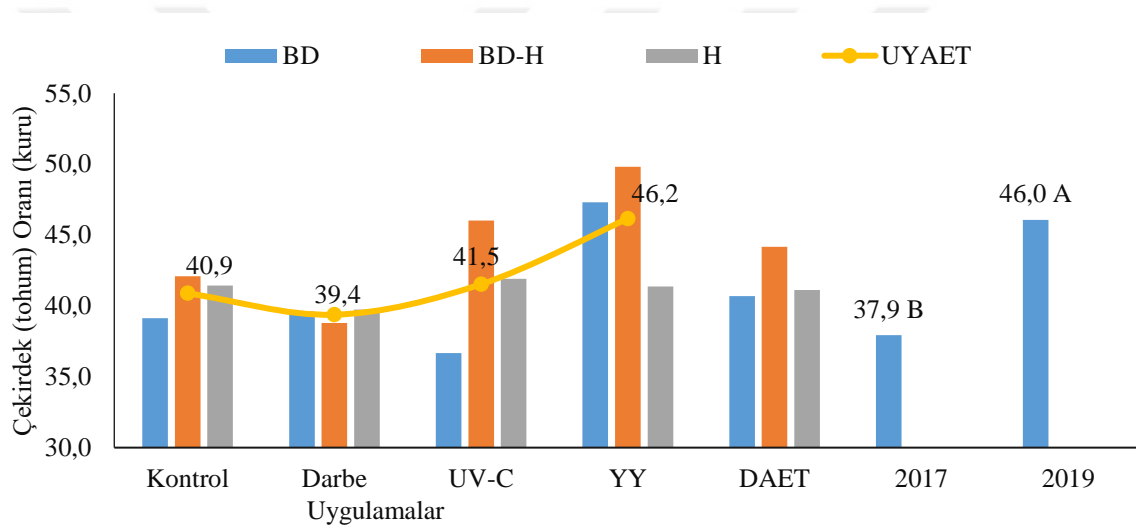
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	40,833	37,444	39,14	K	38,57	43,20	40,89	BD	38,64	42,73	40,68
	DRB	34,922	44,306	39,61								
	UV-C	35,508	37,818	36,66								
	YY	43,283	51,338	47,31								
BD+H	K	41,527	42,635	42,08	DRB	34,64	44,12	39,38	BD+H	39,94	48,41	44,17
	DRB	35,631	41,952	38,79								
	UV-C	38,491	53,537	46,01								
	YY	44,098	55,524	49,81								
H	K	33,341	49,530	41,44	UV-C	36,75	46,30	41,53	H	35,20	47,02	41,11
	DRB	33,364	46,097	39,73								
	UV-C	36,255	47,545	41,90								
	YY	37,830	44,913	41,37								
YAET		37,924 B	46,053 A									
LSD %0,1		6,630408										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde çekirdek (tohum) oranı (kuru) bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %0,1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, çekirdek (tohum) oranı (kuru) en fazla ben düşme-hasat dönemi, yaprak yaralama uygulaması ile 44,098 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, çekirdek (tohum) oranı (kuru) en fazla ben düşme-hasat döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 55,524 g tespit edilmiştir. 2017 yılında çekirdek (tohum) oranı (kuru) değerleri, uygulamalar arasında 34,64 g ile 41,74 g arasında

değişmiştir. 2019 yılında çekirdek (tohum) oranı (kuru) değerleri ise 43,20 g ile 50,59 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup çekirdek (tohum) oranı (kuru) değeri 39,94 g ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, çekirdek (tohum) oranı (kuru) 48,41 g ile ben düşme-hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir.

Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2019 yılında 46,053 g çekirdek (tohum) oranı (kuru) bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.30).



Şekil 4.30. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) oranı (kuru) yıl birleştirme grafiği [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise çekirdek (tohum) oranı (kuru) en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamalarında çekirdek (tohum) oranı (kuru) fazla bulunmuştur (Şekil 4.30).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) oranı (kuru) değeri 22,42 ile 36,40 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-

Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) oranı (kuru) değeri 29,00 ile 36,68 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 26,55 ile 36,04 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada çekirdek (tohum) oranı (kuru) değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.8. Çekirdek (tohum) su oranı

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) su oranı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.28 ve Şekil 4.31).

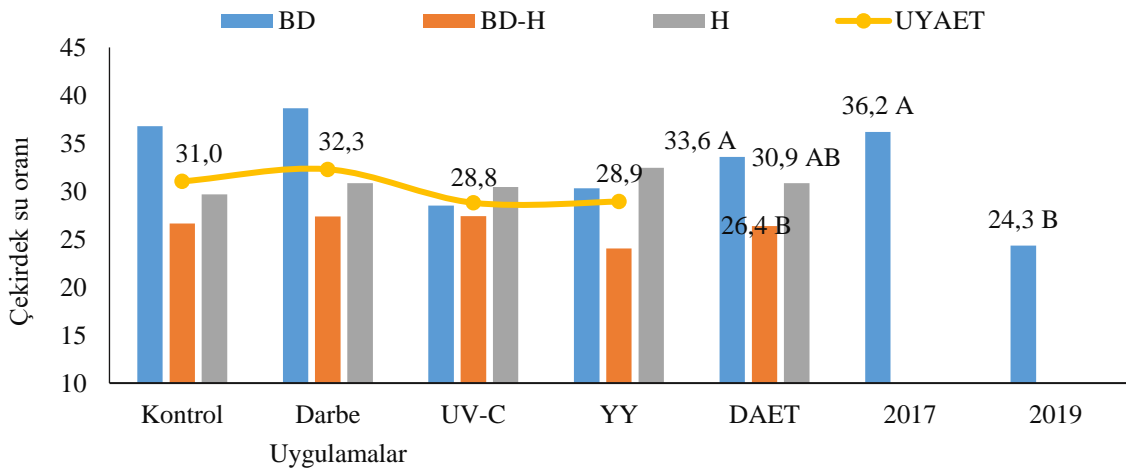
Çizelge 4.28. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde çekirdek (tohum) su oranı farkı yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET.	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	41,433	32,169	36,80	K	35,06	27,01	31,03	BD	38,79	28,36	33,57 A
	DRB	41,438	35,907	38,67								
	UV-C	35,252	21,795	28,52								
	YY	37,025	23,567	30,30								
BD+H	K	31,410	21,838	26,62	DRB	38,34	26,24	32,29	BD+H	34,56	18,17	26,36 B
	DRB	40,610	14,129	27,37								
	UV-C	36,804	18,037	27,42								
	YY	29,419	18,672	24,05								
H	K	32,328	27,009	29,67	UV-C	36,30	21,30	28,80	H	35,25	26,45	30,85 AB
	DRB	32,976	28,688	30,83								
	UV-C	36,857	24,055	30,46								
	YY	38,843	26,048	32,45								
YAET		36,199 A	24,326 B									
LSD %0,1		9,362379										
LSD %1												5,486893

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde çekirdek (tohum) su oranı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %0,1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, çekirdek (tohum) su oranı en fazla ben düşme dönemi, darbe uygulaması ile 41,438 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup,

çekirdek (tohum) su oranı en fazla ben düşme döneminde darbe uygulaması ile 32,907 g tespit edilmiştir. 2017 yılında çekirdek (tohum) su oranı değerleri, uygulamalar arasında 35,06 g ile 38,34 g arasında değişmiştir. 2019 yılında çekirdek (tohum) su oranı değerleri ise 21,30 g ile 27,01 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup çekirdek (tohum) su oranı değeri 38,79 g ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, çekirdek (tohum) su oranı 28,36 g ile ben düşme zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 36,199 g çekirdek (tohum) su oranı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılının ortalamaları alınıp bakıldığında ise, istatistiki olarak LSD %1’lik bir fark saptanmış olup en fazla çekirdek (tohum) su oranının Ben düşme döneminde olduğu görülmüştür. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.28 ve Şekil 4.31).



Şekil 4.31. 2017 ve 2019 yılları çekirdek (tohum) su oranı yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, yıl birleştirmelerinde istatistiki fark saptanarak ben düşme zamanında ise çekirdek (tohum) su oranı en fazla değerde bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe uygulamasında çekirdek (tohum) su oranı fazla bulunmuştur (Şekil 4.31).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7

uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) su oranı değeri 31,20 ile 36,25 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde çekirdek (tohum) su oranı değeri 23,89 ile 39,02 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 27,96 ile 37,63 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada çekirdek (tohum) su oranı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.9. Bir çekirdek (tohum) yaş ağırlığı (g)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.32).

Çizelge 4.29. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirmesi

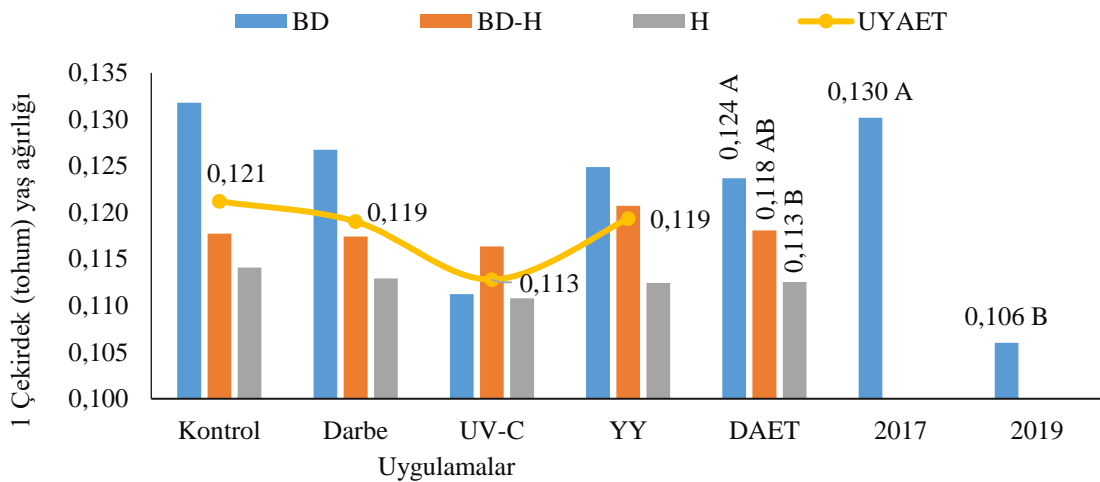
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,140	0,124	0,13	K	0,13	0,11	0,12	BD	0,13	0,11	0,124 A
	DRB	0,139	0,114	0,13								
	UV-C	0,130	0,092	0,11								
	YY	0,130	0,120	0,12								
BD+H	K	0,135	0,101	0,12	DRB	0,13	0,11	0,12	BD+H	0,13	0,10	0,118 AB
	DRB	0,132	0,103	0,12								
	UV-C	0,133	0,100	0,12								
	YY	0,135	0,107	0,12								
H	K	0,119	0,109	0,11	UV-C	0,13	0,10	0,11	H	0,12	0,10	0,113 B
	DRB	0,121	0,105	0,11								
	UV-C	0,125	0,097	0,11								
	YY	0,125	0,100	0,11								
YAET		0,13 A	0,106 B									
LSD %0,1		0,01235058										
LSD %1												0,008676999

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı en fazla ben düşme dönemi, kontrol uygulaması ile 0,140 g tespit

edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı en fazla ben düşme döneminde kontrol uygulaması ile 0,124 g tespit edilmiştir. 2017 yılında 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 0,129 g ile 0,131 g arasında değişmiştir. 2019 yılında 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri ise 0,10 g ile 0,11 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değeri 0,135 g ile en fazla ben düşme döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı 0,11 g ile ben düşme zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 0,13 g 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Her iki yılının ortalamaları alınıp bakıldığında ise, istatistiki olarak LSD %1'luk bir fark saptanmış olup en fazla 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı 0,124 g ile ben düşme döneminde olduğu görülmüştür. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.29ve Şekil 4.32).



Şekil 4.32. 2017 ve 2019 yılları 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirme grafiği [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, yıl birleştirmelerinde istatistiki fark saptanarak ben düşme zamanında ise 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı en fazla değerde bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla darbe ve yaprak yaralama uygulamasında 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.32).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değeri 0,08 g ile 0,13 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değeri 0,10 ile 0,12 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,10 ile 0,13 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.4.10. Bir çekirdek (tohum) kuru ağırlığı (g)

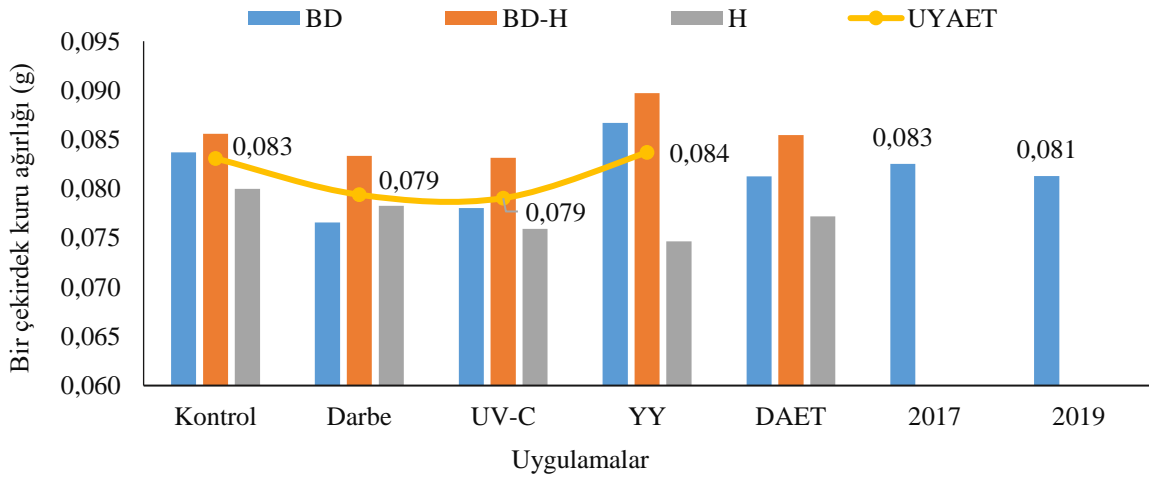
2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.33).

Çizelge 4.30. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,082	0,086	0,08	K	0,085	0,082	0,083	BD	0,082	0,080	0,081
	DRB	0,081	0,072	0,08								
	UV-C	0,084	0,072	0,08								
	YY	0,081	0,092	0,09								
BD+H	K	0,092	0,079	0,09	DRB	0,080	0,079	0,079	BD+H	0,087	0,084	0,085
	DRB	0,078	0,089	0,08								
	UV-C	0,084	0,082	0,08								
	YY	0,093	0,087	0,09								
H	K	0,080	0,080	0,08	UV-C	0,082	0,076	0,079	H	0,079	0,076	0,077
	DRB	0,082	0,075	0,08								
	UV-C	0,078	0,074	0,08								
	YY	0,075	0,074	0,07								
YAET		0,083	0,08									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı en fazla ben düşme- hasat dönemi, yaprak yaralama uygulaması ile 0,093 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı en fazla ben düşme döneminde yaprak yaralama uygulaması ile 0,092 g tespit edilmiştir. 2017 yılında 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değerleri, uygulamalar arasında 0,080 g ile 0,085 g arasında değişmiştir. 2019 yılında 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değerleri ise 0,076 g ile 0,084 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri 0,087 g ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı 0,084g ile ben düşme-hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, 2017 yılında 0,083 g 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Bir çekirdek (tohum) kuru ağırlığı yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı en fazla değerde bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup,

sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamasında 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.33).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri 0,049 g ile 0,086 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri 0,071 ile 0,087 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama değeri 0,06 ile 0,09 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5. Şıra ve Olgunluk Özellikleri

4.5.1. Toplam asitlik (TA) (g/L)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam asitlik değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.34).

Çizelge 4.31. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam asitlik yıl birleştirmesi

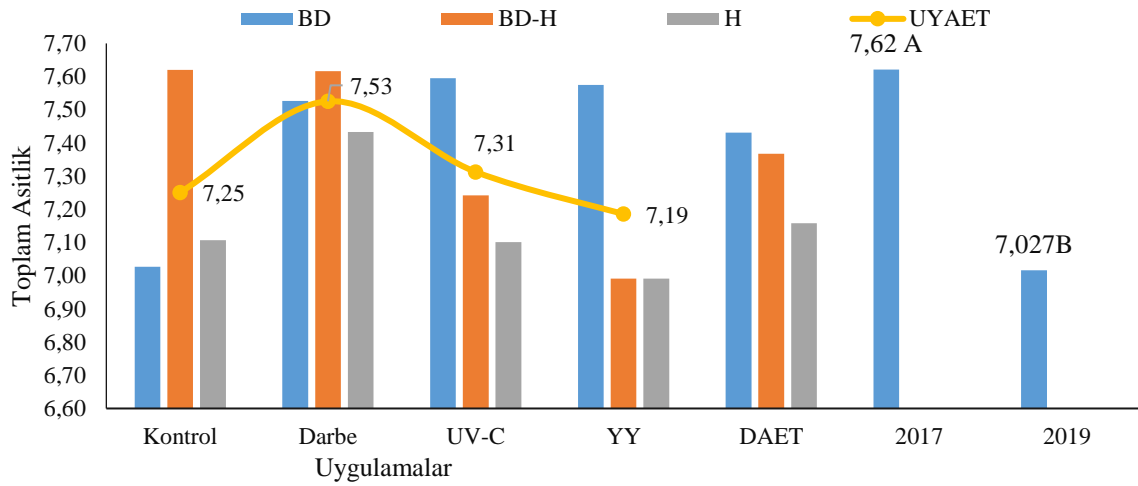
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	7,09	6,96	7,03	K	7,61	6,90	7,25	BD	7,49	7,36	7,43
	DRB	7,37	7,69	7,53								
	UV-C	7,56	7,63	7,60								
	YY	7,95	7,20	7,58								
BD+H	K	8,15	7,09	7,62	DRB	7,64	7,41	7,53	BD+H	7,52	7,20	7,36
	DRB	7,43	7,80	7,62								
	UV-C	7,32	7,17	7,24								
	YY	7,22	6,77	6,99								
H	K	7,58	6,63	7,11	UV-C	7,59	7,04	7,31	H	7,84	6,47	7,16
	DRB	8,12	6,75	7,43								
	UV-C	7,88	6,32	7,10								
	YY	7,79	6,19	6,99								
YAET		7,62 A	7,02 B									
LSD %0,1	0,580056											
LSD%1										0,7793588		

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde toplam asitlik bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %0,1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, toplam asitlik en fazla ben düşme-hasat kontrol uygulaması ile 8,15 g/L tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, toplam asitlik değeri en fazla ben düşme-hasat döneminde darbe uygulamasında ile 7,80 g/L tespit edilmiştir. 2017 yılında toplam asitlik değerleri, uygulamalar arasında 7,59 g/L ile 7,61 g/L g arasında değişmiştir. 2019 yılında toplam asitlik değerleri ise 6,72 g/L ile 7,41 g/L arasında

değişmiştir. 2017 ve 2019 yıllarında dönemler arasında LSD %1’lik düzeyde istatistiki bir fark bulunmuş olup, toplam asitlik 2017 yılında 7,84 g/L ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür.

2019 yılında da dönemler arasında toplam asitlik 7,36 g/L ile ben düşme zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 7,62 g/L kuru ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.34).



Şekil 4.34. 2017 ve 2019 yılları toplam asitlik yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise % kuru ağırlığı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamasında % kuru ağırlığı fazla bulunmuştur (Şekil 4.34).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam asitlik değeri 7,01 ile 8,18 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam asitlik değeri 7,01 ile 8,18 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama toplam asitlik değeri 7,01 ile 8,10 arasında değişiklik göstermiştir.

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde, farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapılan bir araştırmada, toplam asitlik değerleri 5 g/L ile 5,09 g/L arasında değişiklik göstermiştir (Öner, 2014).

Yapılan bu çalışmada toplam asitlik değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5.2. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde SÇKM değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.32 ve Şekil 4.35).

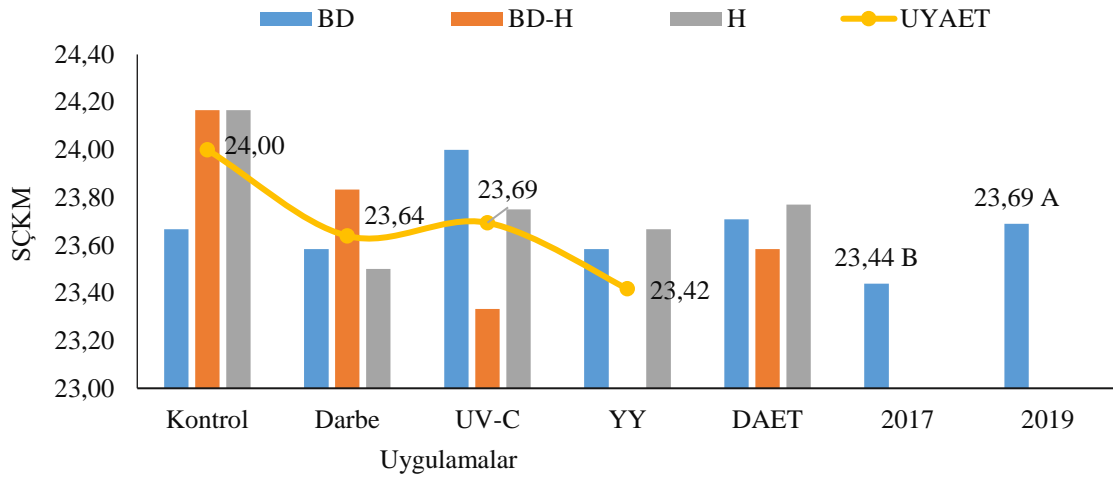
Çizelge 4.32. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde SÇKM yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	24,33	23,00	23,67	K	24,39	23,61	24,00	BD	23,79	23,63	23,71
	DRB	23,67	23,50	23,58								
	UV-C	23,67	24,33	24,00								
	YY	23,50	23,67	23,58								
BD+H	K	24,00	24,33	24,17	DRB	23,89	23,39	23,64	BD+H	23,92	23,25	23,58
	DRB	24,33	23,33	23,83								
	UV-C	23,67	23,00	23,33								
	YY	23,67	22,33	23,00								
H	K	24,83	23,50	24,17	UV-C	23,89	23,50	23,69	H	24,21	23,33	23,77
	DRB	23,67	23,33	23,50								
	UV-C	24,33	23,17	23,75								
	YY	24,00	23,33	23,67								
YYAET		23,97 A	23,4 B									
LSD %1		0,5400531										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde SÇKM bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'e göre farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, SÇKM en fazla hasat kontrol uygulaması ile 24,83 tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, SÇKM değeri en fazla ben düşme-hasat

döneminde kontrol uygulamasında ile 24,33 tespit edilmiştir. 2017 yılında SÇKM değerleri, uygulamalar arasında 23,67 ile 24,83 arasında değişmiştir. 2019 yılında uygulamalar arasında, SÇKM değerleri ise 22,33 g ile 24,33 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, SÇKM değeri 24,21 ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, SÇKM değeri 23,63 g ile ben düşme zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 23,97 SÇKM değeri bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.32 ve Şekil 4.34).



Şekil 4.35. 2017 ve 2019 yılları SÇKM yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise SÇKM değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol uygulamasında SÇKM değeri fazla bulunmuştur (Şekil 4.35).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde SÇKM değeri 23 ile 25,50 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde SÇKM değeri 23,17 ile 25 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama SÇKM değeri 23,50 ile 25,25 arasında değişiklik göstermiştir.

Öner (2014)'in Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde yürüttüğü, farklı kültürel uygulamaların tanelerin büyüme dönemlerine bağlı olarak verim ve kalite üzerine etkilerinin değişiminde SÇKM değerlerini 22,69 – 23,51 arasında olduğunu bildirmiştir Yapılan bu çalışmada SÇKM değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5.3. SÇKM/TA (g/L)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde SÇKM/TA değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.36).

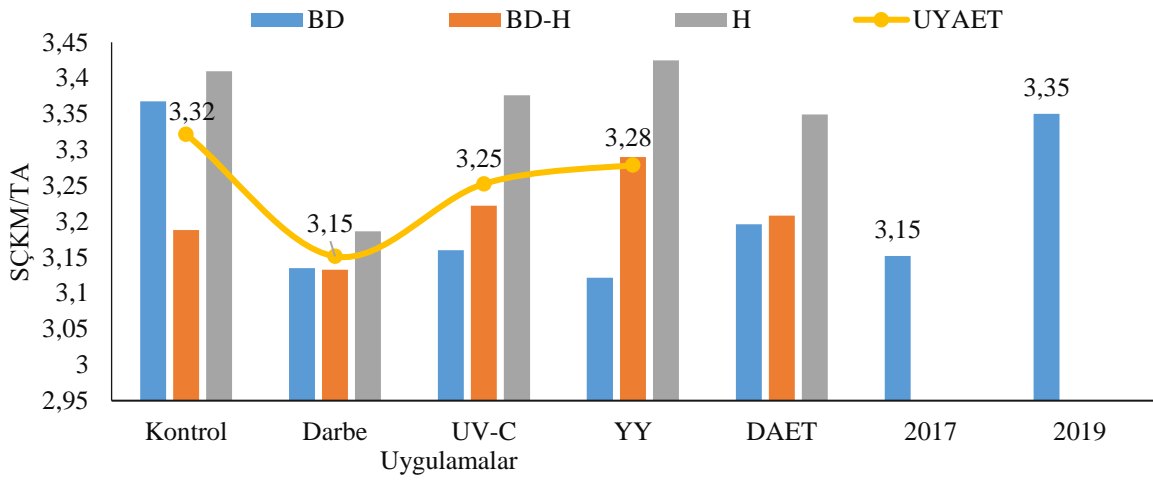
Çizelge 4.33. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde SÇKM/TA yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U intr.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	3,43	3,30	3,37	K	3,22	3,43	3,32	BD	3,18	3,21	3,20
	DRB	3,21	3,06	3,13								
	UV-C	3,13	3,19	3,16								
	YY	2,96	3,29	3,12								
BD+H	K	2,95	3,43	3,19	DRB	3,13	3,17	3,15	BD+H	3,18	3,23	3,21
	DRB	3,27	2,99	3,13								
	UV-C	3,23	3,21	3,22								
	YY	3,28	3,30	3,29								
H	K	3,28	3,54	3,41	UV-C	3,15	3,35	3,25	H	3,09	3,61	3,35
	DRB	2,92	3,46	3,19								
	UV-C	3,09	3,66	3,38								
	YY	3,08	3,77	3,42								
YAET		3,15	3,35	3,25								
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde SÇKM/TA bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, SÇKM/TA değeri en fazla ben düşme dönemi kontrol ve yaprak yaralama uygulaması ile 0,30 tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, SÇKM/TA değeri en fazla ben düşme-hasat döneminde yaprak yaralama uygulamasında ile

0,31 tespit edilmiştir. 2017 yılında SÇKM/TA değerleri, uygulamalar arasında 0,25 g ile 0,30 arasında değişmiştir. 2019 yılında uygulamalar arasında SÇKM/TA değerleri ise 0,26 ile 0,31 arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, SÇKM/TA değeri 28 ile en fazla ben düşme ve ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, SÇKM/TA 0,31 g ile ben düşme-hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır. 2019 yılında %28,75 % kuru ağırlığı bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.36).



Şekil 4.36. 2017 ve 2019 yılları SÇKM/TA yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise SÇKM/TA değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla yaprak yaralama uygulamasında SÇKM/TA değeri fazla bulunmuştur (Şekil 4.36).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde SÇKM/TA değeri 2,84 ile 3,53 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde SÇKM/TA değeri 2,97 ile 3,40 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında

ortalama SÇKM/TA değeri 2,97 ile 3,44 arasında değişlik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada SÇKM/TA değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5.4. pH² X °Brix (g/L)

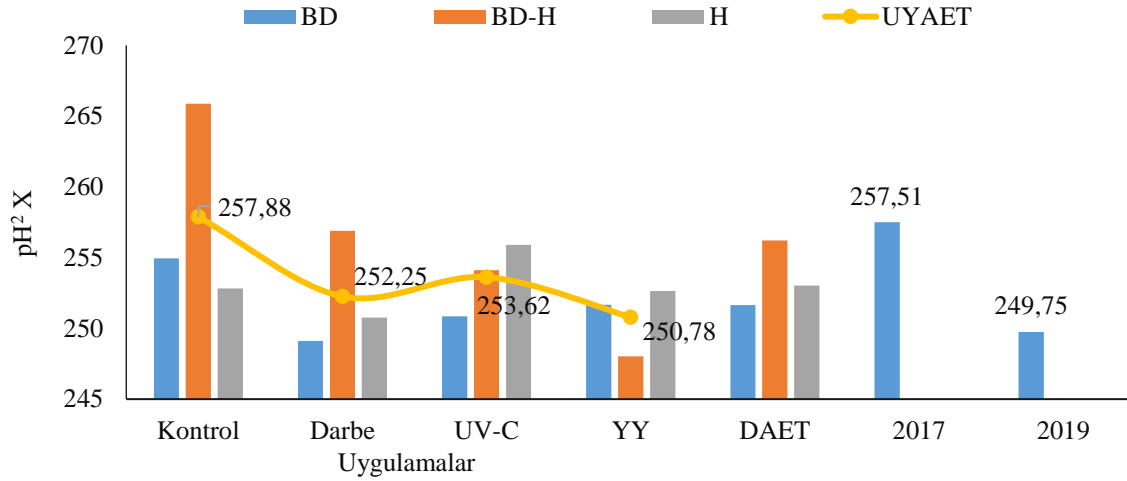
2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde pH² X değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.37). Cabernet-Sauvignon üzümünde pH² X bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, pH² X değeri en fazla ben düşme-hasat UV-C ve yaprak yaralama uygulaması ile 257,73 tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, pH² X değeri en fazla ben düşme-hasat döneminde kontrol uygulamasında ile 270,37 tespit edilmiştir. 2017 yılında pH² X değerleri, uygulamalar arasında 253,21 ile 263,60 arasında değişmiştir. 2019 yılında pH² X değerleri ise 243,23 ile 252,35 arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, pH² X değeri 259,12 ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür.

Çizelge 4.34. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde pH² X değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	264,45	245,44	254,95	K	263,60	252,15	257,88	BD	256,37	246,93	251,65
	DRB	252,55	245,68	249,11								
	UV-C	252,55	249,17	250,86								
	YY	255,92	247,42	251,67								
BD+H	K	261,36	270,37	265,87	DRB	253,21	251,29	252,25	BD+H	259,12	253,32	256,22
	DRB	259,66	254,10	256,88								
	UV-C	257,73	250,47	254,10								
	YY	257,73	238,32	248,03								
H	K	265,00	240,64	252,82	UV-C	254,89	252,35	253,62	H	257,04	249,02	253,03
	DRB	247,42	254,10	250,76								
	UV-C	254,39	257,41	255,90								
	YY	261,36	243,94	252,65								
YAET		257,51	249,75									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, ben düşme-hasat döneminde 235,32 ile en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır. 2017 yılında 257,51 pH² X bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.37).



Şekil 4.37. 2017 ve 2019 yılları pH² X yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat ise pH² X değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol uygulamasında pH² X değeri fazla bulunmuştur (Şekil 4.37).

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde, farklı yaprak alma ve toprak işleme uygulamaları yapılan bir araştırmada, pH² X °Brix değerleri 237,77 g/L ile 272,10 g/L arasında değişiklik göstermiştir (Öner 2014).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde pH² X 245,20 ile 266,60 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde pH² X 250,74 ile 270,27 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama pH² X

X değeri 247,97 ile 265,84 arasında değişlik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada pH² X değeri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5.5. Şeker konsantrasyonu (g/L)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde şeker konsantrasyonu değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.37).

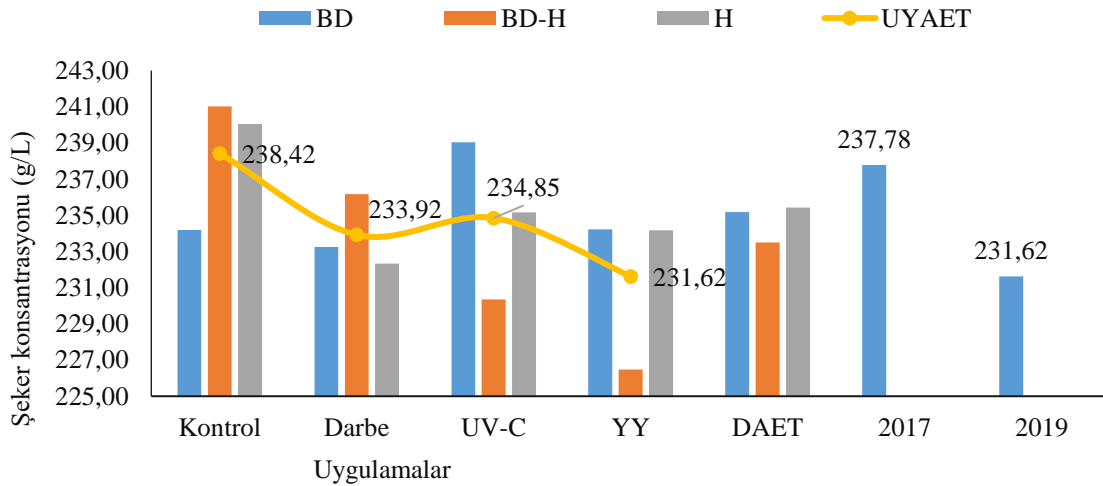
Cabernet-Sauvignon üzümünde şeker konsantrasyonu bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1 düzeyinde bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, şeker konsantrasyonu en fazla hasat kontrol uygulaması ile 247,77 L tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, şeker konsantrasyonu değeri en fazla ben düşme-hayat döneminde kontrol uygulamasında ile 243,93 tespit edilmiştir. 2017 yılında şeker konsantrasyonu değerleri, uygulamalar arasında 242,59 ile 236,82 arasında değişmiştir. 2019 yılında şeker konsantrasyonu değerleri ise 228,39 ile 234,24 arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, şeker konsantrasyonu 240,51 ile en fazla ben düşme-hayat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, şeker konsantrasyonu 234,66 ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir.

Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır. 2017 yılında 237,78 kuru ağırlığı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.38).

Çizelge 4.35. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde şeker konsantrasyonu değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	241,90	226,47	234,18	K	242,59	234,24	238,42	BD	235,68	234,66	235,17
	DRB	234,27	232,23	233,25								
	UV-C	234,27	243,80	239,03								
	YY	232,30	236,13	234,22								
BD+H	K	238,10	243,93	241,02	DRB	236,86	230,98	233,92	BD+H	237,14	229,86	233,50
	DRB	242,03	230,30	236,17								
	UV-C	234,27	226,43	230,35								
	YY	234,17	218,77	226,47								
H	K	247,77	232,33	240,05	YY	234,84	228,39	231,62	H	240,51	230,35	235,43
	DRB	234,27	230,40	232,33								
	UV-C	241,93	228,40	235,17								
	YY	238,07	230,27	234,17								
YAET		237,78 A	231,62 B									
LSD% 10		5,366424										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]



Şekil 4.38. 2017 ve 2019 yılları şeker konsantrasyonu (g/L) yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiksel fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise şeker konsantrasyonu değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol uygulamasında şeker konsantrasyonu fazla bulunmuştur (Şekil 4.38).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde şeker konsantrasyonu 226,47 ile 249,67 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde şeker konsantrasyonu 228,40 ile 249,67 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama şeker konsantrasyonu değeri 251,58 ile arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada şeker konsantrasyonu çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5.6. Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

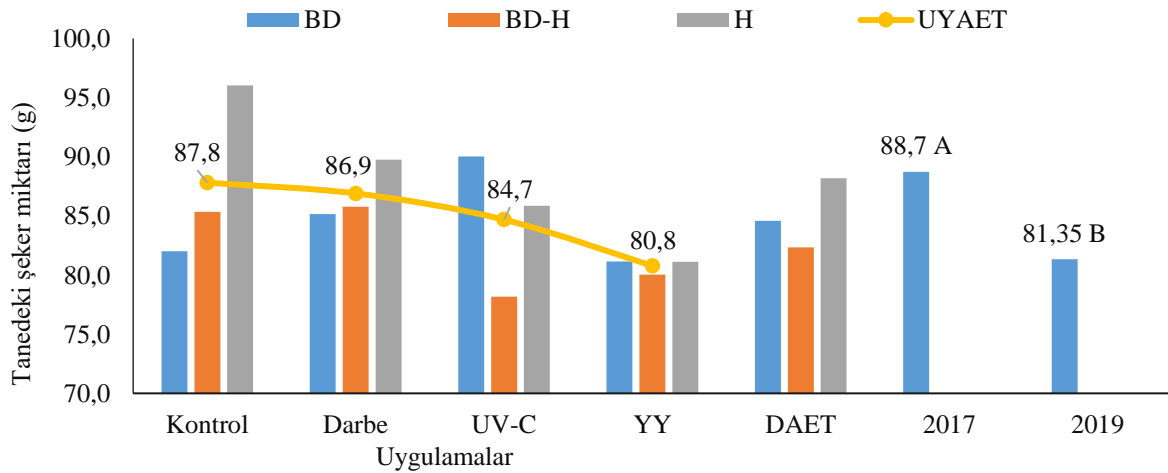
2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tanedeki şeker miktarı, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.36 ve Şekil 4.39).

Çizelge 4.36. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tanedeki şeker miktarı değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	81,89	82,16	82,02	K	90,42	85,19	87,81	BD	86,69	82,50	84,59
	DRB	93,54	76,79	85,16								
	UV-C	94,14	85,91	90,03								
	YY	77,18	85,13	81,15								
BD+H	K	86,64	84,07	85,35	DRB	90,41	83,39	86,90	BD+H	86,77	77,90	82,33
	DRB	87,10	84,46	85,78								
	UV-C	85,98	70,34	78,16								
	YY	87,38	72,71	80,04								
H	K	102,74	89,35	96,05	UV-C	90,74	78,63	84,68	H	92,74	83,66	88,20
	DRB	90,61	88,92	89,76								
	UV-C	92,11	79,63	85,87								
	YY	85,51	76,74	81,12								
YAET		88,73 A	81,35 B									
LSD %5		6,861809										

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde tanedeki şeker miktarı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %5'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, tanedeki şeker miktarı en fazla hasat kontrol uygulaması ile 102,74 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, tanedeki şeker miktarı en fazla hasat döneminde darbe uygulamasında ile 89,35 g tespit edilmiştir. 2017 yılında tanedeki şeker miktarı değerleri, uygulamalar arasında 83,36 g ile 90,74 g arasında değişmiştir. 2019 yılında tanedeki şeker miktarı değerleri ise 78,19 g ile 85,19 g arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, tanedeki şeker miktarı 92,74 g ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, tanedeki şeker miktarı 83,66 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında 88,73 tanedeki şeker miktarı bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.36 ve Şekil 4.39).



Şekil 4.39. 2017 ve 2019 yılları tanedeki şeker miktarı (g) yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise tanedeki şeker miktarı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol uygulamasında tanedeki şeker miktarı fazla bulunmuştur (Şekil 4.39).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tanedeki şeker miktarı 86,97 ile 103,37 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde tanedeki şeker miktarı 88,73 ile 102,8 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama bir gram tanedeki şeker miktarı değeri 88,22 ile 103 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada tanedeki şeker miktarı çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5.7. Bir gram tanedeki şeker miktarı (mg/1 g tane)

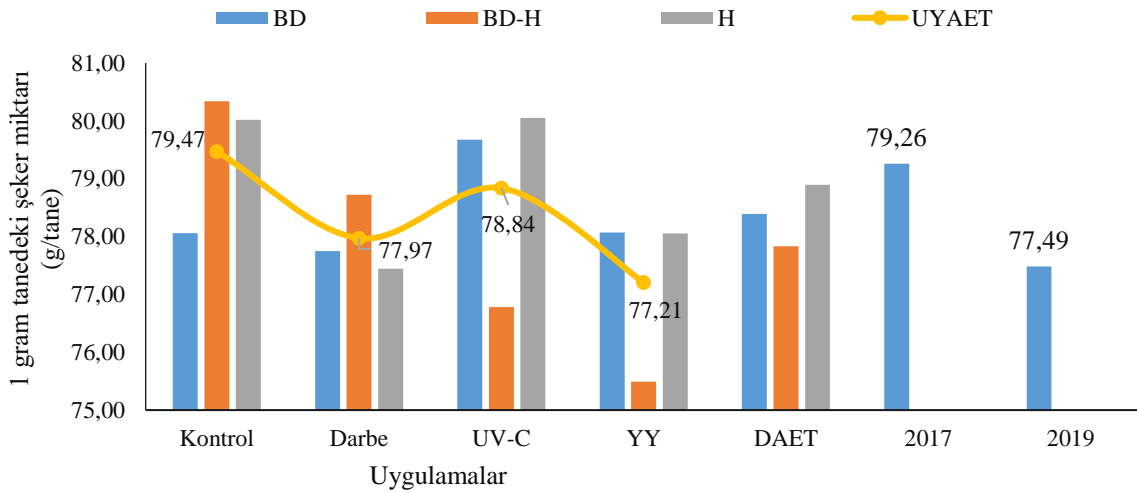
2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 gram tanedeki şeker miktarı değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.40).

Çizelge 4.37. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde 1 gram tanedeki şeker miktarı değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	80,63	75,49	78,06	K	80,86	78,08	79,47	BD	78,56	78,22	78,39
	DRB	78,09	77,41	77,75								
	UV-C	78,09	81,27	79,68								
	YY	77,43	78,71	78,07								
BD+H	K	79,37	81,31	80,34	DRB	78,95	76,99	77,97	BD+H	79,05	76,62	77,83
	DRB	80,68	76,77	78,72								
	UV-C	78,09	75,48	76,78								
	YY	78,06	72,92	75,49								
H	K	82,59	77,44	80,02	UV-C	78,94	78,74	78,84	H	80,17	77,62	78,89
	DRB	78,09	76,80	77,44								
	UV-C	80,64	79,46	80,05								
	YY	79,36	76,76	78,06								
YY	79,36	76,76	78,06	YY	78,28	76,13	77,21					
YAET		79,26	77,49									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde 1 gram tanedeki şeker miktarı bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, 1 gram tanedeki şeker miktarı en fazla hasat kontrol uygulaması ile 82,59 g tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, 1 gram tanedeki şeker miktarı değeri en fazla ben düşme-hasat döneminde kontrol uygulamasında ile 81,31 g/tane tespit edilmiştir. 2017 yılında 1 gram tanedeki şeker miktarı, uygulamalar arasında 78,28 g/tane ile 80,17 g/tane arasında değişmiştir. 2019 yılında 1 gram tanedeki şeker miktarı ise 76,62 g/tane ile 78,82 g/tane arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, 1 gram tanedeki şeker miktarı 80,17 g/tane ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, 1 g tanedeki şeker miktarı 78,22 g/tane 0,31 g ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır. 2017 yılında 79,26 g/tane bakımından 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.37 ve Şekil 40).



Şekil 4.40. 2017 ve 2019 yılları 1 gram tanedeki şeker miktarı yıl birleştirme grafiği
[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise 1 g tanedeki şeker miktarı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en

fazla yaprak yaralama uygulamasında 1 g tanedeki şeker miktarı fazla bulunmuştur (Şekil 4.40).

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde bir gram tanedeki şeker miktarı 75,63 ile 85,43 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde bir gram tanedeki şeker miktarı 78,06 ile 83,64 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama bir gram tanedeki şeker miktarı değeri 75,73 ile 83,84 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada bir gram tanedeki şeker miktarı çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.5.8. pH

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde pH değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama etkileşimlerinin değerleri verilmiştir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.41).

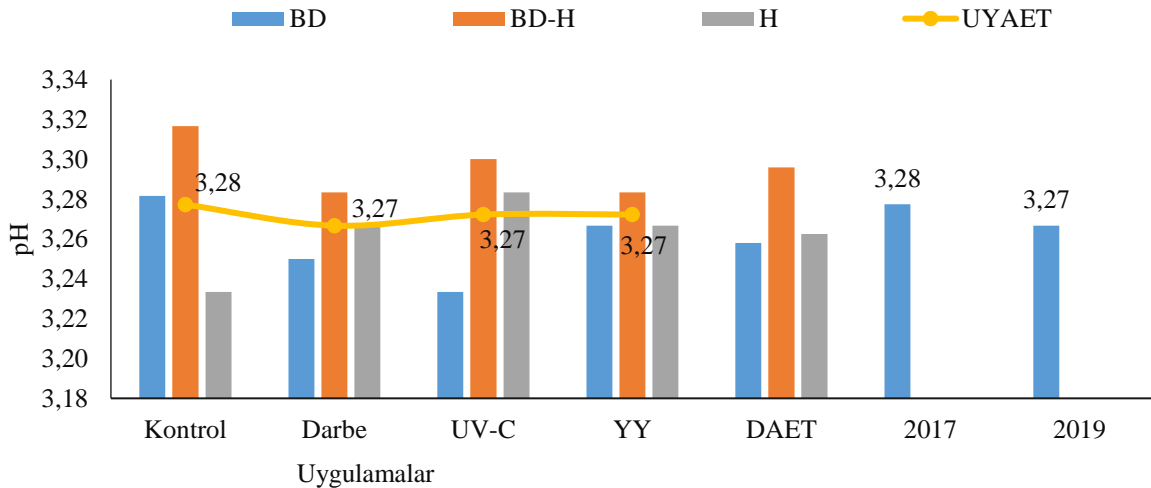
Cabernet-Sauvignon üzümünde pH bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama etkileşimleri arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, pH en fazla 0,30 değerinde çıkmış olup 2019 yılında ise en fazla pH 3,33 değerinde tespit edilmiştir. 2017 yılında pH değerleri, uygulamalar arasında 3,26 ile 3,30 arasında değişmiştir. 2019 yılında pH değerleri ise 3,24 ile 3,28 arasında değişmiştir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, % kuru ağırlığı % 29,27 g ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, pH 3,29 ile ben düşme-hasat zamanında en fazla değerinde tespit edilmiştir. Yıllar arasında bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar göze çarpmıştır.

Çizelge 4.38. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde pH değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	3,30	3,27	3,28	K	3,29	3,27	3,28	BD	3,28	3,23	3,26
	DRB	3,27	3,23	3,25								
	UV-C	3,27	3,20	3,23								
	YY	3,30	3,23	3,27								
BD+H	K	3,30	3,33	3,32	DRB	3,26	3,28	3,27	BD+H	3,29	3,30	3,30
	DRB	3,27	3,30	3,28								
	UV-C	3,30	3,30	3,30								
	YY	3,30	3,27	3,28								
H	K	3,27	3,20	3,23	YY	3,30	3,24	3,27	H	3,26	3,27	3,26
	DRB	3,23	3,30	3,27								
	UV-C	3,23	3,33	3,28								
	YY	3,30	3,23	3,27								
YAET		3,28	3,27									
Ö.D.												

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksiyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksiyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksiyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

. 2017 yılında 3,28 pH bakımından 2019 yılına göre fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.38 ve Şekil 4.41).



Şekil 4.41. 2017 ve 2019 yılları pH yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise pH değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla kontrol uygulamasında pH fazla bulunmuştur (Şekil 4.41).

Öner (2014), farklı yaprak alma uygulamaları sonucu, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde ph değişimlerini 3,30 ile 3,33 aralığında bulmuştur.

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde pH miktarı 3,23 ile 3,30 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde pH miktarı 3,23 ile 3,30 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama pH değeri 3,23 ile 3,32 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada pH miktarı çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.6. Sekonder Metabolitler

4.6.1. Toplam tanen (g/kg)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam tanen değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.42).

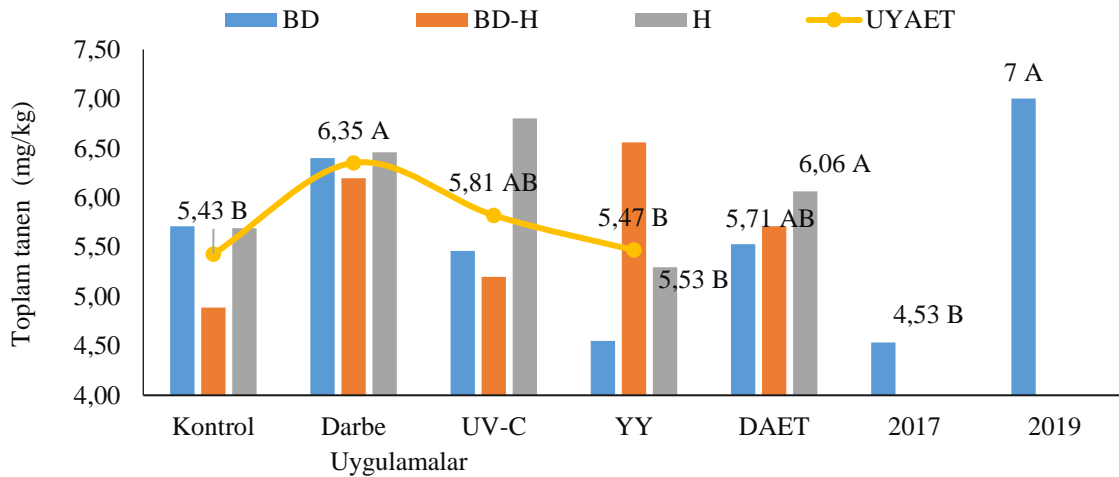
Çizelge 4.39. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam tanen değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	4,90	6,52	5,71 ABCD	K	4,76 C	6,09 B	5,43 B	BD	4,41	6,66	5,53 B
	DRB	4,61	8,19	6,4 AB								
	UV-C	4,92	6,00	5,46 ABCD								
	YY	3,19	5,91	4,55 D								
BD+H	K	4,03	5,75	4,89 CD	DRB	4,31 C	8,38 A	6,35 A	BD+H	4,44	6,98	5,71 AB
	DRB	4,04	8,35	6,20 ABC								
	UV-C	4,18	6,22	5,2 BCD								
	YY	5,50	7,62	6,56 AB								
H	K	5,36	6,03	5,69 ABCD	UV-C	4,84 C	6,8 B	5,81 AB	H	4,76	7,37	6,06 A
	DRB	4,30	8,62	6,46 AB								
	UV-C	5,42	8,18	6,80 A								
	YY	3,95	6,64	5,30 BCD								
YAET		7A	4,53B									
LSD %1		0,5135619	1,450214			1,184095	0,8372817					
LSD %5												0,4159479

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde toplam tanen bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %0,1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, toplam tanen en fazla ben düşme-hasat yaprak yaralama uygulaması ile 5,50 g/L tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, toplam tanen değeri en fazla hasat döneminde darbe uygulamasında ile 8,62 g/L tespit edilmiştir. 2017 ve 2019 yıl ortalamalarının dönemxuygulama interaksyonları arasında istatistiki LSD %5'lik bir farklılık tespit edilmiştir. En fazla 6,80 g/L ile hasat UV-C uygulamasında önemli tespit

edilmiştir. 2017 ve 2019 yıllarında uygulamalar arasında LSD %0,1'lik istatistiki farklılık çıkmış olup 2017 yılında toplam tanen değerleri, uygulamalar arasında 4,21 g/kg ile 4,84 g/kg arasında değişmiştir. 2019 yılında toplam tanen değerleri ise 6,09 g/kg ile 8,38 g/kg arasında değişmiştir. 2017 ve 2019 yılları ortalamasında uygulamalar arasında LSD %0,1'lik bir farklılık saptanmıştır. En fazla öneme sahip uygulamanın toplam tanen miktarı 6,35 g/kg dir. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, toplam tanen 4,76 g/kg ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, toplam tanen miktarı 7,37 g/kg ile hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Her iki yılın ortalaması sonucu dönemler arasında LSD %5'lik bir farklılık tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2017 yılında toplam tanen değeri 7 g/kg, 2019 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.42).



Şekil 4 42. 2017 ve 2019 yılları toplam tanen miktarı (mg/kg) yıl birleştirme grafiği [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, hasat zamanında ise toplam tanen değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar arasında fark izlenmiş olup, en fazla darbe uygulamasında toplam tanen değeri fazla bulunmuştur (Şekil 4.42).

Uzun (2019)'un toplam tanen miktarı değerleri arazi-konum tipi ve stres düzeyleri bakımından 18 tane boyut grubu da dahil olarak incelenmiştir. Konum x Stres x Boyut interaksiyonlarının toplam tanen miktarı değerleri açısından incelendiğinde Kıraç x 14mm-16mm x Kontrol interaksiyonu (3592,60 mg/kg) en düşük değer ve Kıraç x 10mm-12mm x

Stres 2 interaksyonu (6069,04 mg/kg) değeri birinci önem grubu olarak kaydedilmiştir. Taban Arazi toplam tanen miktarı değerleri ise en düşük değer Taban x 14mm-16mm x Stres 2 seviyesi interaksyonu (3506,36 mg/kg) değeri sonuncu önem grubundadır

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam tanen miktarı 2,86 g/kg ile 3,18 g/kg arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam tanen miktarı 3,38 g/kg ile 5,01g/kg arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama toplam tanen miktarı 3,23 g/kg ile 4,26 g/kg arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada toplam tanen miktarı çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.6.2. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam antosiyanin değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.43).

Cabernet-Sauvignon üzümünde toplam antosiyanin bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 ve 2019 yıllarında toplam antosiyanin değerlerinde LSD %1'lik bir farklılık izlenmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında, toplam antosiyanin en fazla ben düşme-hasat UV-C uygulaması ile 1576,5 mg/kg tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında toplam antosiyanin değeri en fazla ben düşme-hasat döneminde yaprak yaralama uygulamasında ile 1723,27 mg/kg tespit edilmiştir. 2017 ve 2019 yılları ortalamasına göre dönemxuygulama interaksyonları arasında LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiş olup, en fazla değer hasat dönemi darbe uygulamasında olduğu dikkat çekmiştir. 2017 yılı toplam antosiyanin miktarı uygulamalar arasında 1222,8 mg/kg ile 1446,43 mg/kg arasında değişmiştir. 2019 yılında toplam antosiyanin değerleri ise 1291,91 mg/kg ile 1559,23 mg/kg arasında değişmiştir. 2017 yılı ve 2019 yılları dönemler arasında istatistiki olarak LSD %1'lik bir fark bulunmuş olup, toplam antosiyanin miktarı 2017 yılında 1385,33 mg/kg ile ben düşme-hasat döneminde, 2019 yılında ise 1844,9 mg/kg ile hasat zamanında önemli ve fazla değerlerde tespit edilmiştir. 2017 ve 2019 yıl ortalamalarının dönemler arasında LSD

%0,1'lik istatistiki farklılık görülmüş olup 1576,34 mg/kg ile hasat döneminde en fazla antosiyanin miktarına ulaşmıştır. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2019 yılında 1479,99 mg/kg toplam antosiyanin değeri bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

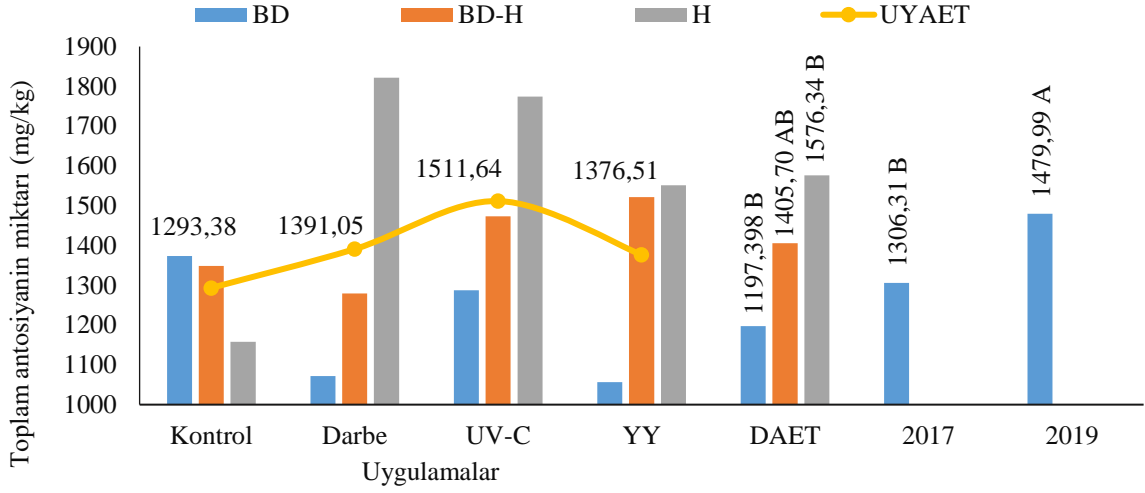
Çizelge 4.40. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam antosiyanin değerleri yılı birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	1539 BCDE	1208 CDE	1373 BCD	K	1294	1291	1293	BD	1225 B	1168 B	1197 B
	DRB	1142 CDE	1000 DE	1071 D								
	UV-C	1242 CDE	1332 CDE	1287 CD								
	YY	978 E	1135 CDE	1056 D								
BD+H	K	1274 CDE	1423 BCDE	1348 BCD	DRB	1222	1559	1391	BD+H	1385 B	1426 B	1405 AB
	DRB	1371 CDE	1187 CDE	1279 CD								
	UV-C	1576 BCDE	1369 CDE	1473 ABCD								
	YY	1319 CDE	1723 BC	1521 ABC								
H	K	1070 DE	1244 CDE	1157 CD	YY	1261	1491	1376	H	1307 B	1844 A	1576 B
	DRB	1154 CDE	2489 A	1821 A								
	UV-C	1520 BCDE	2028 AB	1774 AB								
	YY	1485 BCDE	1617 BCD	1551 ABC								
YAET		1306 B	1479 A									
LSD %1	134,1977	620,1465		438,5098						310,0732		
LSD %0,1												286,5193

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Ayrı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olmadığı ve seçilen bağda homojen yapıların yüksek olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.43).

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmuş olup, hasat zamanında ise toplam antosiyanin değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmemiş olup, sayısal olarak en fazla UV-C uygulamasında toplam antosiyanin değeri fazla bulunmuştur (Şekil 4.43).



Şekil 4.43. 2017 ve 2019 yılları toplam antosiyanin miktarı (mg/kg) yıl birleştirme grafiği [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

Uzun (2019)'un toplam antosiyanin miktarı değerleri arazi-konum tipi ve stres düzeyleri bakımından 18 tane boyut grubu da dahil olarak incelenmiştir. İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En düşük Taban x Kontrol (692,22 mg/kg) ve en yüksek Kıraç x Stres 1 (1486,66 mg/kg) kaydedilmiştir. Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde kıraç arazide en düşük değer 12mm-14mm x Stres 2 (1280,69 mg/kg) ve en düşük 14mm-16mm x Stres 2 (1161,45 mg/kg) değeri saptanmıştır. Taban arazide ise en düşük değer 12mm-14mm x Stres 1 (766,56 mg/kg); en yüksek değerleri 14mm-16mm x Stres 1 (1249,72mg/kg) vermiştir.

Iacopini, Baldi ve Storchi (2008)'nin bildirdiği üzere, Cabernet-Sauvignon ve Merlot üzüm çeşidi kabuklarında toplam antosiyanin miktarları bir birine çok yakın düzeylerde olduğunu ve ortalama 2852 mg ME/100 g olduğunu bildirmişlerdir.

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam antosiyanin miktarı 920,91 mg/kg ile 1280,90 mg/kg arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam antosiyanin miktarı 962, 77 mg/kg ile 1313,94 mg/kg arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama toplam antosiyanin

miktarı 1043,841 mg/kg ile 1257,103 mg/kg arasında değişlik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada toplam antosiyanin miktarı çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.6.3. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam fenolik madde değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.1).

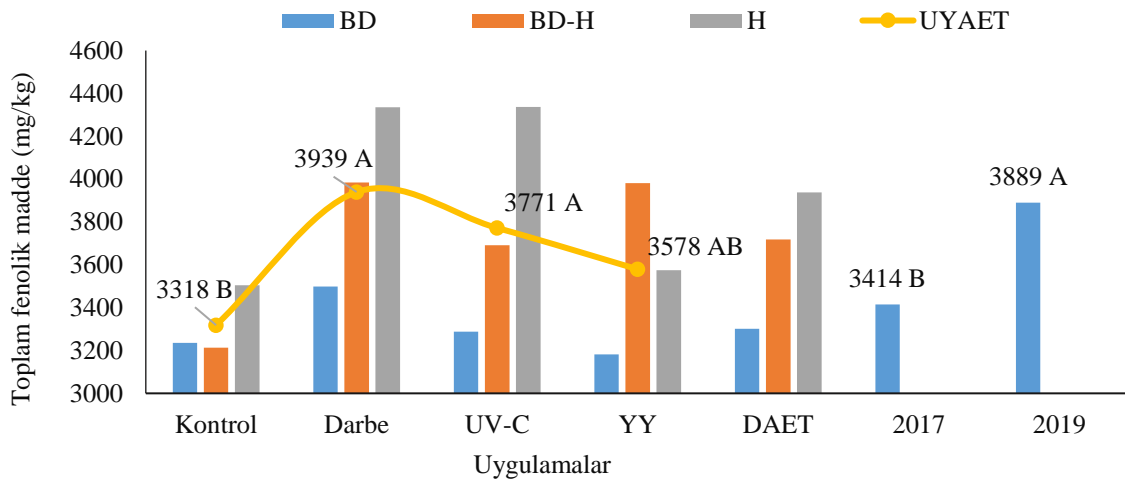
Çizelge 4.41. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam fenolik madde miktarı değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int.	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	3194	3277	3236	K	3235 C	3401 BC	3318 B	BD	3285 C	3316 C	3301 B
	DRB	3259	3738	3499								
	UV-C	3144	3430	3287								
	YY	3543	2820	3181								
BD+H	K	3127	3299	3213	DRB	3302 BC	4577 A	3939 A	BD+H	3500 BC	3933 AB	3717 AB
	DRB	3474	4494	3984								
	UV-C	3538	3843	3690								
	YY	3862	4099	3980								
H	K	3383	3626	3505	UV-C	3454 BC	4088 AB	3771 A	H	3457 BC	4418 A	3937 A
	DRB	3171	5499	4335								
	UV-C	3680	4993	4336								
	YY	3594	3553	3574								
YAET		3414 B	3889 A									
LSD %0,1	406,415					812,8301						497,7547
LSD %1							439,8252		538,674			

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde toplam fenolik madde bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %0,1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, toplam fenolik madde miktarı en fazla ben düşme-hasat yaprak yaralama uygulaması ile 3862,73 mg/kg tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, toplam fenolik madde değeri en fazla hasat dönemi darbe

uygulanmasında ile 5499,09 mg/kg tespit edilmiştir. 2017 yılı ve 2019 yıllarında uygulamalar arasında istatistiki olarak LSD%0,1'lik bir farklılık saptanmıştır. 2017 yılında toplam fenolik madde değerleri, uygulamalar arasında 3235,45 mg/kg ile 3666,76 mg/kg arasında değişmiştir. 2019 yılında toplam fenolik madde değerleri ise 3401,11 mg/kg ile 4577,37 mg/kg arasında değişmiştir. 2017 ve 2019 yılları ortalamasının uygulamalar arasında LSD %1'lik istatistiki bir fark bulunmuş olup, toplam fenolik madde miktarı en fazla 3939,74 mg/kg ile darbe uygulamasında olduğu saptanmıştır. 2017 ve 2019 yıllarında da dönemler arasında LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiş olup; 2017 yılında en çok ben düşme-hasat dönemi 3500,98 mg/kg toplam fenolik madde değeri, 2019 yılında ise en çok hasat dönemi 4418,03 mg/kg toplam fenolik madde değerinin çıktığı tespit edilmiştir. 2017 ve 2019 yıllarının ortalamaları alındığında dönemler arasında istatistiki olarak LSD% 0,1'lik bir farklılık tespit edilmiş olup, en yüksek değer 3937,92 mg/kg ile hasat döneminde olduğu görülmüştür. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2019 yılında 3889,62 mg/kg toplam fenolik madde bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı ayrı yıllar için bakıldığında da uygulama ana etkilerinin olduğu ve uygulamaların fenolik madde üzerinde değişik etkiler bıraktığı görülmüştür (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.44).



Şekil 4.44. 2017 ve 2019 yılları toplam fenolik madde (mg/kg) yıl birleştirme grafiği [BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmuş olup, hasat zamanında ise toplam fenolik madde miktarı değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından istatistiki fark izlenmiş olup, en fazla darbe uygulamasında toplam fenolik madde fazla bulunmuştur (Şekil 4.44).

Šulc, Lachman, Hejtmankova ve Orsak. (2005), renkli ve beyaz üzümelerde toplam fenolik madde miktarını karşılaştırmış, renkli üzümelerin kabuk kısımlarında 282,7 mg/g (kuru bazda), beyaz üzümelerin kabuk kısımlarında ise 149,6 mg/g (kuru bazda) ortalama değerlerde olduğunu bildirmişlerdir.

Lorrain vd. (2011), Cabernet Sauvignon için toplam fenolik madde miktarını 29,5 mg/g (kuru baz) ve Merlot için toplam fenolik madde miktarını 31,8 mg/g (kuru baz) olarak bildirmişlerdir.

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi, Merlot üzüm çeşidine göre daha yüksek toplam fenolik madde oranına sahiptir. Gülcü (2016), ekolojisi ve bağ koşulları aynı üzüm çeşitlerinde; aynı olgunluk düzeylerinde hasat edilse bile, toplam fenolik maddenin farklı olabileceğini, bu farklılığın temelinde ise genellikle çeşit/genotip farkı ve kabuk rengine bağlı değişim gösterebileceğini belirtmiştir.

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam fenolik madde 2669,17 mgkg ile 3393,33 mgkg arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam fenolik madde 2987,17 mgkg ile 4137,50 mgkg arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama toplam fenolik madde 2950 mgkg ile 3567,5 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada toplam fenolik madde değerleri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

4.6.4. Resveratrol (mg/kg)

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde resveratrol değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.45).

Çizelge 4.42. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde resveratrol değerleri yıl birleştirmesi

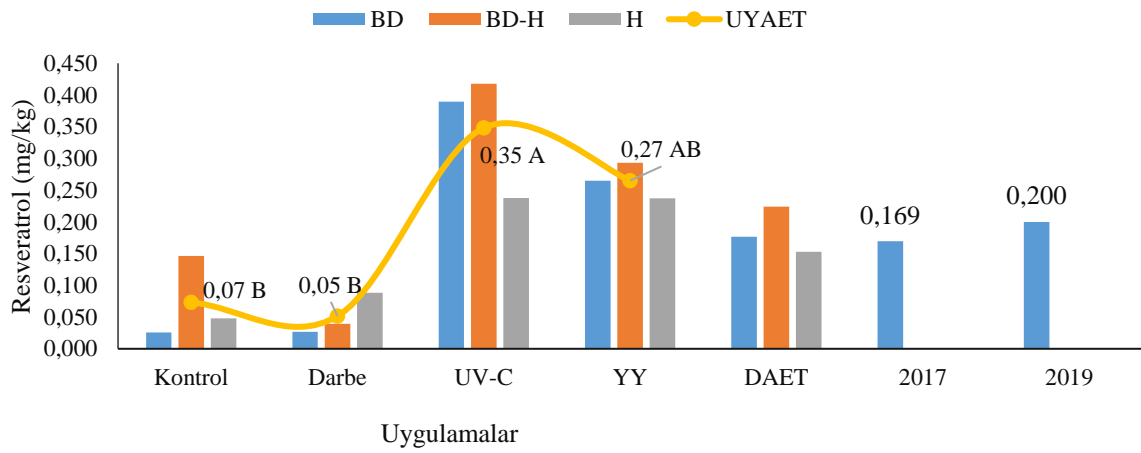
DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	0,05	0,00	0,03	K	0,08	0,06	0,07 B	BD	0,16	0,20	0,18
	DRB	0,05	0,00	0,03								
	UV-C	0,26	0,52	0,39								
	YY	0,26	0,27	0,26								
BD+H	K	0,15	0,14	0,15	DRB	0,10	0,00	0,05 B	BD+H	0,20	0,25	0,22
	DRB	0,08	0,00	0,04								
	UV-C	0,37	0,46	0,42								
	YY	0,20	0,39	0,29								
H	K	0,05	0,05	0,05	UV-C	0,28	0,42	0,35 A	H	0,15	0,15	0,15
	DRB	0,18	0,00	0,09								
	UV-C	0,20	0,28	0,24								
	YY	0,18	0,29	0,24								
YAET		0,17	0,20									
LSD %0,1								0,2521238				

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Cabernet-Sauvignon üzümünde resveratrol bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan bir farklılık tespit edilmemiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, resveratrolün en fazla ben düşme-hasat UV-C uygulaması ile 0,37 mg/kg tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, resveratrol değeri en fazla ben düşme-hasat döneminde UV-C uygulamasında ile 0,52 mg/kg tespit edilmiştir. 2017 yılında resveratrol değerleri, uygulamalar arasında 0,08 mg/kg ile 0,28 mg/kg arasında değişmiştir. 2019 yılında resveratrol değerleri ise 0 mg/kg ile 0,42 mg/kg arasında değişmiştir. 2017 ve 2019 yıllarının resveratrol düzeylerinde istatistiki olarak LSD % 0,1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. Uygulamalardan en fazla resveratrolün 0,35 mg/kg UV-C uygulaması olduğu saptanmıştır. 2017 yılında dönemler arasında istatistiki bir fark bulunmamış olup, resveratrolün 0,20 mg/kg ile en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür.

2019 yılında da dönemler arasında istatistiki bir farklılık tespit edilmemiş, resveratrolün 0,25 mg/kg ile ben düşme-hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir. Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal farklılıklar

göze çarpmıştır. 2019 yılında 0,20 mg/kg resveratrol bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.45).



Şekil 4.45. 2017 ve 2019 yılları resveratrol yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmamış olup, ben düşme-hasat zamanında ise resveratrol değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından istatistiki fark izlenmiş olup, en fazla UV-C uygulamasında resveratrol fazla bulunmuştur (Şekil 4.45).

Romero-Perez vd. (1999), 36 farklı üzüm suyunda resveratrol türevlerinin seviyelerini araştırmışlar, kırmızı üzüm sularında konsantrasyonları; 0.50 mg/L trans-resveratrol ve 0.06 mg/L cisresveratrol olarak tespit etmişler.

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde resveratrol 4,27 ile 7,87 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde resveratrol 2,08 ile 5,51 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama resveratrol 3,46 ile 5,29 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada resveratrol değerleri çalışmamızla da benzer aralıklardadır.

Merlot'tan yapılan şaraplardaki resveratrol oranlarının Marmara Bölgesi'nde en yüksek değerlerde çıkmasının sebebinin, Merlot üzüm çeşidinin, ampelografik bir özelliği

olarak, yani ilkbahar ve kış donlarına karşı duyarlı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Yaptıkları bu araştırmada, resveratrol yoğunluğunun üzüm çeşidi ve bölgelerdeki iklim faktörlerine göre değişebileceğini göstermiştir. Yapılan bu çalışma bizim yapmış olduğumuz iki yıl ile kıyaslandığında 2016 yılında oldukça kurak geçen bir senenin hasad sonu resveratrol ölçümlerinin, 2017 ılıman dönemine göre daha yüksek saptanmıştır (Çaylak, Yücel ve Çetinkaya, 2009).

4.6.5. Toplam polifenol indeksi

2017 ve 2019 yıllarında Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam polifenol indeksi değerleri, dönem ana etkisi, uygulama ana etkisi ve dönem x uygulama interaksiyonlarının değerleri verilmiştir (Çizelge 4.43 ve Şekil 4.1).

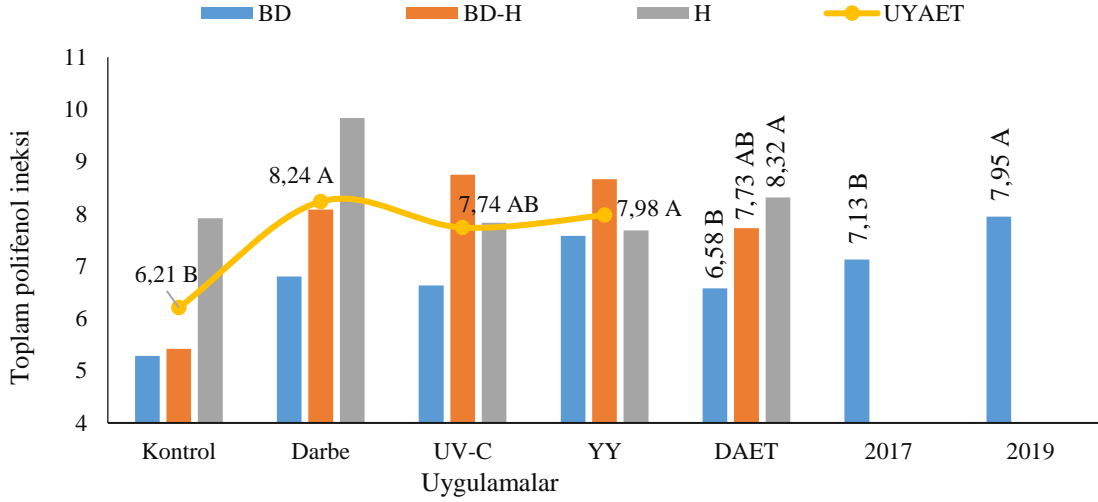
Cabernet-Sauvignon üzümünde toplam polifenol bakımından, 2017 ve 2019 yıllarında istatistiki açıdan LSD %1'lik bir farklılık tespit edilmiştir. 2017 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark saptanmamış olup, toplam polifenol indeksi en fazla hasat, darbe uygulaması ile 10,57 tespit edilmiştir. 2019 yılında dönem x uygulama interaksiyonları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş olup, toplam polifenol değeri en fazla ben düşme döneminde yaprak yaralama uygulamasında ile 10,27 tespit edilmiştir. 2017 yılında toplam polifenol indeksi değerleri, uygulamalar arasında 5,12 ile 8,10 arasında değişmiştir. 2019 yılında toplam polifenol indeksi değerleri ise 7,29 ile 10,98 arasında değişmiştir. 2017 ve 2019 yılları ortalamasının uygulamaları arasında LSD %1'lik bir farklılık saptanmış olup, en yüksek değer 8,24 ile darbe uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. 2017 ve 2019 yıllarında dönemler arasında istatistiki olarak LSD %1'lik bir farklılık saptanmış olup, 2017 yılında dönemler arasında, toplam polifenol indeksi 8,63 ile en fazla hasat döneminde görülmüştür. 2019 yılında da dönemler arasında toplam polifenol indeksi 8,02 ile ben düşme-hasat zamanında en fazla değerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.43. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde toplam polifenol indeksi değerleri yıl birleştirmesi

DÖNEM	Uyg.	D x U x Y int.			U x Y int.				D x Y int.			
		2017	2019	D x U int	Uyg.	2017	2019	UYAET	Zaman	2017	2019	DAET
BD	K	3,87	6,70	5,28	K	5,12	7,29	6,21 B	BD	5,32 B	7,83 A	6,575 B
	DRB	5,13	8,47	6,80								
	UV-C	6,37	6,90	6,63								
	YY	5,90	9,27	7,58								
BD+H	K	4,47	6,37	5,42	DRB	7,50	8,98	8,24 A	BD+H	7,44 A	8,02 A	7,73 AB
	DRB	6,80	9,37	8,08								
	UV-C	8,53	8,97	8,75								
	YY	9,97	7,37	8,67								
H	K	7,03	8,80	7,92	UV-C	7,80	7,68	7,74 A	H	8,63 A	8,33 A	8,32 A
	DRB	10,57	9,10	9,83								
	UV-C	8,50	7,17	7,83								
	YY	8,43	6,93	7,68								
YAET		7,13 B	7,95 A									
LSD % 10		0,7898133										
LSD% 1							1,339003			1,639937		1,159611

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama),K (Kontrol), DRB (Darbe), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi), D x U x Y intr. (Dönem X Uygulama X Yıl interaksyonu), Uyg (Uygulamalar), Ort (Ortalama), U x Y intr. (Uygulama X Yıl interaksyonu), D x Y intr. (Dönem X Yıl interaksyonu), Ö.D. (Önemli değil), YAET (Yıl Ana Etkisi)]

Yıllar arasına bakıldığında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiş olup, 2019 yılında 7,95 toplam polifenol indeksi bakımından 2017 yılına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.43 ve Şekil 4.46).



Şekil 4.46. 2017 ve 2019 yılları toplam polifenol indeksi yıl birleştirme grafiği

[BD (Ben Düşme), BD+H (Ben Düşme+Hasat), H (Hasat), UV-C (UV-C Işın), Yy (Yaprak yaralama), UYAET (Uygulama Ana Etkisi), DAET (Dönem ana etkisi)]

2017 ve 2019 yıllarına ait grafikte dönem ana etkileri açısından istatistiki fark bulunmuş olup, hasat zamanında ise toplam polifenol indeksi değeri en fazla bulunmuştur. Uygulamalar açısından da önemli bir fark izlenmiş olup, en fazla darbe uygulamasında toplam polifenol indeksi fazla bulunmuştur (Şekil 4.46).

Uzun (2019)'un toplam polifenol indeksi değerleri arazi-konum tipi ve stres düzeyleri bakımından 18 tane boyut grubu da dahil olarak incelenmiştir Konum x Stres x Boyut interaksiyonları TPİ verileri incelendiğinde istatistiksel önemi olmamakla beraber Kıraç Arazi x 14mm-16mm x Kontrol interaksiyonu en düşük (3,92) olarak ve Kıraç arazi x 12mm-14mm x Stres 1 interaksiyonu (8,00) değeri en yüksek olarak kaydedilmiştir; Taban arazi en düşük Taban Arazi x 14mm-16mm x Stres 1 düzeyi interaksiyonu (5,53) değeri; Taban arazi x 12mm-14mm x Stres 1 düzeyi (10,73) değeri en yüksek verileri elde edilmiştir.

Tok Abay (2021), Cabernet-Sauvignon ile Merlot üzüm çeşidinde hasattan 5 gün önce başlatılan 7 farklı uygulama (kontrol, darbe, UV-C, yaprak yaralama, yaprak alma, vibrasyon, *Botrytis cinerea*. İnokülasyonu) ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. 2016 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam polifenol indeksi 11,03 ile 14,15 arasında değişmiştir. 2017 yılında yapılan bu 7 uygulamanın, Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi üzerinde toplam polifenol indeksi 7,40 ile 8,78 arasında değişmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında ortalama toplam polifenol indeksi 9,76 ile 11,15 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan bu çalışmada toplam polifenol indeksi değerleri çalışmamızla da bezer aralıklardadır.

4.7. Genel Değerlendirme 2017 Yılı

2017 yılı salkım, tane, tohum, şıra, olgunluk göstergelerinin ve sekonder metabolitlerin genel değerlendirmesi yapılmıştır (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. 2017 yılı genel değerlendirme

KRİTER	Kontrol	Darbe	UV-C	Y.Y.		BD	BD+H	H
S. tane sayısı (adet)	127,61	126,74	128,56	143,36		126,22	137,1	131,38
Salkım eni (cm)	7,48	7,98	7,66	7,64		7,9	7,73	7,45
Salkım boyu (cm)	13,7	14,27	13,75	14,03		14,1	14,04	13,68
Salkım ağırlığı (g)	149,45	149,45	152,69	157,83		142,88	157,3	157,04
Boşluksuz salkım hac(cm ³)	103,52	106,42	99,18	110,02		103,52	111,25	99,59
Boşluklu salkım hac (cm ³)	222,63	228,95	201,24	223,46		222,91	224,87	209,43
Salkım sıklığı	0,91	0,92	0,72	0,71		0,9	0,77	0,78
Tane özellikleri								
Tane eni (mm)	11,03	11,17	11,08	11		11,01	10,97	11,23
Tane boyu (mm)	11,13	11,21	11,23	11,1		11,13	11,11	11,27
TKA (cm ² /tane)	5,04	5,06	5,05	5,03		5,04	5,04	5,05
Tane hacmi (cm ³)	0,792	0,812	0,804	0,779		0,795	0,791	0,805
TKA/TEH(cm ² /cm ³)	6,42	6,26	6,29	6,47		6,38	6,4	6,3
Tane ağırlığı (g)	1,12	1,146	1,15	1,064		1,107	1,096	1,158
100 Tane ağırlığı (g)	112	114,6	115	106,4		110,7	109,6	115,8
Tane kuru ağırlığı (g)	0,318	0,324	0,323	0,309		0,313	0,318	0,326
T. özkütlesi (g/cm ³)	1,38	1,41	1,43	1,33		1,39	1,37	1,4
% Kuru ağırlık	28,53	28,56	28,33	29,19		28,43	29,24	28,29
Şıra özellikleri								
SÇKM (%)	24,39	23,89	23,89	23,72		23,79	23,92	24,21
pH	3,29	3,26	3,27	3,3		3,28	3,29	3,26
TA (g/L)	7,61	7,64	7,59	7,65		7,49 A	7,53 A	7,84 A
Şeker Kons. (g/L)	242,59	236,86	236,82	234,84		235,68	237,14	240,51
T. şeker mik (mg/tane)	90,42	90,41	90,74	83,36		86,69	86,77	92,74
Gram üzüme düşen şeker mik. (mg/g-tane)	80,86	78,95	78,94	78,28		78,56	79,05	80,17
Olgunluk Göstergeleri								
SÇKM/TA (g/L)	3,22	3,13	3,15	3,10		3,18	3,18	3,09
pH ² X °Brix	263,6	253,21	254,89	258,34		256,37	259,12	257,04
Tohum özellikleri								
Tane çek. say (adet)	1,42	1,38	1,43	1,54		1,45 C	1,45 C	1,45 C
Çekirdek yağ ağırlığı (g)	0,188	0,181	0,186	0,2		0,195 A	0,193 AB	0,178AB
Çekirdek kuru ağırlığı (g)	0,121	0,111	0,118	0,128		0,195 A	0,193 AB	0,178AB
TYAğ-ÇYAğ (g)	0,93	0,96	0,96	0,86		0,91	0,9	0,98
TKAğ-ÇKAğ (g)	0,197	0,214	0,206	0,181		0,194	0,192	0,212
Çekirdek oranı (yağ)	17,3	16,24	16,28	19,08		18,19	17,79	15,71
Çekirdek or. (kuru)	38,57	34,64	36,75	41,74		38,64	39,94	35,2
Çekirdek su oranı	35,06	38,34	36,3	35,1		38,79	34,56	35,25
1 çekirdek yağ ağırlığı (g)	0,131	0,131	0,129	0,13		0,135	0,134	0,122
1 çekirdek k. ağırlığı (g)	0,085	0,08	0,082	0,083		0,082	0,087	0,079
Sekonder Metabolitler								
Toplam tanen miktarı	4,76 C	4,32 C	4,84 C	4,21 C		4,41	4,44	4,76

(mg/kg)								
T. antosiyanin mik. (mg/kg)	1294,85 B	1222,88	1446,43	1261,07		1225,82 B	1385,33 B	1307,78 B
T. fenolik mad. (mg/kg)	3235,45 C	3302,12 BC	3454,65 BC	3666,77 BC		3285,45 C	3500,98 BC	3457,8 BC
trans-Resv. (mg/kg)	0,08	0,1	0,28	0,21		0,16	0,2	0,15
TPI	5,12	7,5	7,8	8,1		5,32 B	7,44 A	8,63 A

Lejand	En düşük				En yüksek

Salkım özelliklerine dönem bazında bakıldığında, dönemler arasında salkım özelliklerinden; salkım eni, salkım boyu ve salkım sıklığı ben düşme döneminde en yüksek bulunmuştur. Salkımdaki tane sayısı, salkım ağırlığı, boşluksuz salkım hacmi ve boşluklu salkım hacmi ise ben düşme-hasat döneminde en yüksek bulunmuştur. Buradan anlaşıldığı üzere; Ben düşme-hasat döneminin, ben düşme dönemine göre hacmen daha fazla salkım taşıdığıdır. Dolayısıyla tane iriliklerinin de ben düşme döneminde düşük olduğu anlaşılabilmektedir. Salkım sıklığı kriteri ele alınacak olursa, ben düşme döneminde sayısal olarak yüksek bulunmuştur. Ben düşme döneminde salkımların orta sıklıkta olduğu anlaşılmıştır. Uygulamalar açısından değerlendirildiğinde salkım özelliklerine yapılan uygulamaların istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır. Yapılan bütün uygulamalarda, salkım özellikleri açısından bir fark belirlenememiştir.

Tane özellikleri incelendiğinde, dönem bazında istatistiki farklılık tespit edilmemiş fakat sayısal olarak farklılıkları belirlenmiştir. Tane eni, tane boyu, tane kabuk alanı, tane hacmi, tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı, tane kuru ağırlığı ve tane özkütlesi kriterleri hasat döneminde daha yüksek bulunmuştur. Ben düşme- hasat döneminde ise tane kabuk alanı/tane hacmi ile % kuru ağırlığın daha yüksek olduğu izlenmiştir. Salkım kriterlerinden, salkım sıklığının tane hacmi ile yakından ilişkisi olduğu görülmüştür. Özellikle ben düşme döneminde düşük tane hacimli salkımların, salkım sıklıkları bakıldığında orta sıklıkta çıktığı bir kez daha anlaşılmıştır. Uygulamalar açısından değerlendirildiğinde tane özelliklerine yapılan uygulamaların istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Şıra özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, dönem bazında önemlenecek farklılıklar vardır. Haasat döneminde şıra özellikleri (SÇKM, şeker konsantrasyonu, titre edilebilir asit, tanedeki şeker miktarı ve gram üzüme düşen şeker miktarı) yüksek bulunmuştur. Tane kuru ağırlığının yüksek görüldüğü hasat döneminde, buna bağlı olarak tanedeki şeker miktarı, SÇKM, şeker konsantrasyonu ve gram üzüme düşen şeker miktarının artmasında önemli bir etken olduğu düşünülmüştür. pH düzeyi ise en fazla ben düşme-hasat

döneminde tespit edilmiştir. Uygulama bazında ise sıra özelliklerine istatistiki düzeyde bir etkisi etmemiş olup, sayısal olarak farklılık göstermiştir. Buradan anlaşıldığı üzere; uygulamaların, primer metabolitler üzerinde istatistik düzeyde bir meydana getirmemiş olup, sayısal farklılıkları görülmüştür.

Tohum özelliklerine bakıldığında; ben düşme döneminde çekirdek (tohum) yaş ağırlığı, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı, çekirdek oranı (yaş), çekirdek (tohum) su oranı, 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı diğer dönemlere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Ben düşme-hasat döneminde ise; çekirdek (tohum) oranı (kuru), 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Hasat döneminde ise, TYAğ-ÇYAğ ve TKAğ-ÇKAğ değerleri yüksek bulunmuştur. Buradan çıkarılan sonuca göre; Merlot üzüm çeşidinin Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidine göre daha fazla çekirdek (tohum) sayısına sahip olduğu ve çekirdek (tohum) kuru ağırlığının daha fazla olduğu görülmüştür. Uygulamalar bazında bakılacak olursa; istatistiki düzeyde bir farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal olarak yaprak yaralama uygulamasının tohum özelliklerinin (tanedeki çekirdek (tohum) sayısı, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı, çekirdek (tohum) oranı yaş, çekirdek (tohum) oranı kuru,) diğer uygulamalara nazan daha yüksek olduğudur. Uygulamalarının tohum özelliklerine istatistiki olarak belirgin bir farklılığa neden olmamıştır.

Olgunluk göstergeleri için; dönem bazında bakılacak olursa, ben düşme-hasat döneminde $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$, 259,12 olup; ben düşme döneminde $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 256,37 ve hasat döneminde ise $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 257,04 değerindedir. $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ değeri 240-280 aralığında olması, ideal değer 260 olması beklenir. Bütün dönemlerin, $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 'lerine bakıldığında ideal değerlerde olduğu saptanmıştır. Ben düşme ile ben düşme-hasat dönemlerinin SÇKM/Titre edilebilir asit değeri 3,18 olup; hasat döneminde ise 3,09 olarak hesaplanmıştır. SÇKM/Titre edilebilir asit değerinin 3-4 aralığında olması, ideal değer 3,5 olması beklenir. Bu dönemlerin SÇKM/Titre edilebilir asit değerleri, istenilen değer aralıklarında olduğu tespit edilmiştir. Uygulama bazında bakıldığında; $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 'in 263,6 değeri ile kontrol uygulamasında, SÇKM/Titre edilebilir asit değerlerinin ise 3,22 ile kontrol uygulamasında yüksek bulunmuştur. Yapılan uygulamaların, olgunluk göstergeleri üzerinde sayısal farklılıkları olsa da istatistiki düzeyde farklılık saptanmamıştır.

Sekonder metabolitler ve toplam polifenol indeksi değerleri incelendiğinde; dönem bazında bakıldığında, ben düşme-hasat dönemi, toplam antosiyanin, toplam fenolik madde ve resveratrol; hasat döneminde ise toplam tanen ile toplam polifenol indeksi daha yüksek

bulunmuştur. Uygulamalar bazında bakıldığında, toplam tanenin 4,84 mg/kg UV-C stres uygulamasından etkilendiği izlenmiştir. Toplam antosiyanin 1446,43 ile UV-C uygulaması; toplam fenolik maddenin ise 3666,77 ile yaprak yaralama uygulaması daha yüksek etkilemiştir. Toplam polifenol indeksi 8,10 ile en çok yaprak yaralamada yoğunlaşmıştır. Resveratrol 0,28 mg/kg ile en yüksek, UV-C'den etkilenmiştir. Resveratrol 0,21 mg/kg ile ikinci sırada yaprak yaralama uygulaması olmuştur. Uygulamalar arasında, sekonder metabolitler ve toplam polifenol indeksinde istatistiksel olarak farklılık oluşmuştur. Resveratrol açısından, ben düşme-hayat zamanı ile uygulamalara karşı oldukça hassas olduğu düşünülmüştür. Ben düşme-hayat zamanı en çok UV-C ve sonrasında yaprak yaralama uygulamasından etkilenmiştir En yüksek etki bırakan uygulamalar sırasıyla; UV-C ve yaprak yaralama uygulaması olmuştur. 2017 yılında Tekirdağ şartlarında, Cabernet-Sauvignon asmasına, seçilen dönem ile ekstradan yapılan uygulamaların sekonder metabolitlere, özellikle resveratrol üzerine etki sağladığı tespit edilmiştir.

4.8. Genel Değerlendirme 2019 Yılı

2019 yılı salkım, tane, tohum, şıra, olgunluk göstergelerinin ve sekonder metabolitlerin genel değerlendirmesi yapılmıştır (Çizelge 4.45).

Çizelge 4 45. 2019 yılı genel değerlendirme

KRİTER	Kontrol	Darbe	UV-C	Y.Y.		BD	BD+H	H
S. tane sayısı (adet)	146,35	131,61	152,39	150,23		131,54	143,93	159,96
Salkım eni (cm)	7,52	8,40	8,50	8,50		7,62	8,34	8,73
Salkım boyu (cm)	14,26	14,63	14,66	13,21		13,27	14,52	14,78
Salkım ağırlığı (g)	163,07	145,84	153,58	157,95		136,16	147,36	181,81
Boşluksuz salkım hac(cm ³)	110,82	110,69	102,2	100,68		103,82	101,59	112,88
Boşluklu salkım hac (cm ³)	235,74	239,93	225,76	209,46		225,08	222,07	236,02
Salkım sıklığı	0,81	0,98	0,75	0,84		0,9	0,76	0,87
Tane özellikleri								
Tane eni (mm)	11,1	10,88	10,62	10,83		10,91	10,73	10,94
Tane boyu (mm)	11,08	10,2	10,74	10,97		10,9	10,91	10,98
TKA (cm ² /tane)	5,04	5,02	5,01	5		5,02	5,01	5,03
Tane hacmi (cm ³)	0,788	0,773	0,76	0,757		0,768	0,762	0,779
TKA/TEH(cm ² /cm ³)	6,41	6,55	6,62	6,66		6,57	6,6	6,5
Tane ağırlığı (g)	1,091	1,077	1,008	1,018		1,05	1,013	1,083
100 Tane ağırlığı (g)	109,1	107,7	100,8	101,8		105	101,3	108,3
Tane kuru ağırlığı (g)	0,301	0,301	0,292	0,297		0,293	0,295	0,306

Tane öz kütlesi (g/cm ³)	1,38	1,26	1,33	1,34		1,37	1,23	1,39
% Kuru ağırlık	27,72	28,19	29,28	29,8		28,02	29,39	28,83
Şıra özellikleri								
SÇKM (%)	23,61	23,39	23,5	23,11		23,63	23,25	23,33
pH	3,27	3,28	3,28	3,24		3,23	3,3	3,27
TA (g/L)	6,9	7,41	7,04	6,72		7,37 A	7,21 AB	6,47 B
Şeker Kons. (g/L)	234,24	230,98	232,88	228,39		234,66	237,86	230,35
T. şeker mik (mg/tane)	85,19	83,39	78,63	78,19		82,5	77,9	83,66
Gram üzüme düşen şeker mik. (mg/g-tane)	78,08	76,99	78,74	76,13		78,22	76,62	77,62
Olgunluk Göstergeleri								
SÇKM/TA (g/L)	3,43	3,17	3,35	3,45		3,21	3,23	3,61
pH ² X °Brix	252,15	251,29	252,35	243,23		246,93	253,32	249,02
Tohum özellikleri								
Tane çek. say (adet)	1,63	1,69	1,77	1,76		1,54 BC	1,71 AB	1,88 A
Çekirdek yaş ağı. (g)	0,179	0,18	0,171	0,191		0,172 B	0,175 AB	0,194 A
Çekirdek kuru ağı(g)	0,13	0,131	0,135	0,148		0,172 B	0,175 AB	0,194 A
TYAğ-ÇYAğ (g)	0,91	0,9	0,84	0,83		0,88	0,84	0,89
TKAğ-ÇKAğ (g)	0,171	0,17	0,158	0,149		0,17	0,153	0,163
Çekirdek oranı (yaş)	16,48	17,12	17,37	19,32		16,69	17,74	18,29
Çekirdek or. (kuru)	43,2	44,12	46,3	50,59		42,73	48,41	47,02
Çekirdek su oranı	27,01	26,24	21,3	22,76		28,36	18,17	26,45
1 çekirdek yaş ağı(g)	0,111	0,107	0,096	0,109		0,11	0,1	0,1
1 çekirdek k. ağı (g)	0,082	0,079	0,076	0,084		0,08	0,084	0,076
Sekonder Metabolitler								
Toplam tanen miktarı (mg/kg)	6,1 B	8,39 A	6,8 B	6,73 B		6,66	6,98	7,37
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	1291,91	1559,23	1576,85	1491,96		1168,98 B	1426,08 B	1844,9 A
Toplam fenolik madde(mg/kg)	3401,11 BC	4577,37 A	4088,99 AB	3491,01 BC		3316,89 C	3933,94 AB	4418,03 A
trans-Resveratrol mg/kg	0,06	0	0,42	0,32		0,2	0,25	0,15
Toplam polifenol indeksi	7,29	8,98	7,68	7,86		7,83 A	8,02 A	08,00 A
Lejand	En düşük							En yüksek

Salkım özellikleri, dönemler arasında incelendiğinde; salkım özellikleri (salkımdaki tane sayısı, salkım eni, salkım boyu, salkım ağırlığı, boşluklu salkım hacmi, boşluksuz salkım hacmi) hasat döneminde yüksek tespit edilmiştir. Dolayısıyla; hasat dönemi, diğer dönemlere göre salkım daha büyük, hacmen daha fazla salkım taşıdığı anlaşılmıştır. Ben düşme döneminde ise salkım sıklığı sayısal yüksek bulunmuştur. Buradan anlaşıldığı üzere, salkım sıklığının ben düşme döneminde orta sıklıkta, ben düşme-hasat ve hasat döneminde ise daha sık olduğu anlaşılmıştır. Uygulamalara bakıldığında; salkımdaki tane sayısı, salkım eni, salkım boyu, değerleri en yüksek UV-C uygulamasında tespit edilmiştir. Uygulamalar

arasında, salkım özellikleri açısından yalnızca sayısal farklılık olup, salkım özellikleri açısından bir fark belirlenmemiştir (Çizelge 4.45).

Tane özelliklerine bakıldığında, dönem bazında farklılıklar bulunmuştur. Hasat döneminde; tane eni, tane boyu, tane kabuk alanı, tane hacmi, tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı, tane kuru ağırlığı ve tane özkütlesi yüksek bulunmuştur. Ben düşme- hasat döneminde ise tane kabuk alanı/tane hacmi ile % kuru ağırlığın daha yüksek olduğu izlenmiştir. Salkım kriterlerinden, salkım sıklığının tane hacmi ile yakından ilişkisi olduğu görülmüştür. Özellikle ben düşme döneminde düşük tane hacimli salkımların, salkım sıklıkları bakıldığında orta sıklıkta çıktığı bir kez daha anlaşılmıştır. Uygulamalar açısından değerlendirildiğinde tane özelliklerine yapılan uygulamaların istatistiki olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 4.45).

Şıra özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, dönem bazında önemsenecek farklılıklar vardır. Ben düşme döneminde şıra özellikleri (SÇKM, titre edilebilir asit, şeker konsantrasyonu ve gram üzüme düşen şeker miktarı) yüksek bulunmuştur. Tane kuru ağırlığının yüksek görüldüğü hasat döneminde, buna bağlı olarak tanedeki şeker miktarının artmasında önemli bir etken olduğu düşünülmüştür. pH düzeyi ise en fazla ben düşme-hasat döneminde tespit edilmiştir. Uygulama bazında ise şıra özelliklerine istatistiki düzeyde bir etkisi etmemiş olup, sayısal olarak farklılık göstermiştir. Buradan anlaşıldığı üzere; uygulamaların, primer metabolitler üzerinde istatistik düzeyde bir meydana getirmemiş olup, sayısal farklılıkları görülmüştür (Çizelge 4.45).

Tohum özelliklerine bakıldığında; hasat döneminde tanedeki (tohum) çekirdek sayısı, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı, TYAğ-ÇYAğ ve çekirdek oranı(yaş) diğer dönemlere göre daha yüksek tespit edilmiştir. Ben düşme-hasat döneminde ise; çekirdek (tohum) oranı (kuru) daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Ben düşme döneminde ise, TKAğ-ÇKAğ, çekirdek (tohum) su oranı ve 1 çekirdek (tohum) yaş ağırlığı değerleri yüksek bulunmuştur. Buradan çıkarılan sonuca göre; hasat döneminin diğer dönemlerden daha fazla çekirdek (tohum) sayısına sahip olduğu ve çekirdek (tohum) kuru ağırlığının daha fazla olduğu görülmüştür. Uygulamalar bazında bakılacak olursa; istatistiki düzeyde bir farklılık tespit edilmemiş olup, sayısal olarak yaprak yaralama uygulamasının tohum özelliklerinin (çekirdek (tohum) yaş ağırlığı, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı, çekirdek (tohum) oranı yaş, çekirdek (tohum) oranı kuru, 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı) diğer

uygulamalara nazan daha yüksek olduğudur. Uygulamalarının tohum özelliklerine istatistiki olarak belirgin bir farklılığa neden olmamıştır (Çizelge 4.45).

Olgunluk göstergeleri için; dönem bazında bakılacak olursa, ben düşme-hasat döneminde $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$, 253,32 olup; ben düşme döneminde $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 246,93 ve hasat döneminde ise $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 249,02 değerindedir. $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ değeri 240-280 aralığında olması, ideal değer 260 olması beklenir. Bütün dönemlerin, $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 'lerine bakıldığında istenilen değerlerde olduğu saptanmıştır. Ben düşme-hasat dönemlerinin SÇKM/Titre edilebilir asit değeri 3,23 olup; hasat döneminde ise 3,61 ve ben düşme döneminde ise 3,21 olarak hesaplanmıştır. SÇKM/Titre edilebilir asit değerinin 3-4 aralığında olması, ideal değer 3,5 olması beklenir. Bu dönemlerin SÇKM/Titre edilebilir asit değerleri, istenilen değer aralıklarında olduğu tespit edilmiştir. Uygulama bazında bakıldığında; $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ 'in 252,35 değeri ile UV-C uygulamasında, SÇKM/Titre edilebilir asit değerlerinin ise 3,45 ile yaprak yaralama uygulamasında yüksek bulunmuştur. Yapılan uygulamaların, olgunluk göstergeleri üzerinde sayısal farklılıkları olsa da istatistiki düzeyde farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.45).

Sekonder metabolitler ve toplam polifenol indeksi değerleri incelendiğinde; dönem bazında bakıldığında, hasat dönemi, toplam tanen, toplam antosiyanin ve toplam fenolik madde, ben düşme-hasat döneminde ise resveratrol ile toplam polifenol indeksi daha yüksek bulunmuştur. Uygulamalar bazında bakıldığında, toplam tanenin 8,39 mg/kg darbe stres uygulamasından etkilendiği izlenmiştir. Toplam antosiyanin 1576,85 ile UV-C uygulaması; toplam fenolik maddenin ise 3666,77 ile yaprak yaralama uygulaması daha yüksek etkilemiştir. Toplam polifenol indeksi 4577,37 ile en çok darbeye yoğunlaşmıştır. Resveratrol 0,42 mg/kg ile en yüksek, UV-C'den etkilenmiştir. Resveratrol 0,32 mg/kg ile ikinci sırada yaprak yaralama uygulaması olmuştur. Uygulamalar arasında, sekonder metabolitler ve toplam polifenol indeksinde istatistiksel olarak farklılık oluşmuştur. Resveratrol açısından, ben düşme-hasat zamanı ile uygulamalara karşı oldukça hassas olduğu düşünülmüştür. Ben düşme-hasat zamanı en çok UV-C ve sonrasında darbe uygulamasından etkilenmiştir En yüksek etki bırakan uygulamalar sırasıyla; UV-C, darbe ve yaprak yaralama uygulaması olmuştur. 2019 yılında Tekirdağ şartlarında, Cabernet-Sauvignon asmasına, seçilen dönem ile ekstradan yapılan uygulamaların sekonder metabolitlere, özellikle resveratrol üzerine etki sağladığı tespit edilmiştir. 2019 yılının 2017 yılından daha kurak bir sene olduğu dikkate

alındığında sekonder metabolitlerin 2019 yılında konsantrasyonlarının daha yoğun olduğu görülmüştür (Çizelge 4.45).

4.9. Genel Değerlendirme Yıl Birleştirme

Çizelge 4.46. Genel değerlendirme yıl birleştirmeleri

KRİTER	Kontrol	Darbe	UV-C	Y.Y.	BD	BD+H	H
S. tane sayısı (adet)	136,98	129,17	140,47	146,79	128,88	140,52	145,67
Salkım eni (cm)	7,50	8,19	8,08	8,07	7,76	8,03	8,09
Salkım boyu (cm)	13,98	14,45	14,2	13,62	13,68	14,28	14,23
Salkım ağırlığı (g)	156,26	147,75	153,13	157,89	139,52 B	152,33 AB	169,42 A
Boşluksuz salkım hac(cm ³)	107,17	108,55	100,69	105,35	103,67	106,42	106,23
Boşluklu salkım hac (cm ³)	229,18	234,44	213,5	216,46	224	223,47	222,72
Salkım sıklığı	0,86	0,95	0,74	0,77	0,9	0,76	0,83
Tane özellikleri							
Tane eni (mm)	11,06	11,02	10,85	10,92	10,96	10,85	11,08
Tane boyu (mm)	11,11	11,06	10,99	11,04	11,02	11,01	11,12
TKA (cm ² /tane)	5,04	5,04	5,03	5,02	5,03	5,02	5,04
Tane hacmi (cm ³)	0,79	0,793	0,782	0,768	0,781	0,776	0,792
TKA/TEH(cm ² /cm ³)	6,412	6,405	6,455	6,567	6,48	6,5	6,4
Tane ağırlığı (g)	1,106	1,111	1,079	1,041	1,078	1,054	1,12
100 Tane ağırlığı (g)	110,6	111,1	107,9	104,1	107,8	105,4	112
Tane kuru ağırlık (g)	0,309	0,313	0,308	0,303	0,303	0,306	0,306
T. özkütlesi (g/cm ³)	1,38	1,34	1,38	1,34	1,38	1,3	1,4
% Kuru ağırlık	28,13	28,37	28,8	29,5	28,23	29,31	28,56
Şıra özellikleri							
SÇKM (%)	24	23,64	23,69	23,42	23,71	23,58	23,77
pH	3,28	3,27	3,27	3,27	3,26	3,3	3,26
TA (g/L)	7,25	7,53	7,31	7,19	7,43	7,37	7,16
Şeker Kons. (g/L)	238,42	233,92	234,85	231,62	235,17	233,5	235,43
T. şeker mik (mg/tane)	87,81	86,9	84,68	80,77	84,59	82,33	88,2
Gram üzüme düşen şek.mik. (mg/g-tane)	79,47	77,97	78,84	77,21	78,39	77,83	78,89
Olgunluk Göstergeleri							
SÇKM / Titre edilebilir asit (g/L)	3,32	3,15	3,25	3,28	3,20	3,21	3,35
pH ² X °Brix	257,88	252,25	253,62	250,78	251,65	256,22	253,03

Tohum özellikleri							
Tane çek. say (adet)	1,52	1,53	1,6	1,65	1,49 B	1,58 AB	1,67 A
Çekirdek yaş ağ. (g)	0,183	0,181	0,178	0,196	0,183	0,184	0,186
Çekirdek kuru ağ(g)	0,125	0,121	0,126	0,138	0,183	0,184	0,186
TYAğ-ÇYAğ (g)	0,92	0,93	0,9	0,85	0,9	0,87	0,93
TKAğ-ÇKAğ (g)	0,184	0,192	0,182	0,165	0,182	0,172	0,188
Çekirdek oranı (yaş)	16,89	16,68	16,82	19,2	17,44	17,76	17
Çekirdek or. (kuru)	40,89	39,38	41,53	46,16	40,68	44,17	41,11
Çekirdek su oranı	31	32,29	28,8	28,93	33,57 A	26,36 B	30,85 AB
1 çekirdek yaş ağ(g)	0,121	0,119	0,113	0,119	0,124 A	0,118 AB	0,113 B
1 çekirdek k. ağ (g)	0,083	0,079	0,079	0,084	0,081	0,085	0,077
Sekonder Metabolitler							
Toplam tanen miktarı (mg/kg)	5,43 B	6,35 A	5,82 AB	5,47 B	5,53 B	5,71 AB	6,06 A
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	1293,38	1391,05	1511,64	1376,51	1197,4 B	1405,7 AB	1576,34 B
Toplam fenolik madde(mg/kg)	3318,28 B	3939,75 A	3771,82 A	3578,89 AB	3301,17 B	3717,46 AB	3937,92 A
trans-Resveratrol	0,07 B	0,05 B	0,35 A	0,27 AB	0,18	0,22	0,15
mg/kg							
Toplam polifenol indeksi	6,21 B	8,24 A	7,74 A	7,98 A	6,58 B	7,73 AB	8,32 A

Lejand	En düşük			En yüksek		

Salkım özelliklerine bakılacak olursa, dönem bazında önemsenecek farklılıklar vardır. Ben düşme döneminde salkım sıklığı ve boşluklu salkım hacmi değerleri yüksek bulunmuştur. Ben düşme-hasat döneminde ise; salkım boyu ile boşluksuz salkım hacmi değerleri yüksek görülmüştür. Hasat döneminde ise, salkımdaki tane sayısı, salkım eni ve salkım ağırlığı değerleri yüksek görülmüştür. Uygulama bazında, darbe uygulamasında, salkım boyu, boşluksuz salkım hacmi, boşluklu salkım hacmi ve salkım sıklığı değerleri en yüksek çıkan uygulama olmuştur. Dönemlerden kaynaklı istatistiksel fark görülmemiştir. Salkım sıklığı değeri sayısal olarak en çok darbe uygulamasında görülmüştür. Bütün uygulamaların salkım özelliklerine istatistiksel bir etki yaratmamıştır (Çizelge 4.46).

2016 ve 2017 yılı ortalama genel değerlendirme tablosunda, tane özellikleri incelendiğinde, dönem bazında önemsenecek farklılıklar vardır. Özellikle tane eni, tane boyu, tane kabuk alanı, tane hacmi, tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı, tane kuru ağırlığı ve tane özkütlesi en fazla hasat döneminde görülmüştür. Tane kabuk alanı/tane hacmi, tane kuru ağırlığı ve % kuru ağırlık en fazla ben düşme-hasat döneminde görülmüştür. Buradan

anlaşıldığı üzere; Hasat döneminin, ben düşme-hasat dönemine göre tanesinin hacmen daha büyük olduğudur. Uygulama bazında ise darbe uygulamasında tane kabuk alanı, tane hacmi, tane ağırlığı, 100 tane ağırlığı ve tane kuru ağırlığının diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğudur. UV-C uygulamasında tane özkütlesinin diğer uygulamalara nazaran daha yüksek olduğudur. Fakat bu değerler sayısal farklılıklar olup, istatistiki açıdan önemli değildir. Yapılan uygulamalar, tane özelliklerine istatistiki olarak etki etmemiştir.

2016 ve 2017 yılı ortalama genel değerlerdirme tablosunda, Şıra özelliklerine bakacak olursak, SÇKM 23,77 tanedeki şeker miktarı 88,2 g; gram üzüme düşen şeker miktarı 78,89 mg/tane değerleri ile en yüksek hasat döneminde görülmüştür. Ben düşme-hasat döneminde Ph ile şeker konsantrasyon değeri yüksek bulunmuş olup aynı dönemlerde de tane kuru ağırlık, % kuru ağırlıklarının fazla olması da etkilemiş olduğu düşünülmüştür. Uygulama bazında ise şeker konsantrasyonu, tanedeki şeker miktarı, gram üzüme düşen şeker miktarı, Ph en fazla kontrol uygulamasında bulunmuştur. UV-C uygulamasında ise en yüksek SÇKM olduğu görülmüştür. Bu değerler istatistiki olarak önem arz etmemiştir. Yapılan uygulamaların primer metabolitler (SÇKM, toplam asitlik) üzerine bir etki sağlamadığı anlaşılmıştır.

Olgunluk göstergeleri incelendiğinde; dönem bazında önemsenecek farklılıklar vardır. Ben düşme-hasat döneminde $pH^2 \times ^\circ Brix$, 256,22 olup; hasat döneminde $pH^2 \times ^\circ Brix$ 253,03, ben düşme döneminde ise $pH^2 \times ^\circ Brix$, 251,65 değerindedir. $pH^2 \times ^\circ Brix$ değerinin 240-280 olması, ideal değer 260 olması beklenir. Dönemlerin $pH^2 \times ^\circ Brix$ 'leri istenilen değerler arasındadır. SÇKM/Titre edilebilir asit değerinin 3-4 aralığında olması, ideal değer 3,5 olması beklenir. Hasat döneminde SÇKM/Titre edilebilir asit 3,35 olup; ben düşme-hasat döneminde 3,21 olarak ben düşme döneminde ise 3,20 olarak hesaplanmıştır. Hasat dönemi ideal değere daha yakındır. Bütün dönemlere bakıldığında SÇKM/Titre edilebilir asit değerlerinin, istenilen değer aralıklarında olduğu tespit edilmiştir. Uygulama bazında bakıldığında; $pH^2 \times ^\circ Brix$ 'in 257,88 değeri, SÇKM/Titre edilebilir asitin 3,32 olarak en yüksek kontrol uygulamasında olduğu görülmüştür. Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin olgunluk indisleri beklenen aralıklarda olup, yapılan uygulamalar arasında sayısal farklılıklar olup, istatistiki düzeyde farklılık saptanmamıştır.

İki yılın genel ortalaması alındığında tohum özellikleri bakımından, tanedeki çekirdek (tohum) sayısı, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı, çekirdek (tohum) yaş, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı, TYAğ-ÇYAğ, TKAğ-ÇKAğ değerleri hasat zamanında fazla bulunmuştur. Ben

düşme-hasat dönemi için çekirdekteki yaş oran, çekirdek (tohum) kuru oran, 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değerleri ön plandadır. Yaprak yaralama uygulamasında ise çekirdekteki yaş oran, çekirdek (tohum) kuru oran, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı, çekirdek (tohum) oranı yaş, çekirdek (tohum) oranı kuru, 1 çekirdek (tohum) kuru ağırlığı, tanedeki çekirdek (tohum) sayısı, çekirdek (tohum) yaş ağırlığı, çekirdek (tohum) kuru ağırlığı değerleri yoğunlaşmış olup, uygulamalar arasında tohum özelliklerinde bir istatistiki farklılık gözlenmemiştir. Uygulamalardan kaynaklı tohum özelliklerinde bir değişiklik izlenmemiştir.

Sekonder metabolitlere bakıldığında, toplam tanen 5,43 mg/kg; toplam antosiyanin 1293,38 mg/kg; toplam fenolik madde 3318,28 mg/kg ve toplam polifenol indeksi 6,21 mg/kg ile en düşük, kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. Resveratrol ise 0,05 mg/kg değeri ile en düşük darbe uygulamasında tespit edilmiştir. Tanen 6,35 mg/kg, toplam fenolik madde 3939,75 ve toplam polifenol indeksi 8,24 ile en yüksek darbe uygulamasında görülmüştür. Toplam antosiyanin 1511,64 mg/kg, resveratrol 0,35 mg/kg ile en yüksek UV-C uygulamasında görülmüştür. Dönemler açısından bakıldığında, hasat dönemi, toplam tanen, toplam antosiyanin, toplam fenolik madde, toplam polifenol indeksi değerlerinde yüksek olduğu, ben düşme-hasat döneminin ise sadece resveratrolde yüksek olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Üç farklı zamanda (ben düşme, ben düşme+hasat, hasat) arazide yapılan abiyotik stres uygulamaları ve laboratuvar analizleri sonucunda;

-Salkım, tane ve tohum özelliği kriterlerinde, dönemler ve uygulama bazında belirgin bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Bu kriterlerde istatistiki düzeyde farklılığın bulunmaması, araştırmanın yürütüldüğü bağın homojen olduğunu göstermiştir. Omcalara yapılan stres uygulamaları sonucunda, primer metabolitlerden çok sekonder metabolitlerde daha belirgin farklılıkların olduğu saptanmıştır.

Stres uygulamaları açısından incelendiğinde;

-Abiyotik stres uygulamalarının primer metabolitlerden; SÇKM ve toplam asitlikte önemli farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

-Abiyotik stres uygulamalarının daha çok sekonder metabolitlerde artış yönünde etkisi olduğu görülmüştür.

-Kontrol dışındaki uygulamaların (Darbe, UV-C, yaprak yaralama) sekonder metabolitleri (toplam tanen, toplam antosiyanin, toplam fenolik madde, resveratrol) ve toplam polifenol indeksini artırıcı etki gösterdikleri saptanmıştır.

-Toplam tanen açısından (iki yıl ortalaması) en yüksek değerleri sırasıyla; darbe (6,35 mg/kg), UV-C (5,82 mg/kg) ve yaprak yaralama (5,47 mg/kg) uygulamaları vermiştir, Kontrol'den 5,43 mg/kg değeri elde edilmiştir. Rakamsal olarak düşük farklılıklar olması ve istatistiki açıdan aynı grupta yer almalarından dolayı toplam tanen artışı sağlanması amacıyla bu üç uygulamanın da kullanılmasının mümkün olduğu düşünülmektedir.

-Toplam antosiyanin artışında, UV-C (1511,64 mg/kg), darbe (1391,05 mg/kg) ve yaprak yaralama (1376,51 mg/kg) uygulamalarının (iki yıl ortalaması) Kontrol'e (1293,38 mg/kg) kıyasla daha etkili olmuştur.

-Toplam fenolik madde artışında sıralama; darbe (3939,75 mg/kg) ve UV-C (3771,82 mg/kg) uygulamaları etkilerinin diğerlerinden daha yüksek (kontrol 3318,28 mg/kg) olduğu kaydedilmiştir.

- Resveratrol açısından, sırasıyla UV-C (0,35 mg/kg) ve Yaprak Yaralama (0,27 mg/kg) uygulamalarının etkileri diğerler iki uygulamadan (Darbe ve kontrol) yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Dönemler açısından değerlendirildiğinde;

-Toplam tanen miktarı açısından tüm uygulama zamanları Kontrol'den yüksek etkide bulunmuş; uygulama dönemlerine göre Hasat dönemi (6,06 mg/kg) birinci sırada, Ben Düşme+Hasat dönemi (5,71 mg/kg) ikinci sırada ve Ben Düşme dönemi (5,53 mg/kg) son sırada yer almıştır.

-Toplam antosiyanin miktarı açısından, Hasat (1576,34 mg/kg) ve Ben Düşme + Hasat (1405,7 mg/kg) dönemleri kontrole oranla (1293,38 mg/kg) daha yüksek değerler vermiştir.

-Toplam fenolik madde açısından, Hasat (3937,92 mg/kg) ve Ben Düşme + Hasat (3717,46 mg/kg) dönemleri kontrole oranla (3318,28 mg/kg) daha yüksek değerler vermiştir.

-Resveratrol açısından, uygulamalar yapıldıktan sonra Ben Düşme+Hasat (0,22 mg/kg), Ben Düşme (0,18 mg/kg) ve Hasat (0,15 mg/kg) dönemleri sırasıyla kontrole oranla (0,07 mg/kg) yüksek değerler vermiştir.

-Toplam Polifenol indeksine bakıldığında, tüm dönemler kontrole göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Hasat (8,32), Ben Düşme + Hasat (7,73) ve Ben Düşme (6,58) dönemleri kontrolün üzerinde sonuçlar vermiştir.

Resveratrol, asma ve insan sağlığı açısından kıymetli bileşiktir. Savunma mekanizmasının baş rolünde yer alan fitoaleksinler sayesinde hem üzümü dış etkilere karşı korur, hem de insan sağlığı açısından da fayda sağladığı ve günümüzde artık birçok araştırmacı tarafından ilgi çeken bir biyoaktif bileşik olduğu anlaşılmıştır İnsan sağlığı açısından önemli bir yeri olduğu son dönemlerde yeni anlaşılan bu bileşiğin, pazarı giderek genişlemektedir. Üzüm suyu, şarap, geleneksel üzüm ürünleri, siyah üzüm çekirdeği ve üzüm kabuk ekstrelerinde resveratrol artışını sağlamak için yapılabilecek uygulamaların belirlenmesinde bu araştırmanın sonuçları yararlı olabileceği düşünülmektedir.

-Sonuç olarak Tekirdağ koşullarında;

Toplam tanen, toplam fenolik madde ve toplam polifenol indeksi için hasat zamanından 5 gün önce darbe uygulamasının önerilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Bunların yanı sıra UV-C ve yaprak yaralama uygulamasının da tek başına veya kombine olarak yapılabileceği düşünülmüştür.

Toplam antosiyanin için hasat zamanlarından 5 gün önce UV-C uygulamasının önerilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Bunların yanı sıra darbe ve yaprak yaralama uygulamasının da tek veya kombine olarak yapılması uygun görülmüştür.

Üzümlerde resveratrol artışı sağlamak için; ben düşme+hasat zamanında; UV-C ışını uygulaması ve yaprak yaralama vb. yapılması tavsiye edilebilir nitelikte bulunmuştur.



KAYNAKLAR

- Abdulkaki, Ş., ve Gündüz, A. (2018). Bağda Fizyoloji ve Stres Çalışmalarında Kullanılan Cihazlar. *Bahçe*, 47(1), 31-36.
- Aguirre-Becerra, H., Vazquez-Hernandez, M. C., Alvarado-Mariana, A., Guevara-Gonzalez, R. G., Garcia-Trejo, J. F. ve Feregrino-Perez, A. A. (2021). Role of Stress and Defense in Plant Secondary Metabolites Production. In *Bioactive Natural Products for Pharmaceutical Applications* (pp. 151-195). Blouin, J. ve Guimberteau, G. (2000). *Maturation et maturité des raisins*. Éditions Féret. Bordeaux. 151 p
- Bais, A. J., Murphy, P. J. ve Dry, I. B. (2000). The molecular regulation of stilbene phytoalexin biosynthesis in *Vitis vinifera* during grape berry development. *Functional Plant Biology*, 27(5), 425-433.
- Bahar, E. (2004). Trakya bölgesinde son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan şaraplık üzüm çeşitlerinin özellikleri: Siyah çeşitler. *Gıda Dergisi Şubat*, 2, 46-50.
- Bahar, E., Carbonneau, A. ve Korkutal, I. (2011). The effect of extreme water stress on leaf drying limits and possibilities of recovering in three grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *African Journal of Agricultural Research*, 6(5), 1151-1160.
- Bruno, G. ve Sparapano, L. (2007). Effects of three esca-associated fungi on *Vitis vinifera* L.: V. Changes in the chemical and biological profile of xylem sap from diseased cv. Sangiovese vines. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 71(4-6), 210-229.
- Barbagallo, M. G., Guidoni, S. ve Hunter, J. J. (2011). Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 32(1), 129-136.
- Bai, R., Luo, Y., Wang, L., Li, J., Wu, K., Zhao, G. ve Duan, D. (2019). A specific allele of MYB14 in grapevine correlates with high stilbene inducibility triggered by Al³⁺ and UV-C radiation. *Plant Cell Reports*, 38(1), 37-49.
- Billet, K., Houillé, B., Besseau, S., Mélin, C., Oudin, A., Papon, N. ve Lanoue, A. (2018). Mechanical stress rapidly induces E-resveratrol and E-piceatannol biosynthesis in grape canes stored as a freshly-pruned byproduct. *Food Chemistry*, 240, 1022-1027.

- Balanov, P. E., Smotraeva, I. V., Abdullaeva, M. S., Volkova, D. A. ve Ivanchenko, O. B. (2021). Study on resveratrol content in grapes and wine products. In E3S Web of Conferences (Vol. 247, p. 01063). EDP Sciences.
- Boz, Y., Uysal, T., Yaşasın, A. S., Avcı, G. G., Gündüz, A. ve Sağlam, M. (2009). Türkiye Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi ve Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. *7.Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu*, 5-9.
- Celotti, E., Ferrarini, R., Zironi, R. ve Conte, L. S. (1996). Resveratrol content of some wines obtained from dried Valpolicella grapes: Recioto and Amarone. *Journal of Chromatography A*, 730(1-2), 47-52.
- Cantos, E., Espín, J. C. ve Tomás-Barberán, F. A. (2002). Postharvest stilbene-enrichment of red and white table grape varieties using UV-C irradiation pulses. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(22), 6322-6329.
- Carbonneau, A. ve Bahar, E. (2009). *Vine and berry responses to contrasted water fluxes in Ecotron around 'veraison'. Manipulation of berry shrivelling and consequences on berry growth, sugar loading and maturation*. In Proceedings of the 16th International GiESCO Symposium.
- Cemeroğlu, B. (2007). Gıda analizleri. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, 34, 168-171.
- Chacón-Vozmediano, J. L., Martínez-Gascueña, J., García-Romero, E., Gómez-Alonso, S., García-Navarro, F. J. ve Jiménez-Ballesta, R. (2021). Effects of Water Stress on the Phenolic Compounds of 'Merlot' Grapes in a Semi-Arid Mediterranean Climate. *Horticulturae*, 7(7), 161.
- Craciun, A. L , ve Gheoghe, G. U. T. T. (2021). Study On Extraction And Purification Of Trans-Resveratrol From Vine Waste-A Review. *Food and Environment Safety Journal*, 20(2).
- Çaylak, B. A., Yücel, U. ve Çetinkaya, N. (2009). Farklı bölgelerin üzümünden üretilen Türk şaraplarında resveratrol düzeyleri. *Gıda*, 34(6), 381-386.
- Dourtoglou, V.G., Makris, D.P., Bois-Dounas, F. ve Zonas C (1999). Trans-resveratrol concentration in wines produced in Greece. *Journal of Food Composition and Analysis*, 12(3): 227- 233.
- Del-Castillo-Alonso, M. Á., Monforte, L., Tomás-Las-Heras, R., Ranieri, A., Castagna, A., Martínez-Abaigar, J., ve Núñez-Olivera, E. (2021). Secondary metabolites and related

- genes in *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo grapes as influenced by UV radiation and berry development. *Physiologia Plantarum*.
- El-Mashharawi, H. Q., Abu-Naser, S. S., Alshawwa, I. A., ve Elkahout, M. (2020). Grape Type Classification Using Deep Learning. *IJAER*, 3 (12):41-45.
- Filip, V., Plockova, M., Šmidrkal, J., Špičková, Z., Melzoch, K. ve Schmidt, Š. (2003). Resveratrol and its antioxidant and antimicrobial effectiveness. *Food Chemistry*, 83(4), 585-593.
- Felipe de Mendiburu (2021). agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.3-5. <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- Fett-Neto, A. G. (2010). *Plant Secondary Metabolism Engineering*. Springer: Berlin / Heidelberg, Germany.
- Garrido, J. ve Borges, F. (2013). Wine and grape polyphenols-A chemical perspective. *Food Research International*, 54(2), 1844-1858.
- Google Earth (2021). Deneme Bağının Uydu Görüntüsü. <https://www.google.com/intl/tr/earth/> Erişim tarihi 22.12.2021.
- Gindri, R. V., Pauletto, R., Franco, F. W., Fortes, J. P., Treptow, T. C., Rodrigues, E. ve Sautter, C. K. (2021). Grape UV-C irradiation in the postharvest period as a tool to improve sensorial quality and anthocyanin profile in ‘Cabernet Sauvignon’ wine. *Journal of Food Science and Technology*, 1-11.
- Gutierrez-Gamboa, G., Pszczółkowski, P., Cañón, P., Taquichiri, M. ve Peñarrieta, J. M. (2021). UV-B Radiation as a Factor that Deserves Further Research in Bolivian Viticulture: A Review. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 42(2), 201-212.
- Gülcü, M. (2016). *Bazı üzüm çeşitlerinin resveratrol ve biyoaktif özelliklerine ürün işleme ve depolamanın etkisi* (Doktora Tezi) Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Hasan, M. M. ve Baek, K. H. (2013). Induction of resveratrol biosynthesis in grape skins and leaves by ultrasonication treatment. *Horticultural Science & Technology*, 31(4), 496-502.
- INRA (2007). Determination d’Anthocyanes En Echantillons De Raisin. Mode Operatoire. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.

- Iacopini, P., Baldi, M., Storchi, P. ve Sebastiani, L. (2008). Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21(8), 589-598.
- Jeandet, P., Bessis, R. ve Gautheron, B. (1991). The production of resveratrol (3, 5, 4'-trihydroxystilbene) by grape berries in different developmental stages. *American Journal of Enology and Viticulture*, 42(1), 41-46.
- Jung, H. M., Lee, S., Lee, W. H., Cho, B. K. ve Lee, S. H. (2018). Effect of vibration stress on quality of packaged grapes during transportation. *Engineering in Agriculture, Environment and Food*, 11(2), 79-83.
- Langcake, P. ve Pryce, R. J. (1977). The production of resveratrol and the viniferins by grapevines in response to ultraviolet irradiation. *Phytochemistry*, 16(8), 1193-1196.
- Langcake, P. ve McCarthy, W. V. (1979). The relationship between resveratrol production to infection of grapevine leaves by *Botrytis cinerea*. *Vitis*, 18(3), 244-253.
- Lopez, M., Martinez, F., Del Valle, C., Orte, C. ve Miro, M. (2001). Analysis of phenolic constituents of biological interest in red wines by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 922(1-2), 359-363.
- Moriarty, J.M., Harmon, R.O.S.E., Weston, L.A., Bessis, R., Breuil, A.C., Adrian, M. ve Jeandet, P. (2001). Resveratrol content of two Californian table grape cultivars. *Vitis*, 40(1), 43-44.
- Mazid, M., Khan, T. A. ve Mohammad, F. (2011). Role of secondary metabolites in defense mechanisms of plants. *Biology and Medicine*, 3(2), 232-249.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2017a) 2019 yılı İklim Değerlendirmesi. <https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2017-iklim-raporu.pdf> (Erişim tarihi 12.11.2020)
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2020a). 2017 yılı İklim Değerlendirmesi. <https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2016-iklim-raporu.pdf> (Erişim tarihi 11.12.2020).
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2020b). Tekirdağ İli Genel İstatistik Verileri. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler>. (Erişim tarihi 15.11.2020)

- Mikami, M., Mori, D., Masumura, Y., Aoki, Y. ve Suzuki, S. (2017). Electrical stimulation: an abiotic stress generator for enhancing anthocyanin and resveratrol accumulation in grape berry. *Scientia Horticulturae*, 226, 285-292.
- Nikfardjam, M. S. P. (2008). General and polyphenolic composition of unripe grape juice (verjus/verjuice) from various producers. *Mitteilungen Klosterneuburg*, 58, 28-31.
- OIV (2009). OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species.
- Pervaiz, S. (2003). Resveratrol: from grapevines to mammalian biology. *The FASEB journal*, 17(14), 1975-1985.
- Palma, L., Novello, V., Tarricome, L., Frabboni, L., Lopriore, G. ve Soleti, F. (2007). Grape and wine quality as influenced by the agronomical soil protection in a viticultural system of southern Italy. *Quaderni di Scienze Viticole ed Enologiche, Univ. Torino*, 29, 83-111.
- Paredes-López, O., Cervantes-Ceja, M. L., Vigna-Pérez, M. ve Hernández-Pérez, T. (2010). Berries: improving human health and healthy aging, and promoting quality life a review. *Plant Foods For Human Nutrition*, 65(3), 299-308.
- Padgett-Johnson, M., Williams, L. E. ve Walker, M. A. (2003). Vine water relations, gas exchange, and vegetative growth of seventeen *Vitis* species grown under irrigated and nonirrigated conditions in California. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(2), 269-276.
- Pinto, E. P., Perin, E. C., Schott, I. B., Düsman, E., da Silva Rodrigues, R., Lucchetta, L. ve Rombaldi, C. V. (2022). Phenolic compounds are dependent on cultivation conditions in face of UV-C radiation in ‘Concord’ grape juices (*Vitis labrusca*). *LWT*, 154, 112681.
- Ranjbaran, E., Gholami, M. ve Jensen, M. (2021). Changes in phenolic compounds, enzymatic and non-enzymatic antioxidant properties in “Thompson Seedless” grape after UV-C irradiation. *Journal of Food Processing and Preservation*, e15965.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Romero-Pérez, A. I., Ibern-Gómez, M., Lamuela-Raventós, R. M. ve de la Torre-Boronat, M. C. (1999). Piceid, the major resveratrol derivative in grape juices. *Journal of agricultural and food chemistry*, 47(4), 1533-1536.

- Shi, J., Yu, J., Pohorly, J. E. ve Kakuda, Y. (2003). Polyphenolics in grape seeds- biochemistry and functionality. *Journal of Medicinal Food*, 6(4), 291-299.
- Szabó, É., Marosvölgyi, T., Szilágyi, G., Kőrösi, L., Schmidt, J., Csepregi, K. ve Bóna, Á. (2021). Correlations between total antioxidant capacity, polyphenol and fatty acid content of native grape seed and pomace of four different grape varieties in Hungary. *Antioxidants*, 10(7), 1101.
- Sarig, P., Zutkhi, Y., Monjauze, A., Lisker, N., & Ben-Arie, R. (1997). Phytoalexin elicitation in grape berries and their susceptibility to *Rhizopus stolonifer*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 50(5), 337-347.
- Shah, M. H., Rafique, R., Rafique, T., Naseer, M., Khalil, U. ve Rafique, R. (2021). Effect of Climate Change on Polyphenols Accumulation in Grapevine.
- Šulc, M., Lachman, J., Hejtmankova, A. ve Orsak, M. (2005). Relationship between antiradical activity, polyphenolic antioxidants and free trans-resveratrol in grapes (*Vitis vinifera* L.). *Horticultural Science, (Prague)*, 32(4), 154-162.
- Takaoka, M. (1940). Of the phenolic substrate of hellebore (*Veratrum grandiflorum* Loes. fil.). *J Fac Sci Hokkaido Imper Univ.*, 3, 1-16.
- Thomasset, S. C., Berry, D. P., Garcea, G., Marczylo, T., Steward, W. P. ve Gescher, A. J. (2007). Dietary polyphenolic phytochemicals-promising cancer chemopreventive agents in humans? A review of their clinical properties. *International Journal of Cancer*, 120(3), 451-458.
- Tok Abay, C. (2021), Cabernet-Sauvignon ve Merlot üzüm çeşidinde bazı abiyotik ve biyotik streslerin primer ve sekonder metabolitlere etkileri (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, Tekirdağ.
- Uzun, M. (2019). Farklı su stresi seviyelerinin organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Cabernet-Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde tane heterojenitesi ve bileşimine etkisi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Vermerris, W. ve Nicholson, R. (2006). *Phenolic compound biochemistry*. Springer Science & Business Media.
- Valletta, A., Iozia, L. M. ve Leonelli, F. (2021). Impact of environmental factors on stilbene biosynthesis. *Plants*, 10(1), 90.

- Waterhouse, A. L. (2002). Determination of total phenolics. *Current protocols in food analytical chemistry*, 6(1), I1-1.
- Yaman, Ü. R., Adigüzel, B. Ç., Yücel, U. ve Çetinkaya, N. E. D. İ. M. (2016). Effect of vegetation time and climatic conditions on trans-resveratrol concentrations in cabernet sauvignon and merlot wines from different regions in Turkey. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 37(1), 85-92.
- Xavier Machado, T. D. O., Portugal, I. B. M., Padilha, C. V. D. S., Ferreira Padilha, F. ve dos Santos Lima, M. (2021). New trends in the use of enzymes for the recovery of polyphenols in grape byproducts. *Journal of Food Biochemistry*, 45(5), e13712.
- Zhang, R., Wang, Y., Li, S., Yang, L. ve Liang, Z. (2021). ABA signaling pathway genes and function during abiotic stress and berry ripening in *Vitis vinifera*. *Gene*, 769, 145-226.