



**GAMAY ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI
DÖNEMLERDE YAPILAN YAPRAK ALMA
UYGULAMALARININ ÖNOLOJİK OLGUNLUĞA
ETKİLERİ**

Tezcan ALÇO

Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR

2019-TEKİRDAĞ

T.C.

TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GAMAY ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI DÖNEMLERDE YAPILAN YAPRAK ALMA
UYGULAMALARININ ÖNOLOJİK OLGUNLUĞA ETKİLERİ**

Tezcan ALÇO

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Elman BAHAR

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Prof. Dr. Elman BAHAR danışmanlığında, Tezcan ALÇO tarafından hazırlanan “Gamay Üzüm Çeşidinde Farklı Dönemlerde Yapılan Yaprak Alma Uygulamalarının Önolojik Olgunluğa Etkileri” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Alper DARDENİZ

İmza :

Üye : Prof. Dr. Elman BAHAR

İmza :

Üye : Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GAMAY ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI DÖNEMLERDE YAPILAN YAPRAK ALMA UYGULAMALARININ ÖNOLOJİK OLGUNLUĞA ETKİLERİ

Tezcan ALÇO

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Elman BAHAR

Araştırmada, 2014 yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde bulunan Kober 5BB anacı üzerine aşıllı 20 yaşındaki Gamay üzüm çeşidi kullanılmıştır. Araştırmanın amacı; ben düşme döneminden sonra farklı şekil ve dönemlerde yaprak alma uygulamalarıyla tanede şeker birikim seyrini yavaşlatarak, kaliteyi belirleyen aroma ve fenolik bileşiklerde kayıp olmaksızın önolojik olgunluğu yakalamaya çalışmaktır. Bu amaçla, Ben Düşmeden bir hafta sonra (13-15°Brix), Ben Düşmeden iki hafta sonra (15-17°Brix) ve Olgunluk Öncesi (17-19°Brix) olmak üzere 3 farklı zamanda yaprak alma uygulamaları yapılmıştır. Uygulama şekilleri ise kontrol, (Ana sürgün uzunluğu 1,5 m ve 3-4 koltuk yaprağı bırakılacak şekilde) DTA (8. boğumun üzerinden sürgünle beraber yaprakların alınması) ve PEN (7. ile 13. boğum arasındaki yaprakların pencere biçiminde çıkartılması) ile 3 ayrı yaprak alımı şeklinde gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; fizyolojik aktiviteler ve iklim koşulları göz önünde bulundurulduğunda, PEN uygulaması ve 15-17°Brix döneminde yapılan uygulamalar şeker birikim hızını yavaşlatarak kaliteyi oluşturan bileşenleri olumlu etkilemiştir.

Anahtar kelimeler; Taç yönetimi, Yaz budaması, Üzüm kalitesi, °Brix, cv. Gamay

2019, 155 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

**THE EFFECTS of LEAF REMOVAL PRACTICES at DIFFERENT PERIODS on
OENOLOGICAL MATURITY of cv. GAMAY**

Tezcan ALÇO

Tekirdag Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture
Supervisor: Prof. Dr. Elman BAHAR

In this study, 20 years old Gamay cv. grapevines which grafted on the Kober 5BB rootstock were used in the Tekirdağ Viticulture Research Institute. Main aim of the research is to delay sugar accumulation without any loss of aroma and phenolic compounds by different leaf removal application in different times between verasion and harvest. For this purpose leaf removal applications were made in three different times as; a week after verasion (13-15°Brix), two weeks after verasion (15-17°Brix) and pre-maturity (17-19°Brix). Also three leaf removal application types were made as; control (1,5 m main shoot lenght and 3-4 lateral leafs). DTR (top of the shoot were removed after 8th node with leafs) and WIN (removal of the leafs between 7th and 13th nodes). As a result; when the physiological activities and climatic conditions were considered, the WIN application and 15-17°Brix period had a positive effect on the components forming the quality by slowing down the sugar accumulation rate.

Key words: Canopy management, Summer pruning, Grape quality, °Brix, cv. Gamay

2019, 155 pages

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGEDİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLERDİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
ÖNSÖZ.....	xvii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAKÖZETLERİ.....	4
2.1. Taç Yönetimi	4
2.2.Yaprak Su Potansiyeli	9
2.3.Tanedeki Şeker ve Aromatik Maddeler	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1. Bitkisel Materyal.....	15
3.1.1. Gamay üzüm çeşidi	15
3.1.2. Kober 5BB anacı	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Araştırmada İncelenen Kriterler	21
3.2.1.1. İklim Verileri	21
3.2.1.2. Yaprak Su Potansiyelleri	21
3.2.1.3. Fotosentez Miktarı, Transpirasyon Oranı, Stoma İletkenliği	22
3.2.1.4. Topraktaki Nem İçeriği	22
3.2.2.Taç Yönetimi Ölçümleri.....	24
3.2.2.1. Asma başına toplam yaprak alanı (ABTYA) (m ² /asma).....	24
3.2.3.2. Ortalama yaprak alanı (OYA) (cm ² /asma)	24
3.2.3.3. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) (m ² /asma).....	24
3.2.3.4. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m ² /da)	24
3.2.3.5. m ² 'ye yaprak alanı (toprak alanı/yaprak alanı).....	25
3.2.3.6. Taçta m ² 'ye yaprak alanı	25
3.2.3.7. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m ² /kg).....	25
3.2.3.8. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m ² /kg) ...	25
3.2.2.9. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)	25
3.2.2.10. Budama odunu ağırlığı (BOA) (kg/asma)	25
3.2.2.11. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (Vigor)	25
3.2.2.12. Güç.....	26

3.2.2.13. Ravaz İndeksi (RI).....	26
3.2.3. Salkım özellikleri.....	26
3.2.3.1. Salkım eni (SAE) (cm)	26
3.2.3.2. Salkım boyu (SAB) (cm).....	26
3.2.3.3. Salkım ağırlığı (SAG) (g)	26
3.2.3.4. Salkım hacmi (SAH) (cm ³).....	27
3.2.3.5. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)	27
3.2.4. Tane Özellikleri	27
3.2.4.1. Tane eni (TEN) (cm)	27
3.2.4.2. Tane boyu (TAB) (cm).....	27
3.2.4.3. Tane yaş ağırlığı (TYA) (g).....	27
3.2.4.4. Tane kuru ağırlığı (TAKA) (g).....	27
3.2.4.5. % Kuru ağırlık (%KA)	27
3.2.4.6. Tane hacmi (TH) (cm ³).....	28
3.2.4.7. Tane öz kütlesi (TÖK) (g/cm ³)	28
3.2.4.8. Tane kabuk alanı (TKA) (cm ² /tane).....	28
3.2.4.9. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm ² /cm ³)	28
3.2.5. Verim ve Kalite ile İlgili Ölçümler.....	28
3.2.5.1. Asma başına verim (ABV) (kg/omca).....	28
3.2.5.2. Dekara verim (DV) (kg/da)	28
3.2.5.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Briks) (%).....	28
3.2.5.4. Titrasyon asitlik (TA) (g/L).....	29
3.2.5.5. Şıra pH'sı.....	29
3.2.5.6. Şeker Konsantrasyonu (ŞK) (g/L)	29
3.2.5.7. Tanedeki şeker miktarı (TŞM) (mg/tane).....	29
3.2.5.8. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	29
3.2.5.9. Toplam Antosiyanin miktarı (TAM) (mg/kg)	29
3.2.5.10. Toplam fenolik madde miktarı	30
3.2.5.11. Toplam tanen miktarı (g/kg).....	31
3.2.5.12. Toplam Polifenol İndeksi (TPI).....	32
3.2.5.13. Tartarik asit (g/L).....	32
3.2.5.14. Malik asit (g/L).....	32
3.2.5.15. Assimile edilebilir N (mg/L)	32
3.2.5.16. Amonyum N (mg/L).....	32
3.2.5.17. Olgunluk indisleri	32
3.2.5.18. Renk ölçümleri	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	33

4.1. İklimsel Veriler.....	33
4.1.1. Tekirdağ ili bağcılık iklim indeksleri	35
4.1.2. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri	36
4.2. Fizyolojik Aktivite Ölçüm ve Analizleri.....	38
4.2.1. Şafak Öncesi Yaprak Su Potansiyeli (ŞÖYSP; $\Psi_{şö}$).....	38
4.2.2. Gün Ortası Yaprak Su Potansiyeli (GOYSP) (Ψ_{go}).....	40
4.2.3. Fotosentez Miktarı, Transpirasyon Oranı, Stoma İletkenliği	41
4.2.4 Toprak Nem İçeriği	46
4.3. Taç Yönetimi Ölçüm ve Analizleri	46
4.3.1. Asma başına toplam yaprak alanı (ABTYA) ($m^2/asma$)	46
4.3.2. Ortalama yaprak alanı (OYA) ($cm^2/asma$)	48
4.3.3. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) ($m^2/asma$).....	49
4.3.4. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m^2/da)	50
4.3.5. m^2 'ye yaprak alanı (yaprak alanı/toprak alanı).....	51
4.3.6. Taçta m^2 'ye yaprak alanı	52
4.3.7. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m^2/kg).....	53
4.3.8. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m^2/kg)	54
4.3.9. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)	55
4.3.10. Budama odunu ağırlığı (BOA) ($kg/asma$)	56
4.3.11. Bir yıllık dalın ağırlığı (Vigor) (g)	57
4.3.12. Güç.....	58
4.3.13. Ravaz İndeksi	59
4.4. Salkım Özellikleri.....	60
4.4.1. Salkım eni (SAE) (cm)	60
4.4.2. Salkım boyu (SAB) (cm).....	61
4.4.3. Salkım ağırlığı (SAG) (g)	62
4.4.4. Salkım hacmi (SAH) (cm^3).....	63
4.4.5. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)	64
4.5. Tane Özellikleri.....	65
4.5.1. Tane eni (TEN) (cm)	65
4.5.2. Tane boyu (TAB) (cm)	66
4.5.3. 100 tane yaş ağırlığı (TYA) (g)	67
4.5.4. 100 tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)	69
4.5.5. % Kuru ağırlık (% KA)	70

4.5.6. Tane hacmi (TH) (cm ³).....	71
4.5.7. Tane öz kütlesi (TÖK) (g/cm ³).....	72
4.5.8. Tane kabuk alanı (TKA) (cm ² /tane)	73
4.5.9. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm ² /cm ³)	74
4.6. Verim ve Kalite Özellikleri.....	76
4.6.1. Asma başına verim (ABV) (kg/omca).....	76
4.6.2. Dekara verim (DV) (kg/da)	77
4.6.3. Suda çözünabilir kuru madde miktarı (%).....	78
4.6.4. Titre edilebilir asitlik (g/L)	81
4.6.5. Şıra pH'sı.....	83
4.6.6. Şeker Konsantrasyonu (g/L)	85
4.6.7. Tanedeki Şeker Miktarı (mg/tane).....	87
4.6.8. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	89
4.6.9. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg).....	91
4.6.10. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)	93
4.6.11. Toplam tanen miktarı (g/kg).....	96
4.6.12. Malik Asit (g/L).....	99
4.6.13. Tartarik asit (g/L).....	100
4.6.14. Toplam polifenol indeksi (TPI)	101
4.6.15. Amonyum azotu (mg/L)	102
4.6.16. Asimile azot (mg/L).....	103
4.6.17. Renk Ölçümleri.....	105
4.6.17.1. Renk (L*).....	105
4.6.17.2. Renk (a*)	106
4.6.17.3. Renk (b*)	107
4.6.18. Olgunluk İndisleri.....	108
4.6.18.1. °Briks / Titre edilebilir asit (g/L) (>3)	108
4.6.18.2. pH ² x °Briks (>260).....	110
4.6.18.3. Şeker (g/L)/ Titre edilebilir asit (g/L) (>30-35).....	112
4.8. Tanelerin Duyusal Özellikleri.....	115
4.8.1. Tanede renk	115
4.8.2 Tanede gevreklik	118
4.8.3 Tanede kabuk-et yapışma durumu.....	119
4.8.4 Meyve etinde şeker.....	120
4.8.5 Meyve etinde asit.....	121

4.8.6 Meyve etinde aroma	122
4.8.7. Meyve etinde mineralite	123
4.8.8.Kabukta tanen yoğunluğu	124
4.8.9. Kabukta sertlik-kalınlık	125
4.8.10. Kabukta asitlik.....	126
4.8.11.Kabukta acılık.....	127
4.8.12. Kabukta aroma.....	128
4.8.13. Çekirdekte renk.....	129
4.8.14. Çekirdekte acılık.....	130
4.8.15. Çekirdekte sertlik.....	131
4.8.16.Çekirdekte aroma.....	132
4.8.17. Çekirdekte tanen	133
4.8.18. Çekirdekte meyve etine yapışma durumu	134
4.8.19. Olgunluk değerlendirmesi	135
4.8.20. Kalite potansiyeli değerlendirilmesi	136
4.8.21. Genel sağlık durumu değerlendirilmesi.....	137
4.8.22. Hasattan dört gün önce tanede duyuşal değerlendirme	138
4.8.23. Hasat tarihinde tanede duyuşal değerlendirme	140
5. GENEL DEĞERLENDİRME.....	142
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	146
7. KAYNAKLAR.....	147
ÖZGEÇMİŞ.....	155

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1. Şaraplık üzüm çeşitlerinde fenolojik evrelere göre beklenen su stresi seviyeleri	22
Çizelge 4.1. Tekirdağ 2014 yılı meteorolojik verileri	33
Çizelge 4.2. Tekirdağ ili bağıcılık iklim indeksleri	35
Çizelge 4.3. Winkler İndeksi'ne göre gün-derece sınıflandırması	35
Çizelge 4.4. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri.....	36
Çizelge 4.5. Omcada şafak öncesi yaprak su potansiyelleri ve gün ortası yaprak su potansiyellerine göre stres seviyeleri	38
Çizelge 4.6. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri	46
Çizelge 4.7. Asma başına toplam yaprak alanı ABTYA (m^2 /asma)	46
Çizelge 4.8. Ortalama yaprak alanı (OYA) (cm^2 /yaprak)	48
Çizelge 4.9. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) (m^2 /asma).....	49
Çizelge 4.10. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m^2 /da)	50
Çizelge 4.11. m^2 'ye yaprak alanı (yaprak alanı/toprak alanı)	51
Çizelge 4.12. Taçta m^2 'ye yaprak alanı	52
Çizelge 4.13. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m^2 /kg)	53
Çizelge 4.14. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m^2 /kg)	54
Çizelge 4.15. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)	55
Çizelge 4.16. Budama odunu ağırlığı (BOA) (kg/asma)	56
Çizelge 4.17. Bir yıllık dalın ağırlığı (Vigor) (g)	57
Çizelge 4.18. Güç hesaplamaları	58
Çizelge 4.19. Ravaz İndeksi hesaplaması (Verim/ B.O.A)	59
Çizelge 4.20. Salkım eni (SAE) (cm)	60
Çizelge 4.21. Salkım boyu (SAB) (cm).....	61
Çizelge 4.22. Salkım ağırlığı (SAG) (g).....	62
Çizelge 4.23. Salkım hacmi (SAH) (cm^3)	63
Çizelge 4.24. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)	64
Çizelge 4.25. Tane eni (TEN) (cm)	65
Çizelge 4.26. Tane boyu (TAB) (cm).....	66
Çizelge 4.27. 100 tane yaş ağırlığı (TYA) (g)	67
Çizelge 4.28. 100 tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)	69

Çizelge 4.29. % Kuru ağırlık (% KA)	70
Çizelge 4.30. Tane hacmi (TH) (cm ³)	71
Çizelge 4.31. Tane öz kütlesi (TÖK) (g/cm ³).....	72
Çizelge 4.32. Tane kabuk alanı (TKA) (cm ² /tane).....	73
Çizelge 4.33. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm ² /cm ³).....	74
Çizelge 4.34. Asma başına verim (ABV) (kg/omca).....	76
Çizelge 4.35. Dekara verim (DV) (kg/da)	77
Çizelge 4.36. Hasat zamanı SÇKM değerleri (%).....	78
Çizelge 4.37. Titre Edilebilir Asitlik (g/L)	81
Çizelge 4.38. Şıra pH' sı.....	83
Çizelge 4.39. Şeker Konsantrasyonu (g/L).....	85
Çizelge 4.40. Tanedeki Şeker Miktarı (mg/tane)	87
Çizelge 4.41. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	89
Çizelge 4.42. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg).....	91
Çizelge 4.43. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)	94
Çizelge 4.44. Toplam tanen miktarı (g/kg).....	96
Çizelge 4.45. Malik Asit (g/L).....	99
Çizelge 4.46. Tartarik asit (g/L)	100
Çizelge 4.47. Toplam polifenol indeksi (TPI).....	101
Çizelge 4.48. Amonyum azotu (mg/L)	102
Çizelge 4.49. Asimile azot (mg/L)	103
Çizelge 4.50. Renk (L*)	105
Çizelge 4.51. Renk (a*)	106
Çizelge 4.52. Renk (b*).....	107
Çizelge 4.53. °Briks / Titre edilebilir asit (g/L) (>3).....	108
Çizelge 4.54. pH ² x °Briks (>260).....	110
Çizelge 4.55. Şeker (g/L)/ Titre Edilebilir Asit (g/L) (>30-35).....	112
Çizelge 5.1. Genel değerlendirme	144

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1. Gamay deneme parseli (Google Earth, 2014).	15
Şekil 3.2. Gamay üzüm çeşidi	16
Şekil 3.3. Kober 5BB Amerikan Asma Anacı	16
Şekil 3.4. Deneme deseni	17
Şekil 3.5. Ben düşme dönemi	17
Şekil 3.6. Ben düşmeden bir hafta sonra (13-15°Brix) (a), iki hafta sonra (15-17°Brix) (b) ve olgunluk öncesi (17-19°Brix) (c) olmak üzere 3 farklı dönemde yapılan uygulama	18
Şekil 3.7. Kontrol, (Ana sürgün uzunluğu 1,5 m ve 3-4 koltuk yaprağı kalacak şekilde bırakılması)	18
Şekil 3.8. Sekizinci boğumun üzerinden sürgünle beraber yaprakların alınması.....	19
Şekil 3.9. Yedi ile 13. boğum arasındaki yaprakların pencere biçiminde çıkarılması	19
Şekil 3.10. Konsol tipi Scholander Basınç Odası (Çanta Tipi)	21
Şekil 3.11. Fotosentez ölçümleri	22
Şekil 3.12. Toprak nem ölçümleri	23
Şekil 4.1. 2014 yılı hava sıcaklığı, yağış miktarı ve nispi nem	34
Şekil 4.3. 2014 yılı ölçüm günleri hava sıcaklığı (°C).....	37
Şekil 4.4. 2014 yılı ölçüm günleri ortalama rüzgâr hızı (m/sn).....	37
Şekil 4.5. 2014 yılı ölçüm günleri nispi nem (%).....	37
Şekil 4.6. 2014 yılı ölçüm günleri direk güneş radyasyonu ($\mu\text{mol m}^2 / \text{sn}$)	38
Şekil 4.7. Uygulama şekline göre şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$) değerleri	39
Şekil 4.8. Uygulama zamanına göre şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$) değerleri	39
Şekil 4.9. Uygulama şekline göre gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) değerleri.....	40
Şekil 4.10. Uygulama zamanına göre gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) değerleri	41
Şekil 4.11. Uygulama şekline göre fotosentez (A) değerleri.....	42
Şekil 4.12. Uygulama zamanına göre fotosentez (A) ölçüm değerleri.....	43
Şekil 4.13. Uygulama şekline göre transpirasyon (E) ölçüm değerleri	44
Şekil 4.14. Uygulama zamanına göre transpirasyon (E) ölçüm değerleri	44
Şekil 4.15. Uygulama şekline göre stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri	45
Şekil 4.16. Uygulama zamanına göre stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri	45
Şekil 4.17. Asma başına toplam yaprak alanı (m^2/asma)	47
Şekil 4.18. Ortalama yaprak alanı (OYA) ($\text{cm}^2/\text{yaprak}$)	48

Şekil 4.19. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) (m^2 /asma).....	49
Şekil 4.20. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m^2 /da)	50
Şekil 4.21. m^2 'ye yaprak alanı (yaprak alanı/toprak alanı)	51
Şekil 4.22. Taçta m^2 'ye yaprak alanı.....	52
Şekil 4.23. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m^2 /kg)	53
Şekil 4.24. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m^2 /kg)	54
Şekil 4.25. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)	55
Şekil 4.26. Budama odunu ağırlığı (BOA) (kg/asma)	56
Şekil 4.27. Bir yıllık dalın ağırlığı (Vigor) (g)	57
Şekil 4.28. Güç	58
Şekil 4.29. Ravaz İndeksi (Verim/ B.O.A).....	59
Şekil 4.30. Salkım eni (SAE) (cm).....	60
Şekil 4.31. Salkım boyu (SAB) (cm).....	62
Şekil 4.32. Salkım ağırlığı (SAG) (g).....	63
Şekil 4.33. Salkım hacmi (SAH) (cm^3)	64
Şekil 4.34. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)	64
Şekil 4.35. Tane eni (TEN) (cm)	66
Şekil 4.36. Tane boyu (TAB) (cm).....	67
Şekil 4.37. Uygulama Şekline Göre 100 tane yaş ağırlığı (TYA) değerleri (g)	68
Şekil 4.38. Uygulama Zamanına Göre 100 tane yaş ağırlığı (TYA) değerleri (g)	68
Şekil 4.39. 100 tane yaş ağırlığı (TYA) (g).....	69
Şekil 4.40. 100 tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)	70
Şekil 4.41. % Kuru ağırlık (% KA)	71
Şekil 4.42. Tane hacmi (TH) (cm^3)	72
Şekil 4.43. Tane öz kütlesi (TÖK) (g/cm^3).....	73
Şekil 4.44. Tane kabuk alanı (TKA) (cm^2 /Tane).....	74
Şekil 4.45. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm^2/cm^3).....	75
Şekil 4.46. Asma başına verim (ABV) (kg/omca).....	76
Şekil 4.47. Dekara verim (DV) (kg/da)	77
Şekil 4.48. Uygulama Şekline Göre Olgunluk Seyrinin SÇKM Değerleri (%)	78
Şekil 4.49. Zamana Göre Olgunluk Seyrinin SÇKM Değerleri (%)	79
Şekil 4.50. Hasat zamanı SÇKM değerleri (%).....	80

Şekil 4.51. Uygulama Şekline Göre Titre Edilebilir Asitlik Değerlerinin Değişimi (g/L)	81
Şekil 4.52. Zamana Göre Titre Edilebilir Asitlik Değerlerinin Değişimi (g/L)	82
Şekil 4.53. Titre Edilebilir Asitlik (g/L)	82
Şekil 4.54. Uygulama Şekline Göre Şıra pH'sının Değişimi	83
Şekil 4.55. Zamana Göre Şıra pH'sının Değişimi	84
Şekil 4.56. Şıra pH'sı.....	84
Şekil 4.57. Uygulama Şekline Göre Şeker Konsantrasyonu Değişimi (g/L)	85
Şekil 4.58. Zamana Göre Şeker Konsantrasyonu Değişimi (g/L)	86
Şekil 4.59. Şeker Konsantrasyonu (g/L).....	86
Şekil 4.60. Uygulama Şekline Göre Tanedeki Şeker Miktarı Değişimi (mg/tane)	87
Şekil 4.61. Zamana Göre Tanedeki Şeker Miktarı Değişimi (mg/tane).....	88
Şekil 4.62. Tanedeki Şeker Miktarı (mg/tane)	88
Şekil 4.63. Uygulama Şekline Göre Gram Üzüme Düşen Şeker Miktarı Değişimi (mg/g-tane)	89
Şekil 4.64. Zamana Göre Gram Üzüme Düşen Şeker Miktarı Değişimi (mg/g-tane).....	90
Şekil 4.65. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)	90
Şekil 4.66. Uygulama şekline göre toplam antosiyanin miktarı değişimi (mg/kg)	91
Şekil 4.67. Zamana göre toplam antosiyanin miktarı değişimi (mg/kg)	92
Şekil 4.68. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg).....	92
Şekil 4.69. Uygulama Şekline Göre Toplam Fenolik Madde Miktarı Değişimi (mg/kg)	94
Şekil 4.70. Zamana Göre Toplam Fenolik Madde Miktarı Değişimi (mg/kg).....	95
Şekil 4.71. Toplam fenolik madde (mg/kg).....	95
Şekil 4.72. Uygulama Şekline Göre Toplam Tanen Miktarı Değişimi (g/kg)	97
Şekil 4.73. Zamana Göre Toplam Tanen Miktarı Değişimi (g/kg)	97
Şekil 4.74. Toplam tanen miktarı (g/kg).....	98
Şekil 4.75. Malik Asit (g/L).....	99
Şekil 4.76. Tartarik asit (g/L)	100
Şekil 4.77. Toplam polifenol indeksi.....	101
Şekil 4.78. Amonyum azotu (mg/L)	102
Şekil 4.79. Asimile Azot (mg/L)	104
Şekil 4.80. Renk (L*)	106
Şekil 4.81. Renk (a*)	107
Şekil 4.82. Renk (b*).....	108

Şekil 4.83. Uygulama Şekline Göre °Briks / Titre Edilebilir Asit Değişimi (g/L) (>3).....	109
Şekil 4.84. Zamana Göre °Briks / Titre Edilebilir Asit Değişimi (g/L) (>3)	109
Şekil 4.85. °Briks / Titre edilebilir asit (g/L) (>3).....	110
Şekil 4.86. Uygulama Şekline Göre pH ² X °Briks Değişimi (>260)	111
Şekil 4.87. Zamana Göre pH ² X °Briks Değişimi (>260)	111
Şekil 4.88. pH ² x °Briks (>260).....	112
Şekil 4.89. Uygulama Şekline Göre Şeker (g/L)/ Titre Edilebilir Asit (g/L) Değişimi (>30-35)	113
Şekil 4.90. Zamana Göre Şeker (g/L)/ Titre Edilebilir Asit (g/L) Değişimi (>30-35).....	113
Şekil 4.91. Şeker (g/L)/ Titre Edilebilir Asit (g/L) (>30-35).....	114
Şekil 4.92. Uygulama şekline göre tanede renk değişimi.....	115
Şekil 4.93. Kontrol uygulamasına göre tanede renk değişimi.....	115
Şekil 4.94. DTA uygulamasına göre tanede renk değişimi	116
Şekil 4.95. PEN uygulamasına göre tanede renk değişimi.....	116
Şekil 4.96. Uygulama dönemine göre tanede renk değişimi	116
Şekil 4.97. 13-15°Briks dönemi göre tanede renk değişimi.....	117
Şekil 4.98. 15-17°Briks dönemine göre tanede renk değişimi	117
Şekil 4.99. 17-19°Briks dönemine göre tanede renk değişimi	117
Şekil 4.100. Uygulama şekline göre tanede gevreklik	118
Şekil 4.101. Uygulama dönemine göre tanede gevreklik.....	118
Şekil 4.102. Uygulama şekline göre tanede kabuk-et yapışma durumu.....	119
Şekil 4.103. Uygulama dönemine göre tanede kabuk-et yapışma durumu	119
Şekil 4.104. Uygulama şekline göre meyve etinde şeker	120
Şekil 4.105. Uygulama dönemine göre Meyve etinde şeker	120
Şekil 4.106. Uygulama şekline göre meyve etinde asit.....	121
Şekil 4.107. Uygulama dönemine göre meyve etinde asit	121
Şekil 4.108. Uygulama şekline göre meyve etinde aroma	122
Şekil 4.109. Uygulama dönemine göre meyve etinde aroma	122
Şekil 4.110. Uygulama şekline göre meyve etinde mineralite	123
Şekil 4.111. Uygulama dönemine göre meyve etinde mineralite.....	123
Şekil 4.112. Uygulama şekline göre kabukta tanen yoğunluğu	124
Şekil 4.113. uygulama dönemine göre kabukta tanen yoğunluğu	124
Şekil 4.114. Uygulama şekline göre kabukta sertlik-kalınlık.....	125

Şekil 4.115. Uygulama dönemine göre kabukta sertlik-kalınlık	125
Şekil 4.116. Uygulama şekline göre kabukta asitlik	126
Şekil 4.117. Uygulama dönemine göre kabukta asitlik	126
Şekil 4.118. Uygulama şekline göre kabukta acılık	127
Şekil 4.119. Uygulama dönemine göre kabukta acılık.....	127
Şekil 4.120. Uygulama şekline göre kabukta aroma	128
Şekil 4.121. Uygulama dönemine göre kabukta aroma.....	128
Şekil 4.122. Uygulama şekline göre çekirdekte renk.....	129
Şekil 4.123. Uygulama dönemine göre çekirdekte renk.....	129
Şekil 4.124. Uygulama şekline göre çekirdekte acılık	130
Şekil 4.125. Uygulama dönemine göre çekirdekte acılık.....	130
Şekil 4.126. Uygulama şekline göre çekirdekte sertlik	131
Şekil 4.127. Uygulama dönemine göre çekirdekte sertlik.....	131
Şekil 4.128. Uygulama şekline göre çekirdekte aroma	132
Şekil 4.129. uygulama dönemine göre çekirdekte aroma.....	132
Şekil 4.130. Uygulama şekline göre çekirdekte tanen.....	133
Şekil 4.131. Uygulama dönemine göre çekirdekte tanen	133
Şekil 4.132. Uygulama şekline göre çekirdeğin meyve etine yapışma durumu.....	134
Şekil 4.133. Uygulama dönemine göre çekirdeğin meyve etine yapışma durumu	134
Şekil 4.134. Uygulama şekline göre olgunluk değerlendirmesi.....	135
Şekil 4.135. Uygulama dönemine göre olgunluk değerlendirmesi	135
Şekil 4.136. Uygulama şekline göre kalite potansiyeli değerlendirilmesi	136
Şekil 4.137. Uygulama dönemine göre kalite potansiyeli değerlendirilmesi.....	136
Şekil 4.138. Uygulama şekline göre genel sağlık durumu değerlendirilmesi	137
Şekil 4.139. Uygulama dönemine göre genel sağlık durumu değerlendirilmesi.....	137
Şekil 4.140. Kontrol uygulamasında hasattan dört gün önce tanede duyuşal değerlendirme	138
Şekil 4.141. DTA uygulamasında hasattan dört gün önce tanede duyuşal değerlendirme...	138
Şekil 4.142. PEN uygulamasında hasattan dört gün önce tanede duyuşal değerlendirme ...	138
Şekil 4.143. 13-15°Briks dönemide hasattan dört gün önce tanede duyuşal değerlendirme	139
Şekil 4.144. 15-17°Briks dönemide hasattan dört gün önce tanede duyuşal değerlendirme	139
Şekil 4.145. 17-19°Briks dönemide hasattan dört gün önce tanede duyuşal değerlendirme	139
Şekil 4.146. Kontrol uygulamasının hasat tarihinde tanede duyuşal değerlendirme.....	140
Şekil 4.147. DTA uygulamasının hasat tarihinde tanede duyuşal değerlendirme.....	140

Şekil 4.148. EN uygulamasının hasat tarihinde tanede duyuşal değeriendirme.....	140
Şekil 4.149. 13-15°Briks dönemi hasat tarihinde tanede duyuşal değeriendirme.....	141
Şekil 4.150. 15-17°Briks dönemi hasat tarihinde tanede duyuşal değeriendirme.....	141
Şekil 4.151. 17-19°Briks dönemi hasat tarihinde tanede duyuşal değeriendirme.....	141



SİMGELER VE KISALTMALAR

g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
mm	: Milimetre
MPa	: Megapaskal
mg	: Miligram
m	: Metre
cm	: Santimetre
mg/L	: Miligram/Litre
g/L	: Gram/Litre
da	: Dekar
°C	: Santigrat derece
Gün-der	: Gün-derece
m ²	: Metrekare
cm ²	: Santimetrekare
cm ³	: Santimetreküp
m ² /m	: Metrekare/metre
m ² /da	: Metrekare/dekar
ton/da	: Ton/dekar
m ² /kg	: Metrekare/kilogram
m ² /asma	: Metrekare/asma
kg/da	: Kilogram/dekar
mg/kg	: Miligram/kilogram
mg/tane	: Miligram/tane
cm ² /cm ³	: Santimetrekare/Santimetreküp
cm ² /tane	: Santimetrekare/Tane
cm ² /ml	: Santimetrekare/Mililitre
g/cm ³	: Gram/Santimetreküp
cm/gün	: Santimetre/gün
%	: Yüzde
ŞÖYSP ($\Psi_{\text{şö}}$)	: Şafak öncesi yaprak su potansiyeli
GOYSP (Ψ_{go})	: Gün ortası yaprak su potansiyeli
% KA	: % Kuru ağırlık
TKA/TEH	: Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı
SÇKM	: Suda çözünabilir kuru madde miktarı
TA	: Toplam asitlik
nm	: Nanometre
pH	: Asitlik alkali derecesi
ppm	: Part per million (milyonda bir kısım)
μmol	: Mikromol
s	: Saniye
EST	: Etkili sıcaklık toplamı
YSP	: Yaprak su potansiyeli
DTA	: Derin Tepe Alma
PEN	: Pencere Şekli Yaprak Alma

ÖNSÖZ

Tez çalışmasının her aşamasında bilgi, birikim ve deneyimlerini benimle paylaşan, destek ve yardımlarını esirgemeyen başta değerli danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Elman BAHAR'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan ve tez yazım aşamasında yardımlarını gördüğüm değerli Hocam Sayın Doç. Dr. İlknur KORKUTAL'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Araştırma kapsamındaki çalışmaların her aşamasında bilgi ve becerisiyle her zaman yanımda duran, yardım ve desteğini gördüğüm değerli arkadaşım Zir. Yük. Müh. Dr. Serkan CANDAR'a, laboratuvar analizleri esnasında yardım ve desteklerini esirgemeyen Laborant Taha Ahmet GÜNGÖR'e, Gıda Yük. Müh. Dr. Mehmet GÜLCÜ'ye ve Gıda Yük. Müh. Dr. Gamze UYSAL SEÇKİN'e teşekkür ederim. Duyusal analizlerde yardımlarını esirgemeyen Önolog Akın GÜRBÜZ'e ve Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde görev yapan tüm mühendis, tekniker, işçi ve stajyer arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında bana her zaman destek olan sevgili eşim Mehtap ve sevgili kızım Candaş İraz'a en içten sevgilerimi sunarım.

Haziran 2019

Tezcan ALÇO

Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Bağcılığın temel kuralı; yetiştirme amacına uygun iklim, toprak, yer ve yöney özelliklerine göre anaç ve çeşit seçimi ile üretime başlamaktır. Bağcılığın geliştirilmesi, pazar isteklerinin karşılanabilmesi amacıyla asma davranışları ve ürünün olgunlaşması üzerine iklim ve toprak özelliklerinin asma üzerine etkileri en başta gelmektedir. Kültürel işlemlerin asma üzerine etkileri, üzümün olgunlaşması üzerine sürgün uzunluğunun (taç yüksekliği) etkisi, terbiye sisteminin belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken ölçütleri de sayabiliriz. Ayrıca yaz (yeşil) budamasının üzüm ve asma üzerine etkileri ile parseller arası farklılıklar, bu parsellerin kendi içlerinde homojenliği veya heterojenliği, üretim yapılacak parselin hangi şaraplık çeşide uygun olup olmadığı gibi konuların belirlenmesi gereklidir (Bahar ve ark. 2010).

Bütün bu özellikler bir bölge ya da alan için terroir özellikleri olarak adlandırılmaktadır. Bağcılıkta terroir kavramı bir şarabın üretilebilmesi için kaçınılmaz olan iklim, toprak ve asma bileşenlerine kültürel işlemler ve önolojinin de katılımıyla karakterize edilebilir (Deloire ve ark. 2002). Terroir kavramının kullanımı 1990'lı yıllarda yaygınlaşmış ve özellikle bağcılık ve şarapçılık alanında önem kazanmıştır (Carbonneau ve ark. 2007).

Bağcılıkta kalite ile ürün miktarı arasındaki ilişki çevresel kaynaklı yani kontrol edilemeyen (iklim koşulları gibi) ve kültürel işlemler (sulama, gübreleme ve taç yönetimi gibi) kontrol edilebilen uygulamalara bağlıdır (Holzapfe ve Rogiers 2002). Kalite ve verimi artırma yollarının başında kültürel işlemlerin yerinde ve zamanında yapılması gelir. Asmanın farklı fizyolojik dönemlerinde gerçekleştirilen kültürel uygulamaların şiddeti, şekli veya süresi gibi değişkenler, vejetatif ve/veya generatif organlar üzerinde farklı etkilerin görülmesine neden olabilmektedir. Bu anlamda kültürel işlemlerden olan taç yönetimi; uygun dikim sıklığı, terbiye sistemi ve şekli, kış ve yaz budamaları gibi uygulamalarla; ürün yükü düzenlemeleri yapılarak gelişme kuvveti ile verim ve kalite arasında fizyolojik bir dengenin kurulması ve korunmasıdır. Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde çok daha önemli olan fizyolojik denge, gelişme kuvveti ile verim ve kalite arasındaki dengenin kalite yönünde maksimum bir düzeye çıkarılması ile şarap kalitesinin artırılması, kış ve yaz budama şiddetinin ayarlanmasıyla da mümkün olmaktadır. Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde bağın ürün yükü ile şarap kalitesi arasında ters bir ilişki vardır. Bağda ürün dengesinin kurulabilmesi, geleneksel olarak kış budaması sırasında bırakılan göz sayısı ile sağlanmaya çalışılmaktadır. Kış budaması yapılırken gelişme kapasitesi dikkate alınarak metrekareye düşen göz sayısı ile orantılı bir

ürün yükü hesaplanır, ancak bu hesaptaki sapmalar, yaz budamaları ile dengelenir (Çelik ve ark. 1998, Kurt 2012, Öner 2014). Asma üzerinde bırakılacak göz sayısı; çeşide, yörenin iklim özelliklerine, terbiye sistemine ve şekline, omcanın gelişme kuvvetine, toprak yapısına ve üretim hedefleri doğrultusuna göre belirlenmektedir. Bu koşullar çerçevesinde kış budamasında bırakılacak göz sayısı ve ürün yükünün hesaplanmasında; güç (puissance), vejetatif canlılık (budama odunu ağırlığı), asma gelişme kuvveti (vigour = vigor), birim alana göz sayısı (göz/m²) gibi kriterlerin hesaplanması ve dikkate alınması gerekmektedir (Carbonneau ve ark. 2007). Önolojik olgunluğu etkileyen faktörlerden olan taç yönetimi; bir amaç doğrultusunda bağıcılıkla ilgili farklı terbiye sistemleri ve şekilleri, kış ve yaz budamaları gibi uygulamaları kullanmak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Asmanın gelişme kuvvetini, ürün kalite ve verimini, taç mikroklima özelliklerini ve buna bağlı olarak da şarap kalitesini maksimumda tutmak amacıyla asma tacında yapılan birtakım düzenlenmeler (manipülasyonlar) anlamına gelmektedir (Kök 2014).

Üzümün bileşimi ile şarabın kalitesi arasında yakın bir ilişki vardır (Canbaş ve ark. 1995). Şarabın kalitesini belirleyen faktörlerin başında hammadde gelmektedir. Hammaddenin bileşimi; üzüm çeşidine ve bileşimindeki maddelerin dağılımına, toprak ve iklim koşulların etkisine, taç yönetimi, olgunluk zamanı, tane kabuk kalınlığı ve alanına, kabuk alanının tane hacmine oranına ve hastalıkların etkisi gibi nedenlere bağlıdır. Üzümlerin bileşiminde bulunan maddelerin en önemlileri; şekerler, organik asitler, fenolik bileşikler (antosiyantinler, tanenler, vb.), aroma maddeleri, pektik maddeler, azotlu maddeler, enzimler, mineral maddeler ve vitaminlerdir. Dolayısıyla yetiştiriciliği yapılan bir üzüm çeşidinin şaraplık değeri, elde edilen üzüm ve sıra bileşenleri üzerinde yapılan duyuşal ve kimyasal analizlerle bir ölçüde belirlenebilmektedir (Canbaş 1992, Blouin ve Guimberteau 2000, Ribéreau-Gayon ve ark. 2000, Aktan ve Kalkan 2000, Keller 2010).

Kırmızı üzümlerde daha fazla etkili olan fenol bileşiklerin yanında özellikle üzüm ve şarabın karakter ve kalitesini belirleyen aroma maddeleri en önemli unsurlardandır. Üzüm ve şaraplardaki miktarları nanogram ile miligram arasında değişen aroma ve fenolik bileşiklerin en önemli özellikleri çok düşük konsantrasyonlarda bile duyuşal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde belirleyici rol oynamalarıdır (Canbaş 1992, Selli ve ark. 2001). Üzümde, önolojik olgunluğu oluşturan endüstriyel, aromatik ve fenolik olgunlukların yavaş, dengeli ve aynı zamanda gerçekleşmesi, şarabın tipi ve kalitesini doğrudan belirleyen kriterlerdendir.

Kültürel işlemlerin asma üzerine etkileri birçok araştırmacı tarafından farklı çeşitlerle ve değişik uygulamalarla açıklanmaya çalışılmıştır. Ülkemiz ve yöremizin büyük bir bağıcılık

potansiyeline sahip olması ile beraber ekonomik önemi olan şaraplık üzüm yetiştiriciliğinin geliştirilmesi, pazar isteklerine yönelik kalite ve verim özelliklerinin sağlanması amacıyla farklı kültürel uygulamaların ve bunların asma üzerine etkilerinin belirlenmesi son derece önemlidir (Öner 2014).

Kontrol edilebilen kültürel işlemlerin yanında kontrol edilemeyen çevresel faktörlerden olan iklim, verim ve kalite arasındaki dengeyi önemli ölçüde etkilemektedir. Küresel ısınma sonucu yaşanan iklim değişiklikleri özellikle hava sıcaklıkları ve yağışlar üzerinde önemli farklılıklara neden olmaktadır. İlerleyen dönemlerde bazı bölgelerin aşırı yağış alırken bazı bölgelerin ise kuraklık ile karşılaşacağı öngörülmektedir. Küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından Türkiye’de risk grubunda bulunan ülkeler arasında yer almaktadır (Türkeş 1994). Webb ve ark. (2008), küresel ısınmanın; fenolojik süreçlerin erken ve hızlı gerçekleşmesine neden olduğunu için olgunlaşmanın hızlanmasına ve şarap kalitesi üzerinde olumsuz etkilere neden olduğunu bildirmişlerdir. Vrsic ve Vodovnik (2012) yüksek sıcaklıkların özellikle erken olgunlaşan çeşitlerde toplam asitliği düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Gomez ve ark. (1995) ben düşme ile tam olgunluk arasındaki aşamanın üzüm ve şarabın kalitesini belirleyen en önemli aşama olduğunu ve bu aşamada üzüm tanesinin karakteristik özelliklerinin belirlendiğini bildirmişlerdir.

Bu nedenle küresel ısınma sonucu yaşanan iklim değişikliğinin etkisiyle ben düşme ile hasat arasındaki dönemde meydana gelen ani sıcaklık dalgalanmaları, meyve olgunluğunu olumsuz etkilemektedir. Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde ilkbaharda düşmesi beklenen yağışlar, son yıllarda yaz aylarının başına sarkabilmektedir. Böyle yıllarda sıcaklıkların da ani bir şekilde yükselmesi ile artan ortalama sıcaklıklara bağlı olarak, bağda hızlı bir vejetatif gelişme gözlenmekte ve bunun sonucunda da tanede şeker birikimi çok hızlı bir şekilde artmaktadır. Tekirdağ yöresinde de bahsedilen ani sıcaklık artışları ile yağış rejimindeki düzensizlik, erkenci şaraplık üzüm çeşitlerinin tanelerinde şeker birikimini hızlandırarak önolojik olgunluğun tam olarak yakalanamamasına neden olmaktadır.

Bu anlamda araştırmanın amacı; Gamay üzüm çeşidinde ben düşme döneminden sonra farklı şekil ve dönemlerde yaprak alma uygulamalarıyla tanede şeker birikim seyrini yavaşlatarak, kaliteyi belirleyen aroma ve fenolik bileşiklerde kayıp olmaksızın önolojik olgunluğu yakalamaya çalışmaktır. Ayrıca, denemenin yapıldığı dönemin iklim koşullarını dikkate alarak yaprak alma uygulamalarının fizyolojik aktiviteler ile (yaprak su potansiyeli, fotosentez, transpirasyon, stoma iletkenliği, vb.) üzüm kalitesi üzerine etkilerini incelemektir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Taç Yönetimi

Taç yönetimi (Canopy management) alanındaki araştırmalar 1960'lı yıllarda Kliewer ve Shaulis gibi araştırmacıların çalışmalarıyla başlamıştır. Günümüze gelen süreçte, çevre koşullarının (ışık, sıcaklık gibi) salkım/sürgün ve yaprak/salkım oranları gibi asma fizyolojisi ve verimliliği üzerine etkilerini belirleme amaçlı çalışmalar yapılmıştır (Bowen 2009).

Asma taç sisteminin asma mikroklimasını çeşitlendirmesi tasarımını ele alan Smart (1985), sürgün sayısı denetimi, sürgün büyüme hızı, yoğunluğu ve farklı terbiye şekilleri ile taç mikroklimasının, ürün verimi ve şarap kompozisyonuna etkilerini açıklamıştır.

Smart ve ark. (1990), asma yapraklarının güneşten gelen ışığın yaklaşık %6'sını absorbe ederek Carbonneau ve ark. (2007)'a göre ise %1'ini fotosentezde kullandığını bildirmişlerdir. Asma taç sisteminde yoğun bir oluşum görüldüğünde, güneşten gelen ışığın asmanın taç içine geçmesinin oldukça azaldığını ve iç bölgede kalan yaprakların (3. katmanın) dış kısımdaki yapraklara oranla ışığın %1 kadarını kullanabildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar taç yönetimi uygulamaları ile kuvvetli ve iyi gelişen, salkımların aşırı gölgelendiği bağlarda üzüm verimini düzenleyerek şarap kalitesini iyileştirmek için güneş ışığını, asimilasyon kapasitesini ve salkım mikroklimasını en etkin kullanılması gerektiğini öne sürmüşlerdir.

Smart ve ark. (1990), doğru bir taç yönetiminin uygulanmadığı asmalarda gölge etkisi altında kalan üzümün olgunlaşmasının geciktiği, üzümün verim ve kalite değerlerinde azalmaya birlikte şarap kalitesinin düştüğünü bildirmişlerdir.

Diğer bir çalışmada Koblet ve ark. (1996), özel olarak fotosentezi etkileyen en önemli etkenin yaprağın maruz kaldığı güneş ışığı ve yaprağın taç içindeki konumu olduğunu, en yüksek özümleme oranlarının sürgünün ortasındaki yapraklarda olduğunu, sürgünün altında ve üstünde bulunan yapraklarda ise fotosentez oranının azaldığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada Pinot Noir çeşidinde çiçeklenmeden sonra salkım çevresinden 3 yaprağın uzaklaştırılmasının, 6 ya da 12 yaprak çıkartılmasına kıyasla, kalan yapraklardaki fotosentezi artırdığını bildirmişlerdir. Yaprak alma ve koltuk sürgünlerinin çıkartılması işlemlerinden sonra ana yaprakların fotosentez oranını artırdığı ve geri kalan yaprakların dökülmesinin geciktiğini görmüşlerdir.

Dardeniz ve Atik (2018), Yalova İncisi üzüm çeşidinde yaptıkları araştırmada, farklı taç yönetimi uygulamalarının stoma yoğunluğu ile stoma eni ve stoma boyu parametrelerinde önemli etkiler oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Smart ve ark. (1985), terbiye sistemlerinin bağda hem güneş ışığından yararlanmada hem de salkım mikroklimasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Taç sisteminde bulunan yaprakların sayısı, konumu ve yoğunluğuna bağlı olarak salkım mikrokliması çevre faktörlerinin etkisi altında değişkenlik gösterdiğini böylece verim, kalitede ve hasat zamanının belirlenmesinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Taç sistemlerinin neden olduğu aşırı gölgelenmeye sahip bağlarda düşük kalitede üzüm oluşmaktadır. Gölgeleme tanelerde K yoğunluğunu, pH ve malik asit miktarını fazlalaştırırken; tane iriliği, °Briks, fenol bileşikleri, antosiyaninler ve monoterpenlerde azalmaya neden olmuştur.

Kliewer ve ark. (1988), güneşin etkisinde kalan salkımların kalitesinin sıcaklık veya ışık kalitesine bağlı olarak değişiklik gösterdiğini; öte yandan Hunter (1997), uygun dönemde ve şekilde taç sistemine yapılan doğru müdahalelerin yararlı etkiler yapacağını bildirmiştir.

Petrie ve ark. (2000) asma taç sistemi, taç gelişimi ve sıraların yönü gibi faktörlerin, taç içi gölgelenme düzeyleri ve fotosentez için yeterli ışıklandırma seviyelerini yaprakların dağılım durumları belirlediğini ortaya koymuşlardır.

Delice (2001), vejetatif gelişme ile üzüm kalitesi arasındaki ilişkileri incelemiş ve farklı gelişme özelliği gösteren sürgünlerin vejetatif gelişim gücüne ve asma üzerindeki pozisyonuna bağlı olarak üzüm kalitesini etkilediğini belirtmiştir. Değişik pozisyonlarda bulunan sürgünlerin çiçeklenme, tane tutumu ve ben düşme dönemleri arasında kayda değer farklılıklar bulunmadığını ancak, 100 tane ortalama ağırlıkları, °Briks ve TA içeriklerinin gelişme dönemi boyunca ve hasatta farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir.

Calo ve ark. (1999)'na atfen Delice (2001), verim ve toplam yaprak alanı arasındaki pozitif korelasyonun önemli olduğunu; °Briks oranının, toplam yaprak alanı/ışıklanan yaprak alanı ve vejetatif gelişme/verim dengesi oranları ile bağlantılı olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak tanedeki şeker birikimi için esas etkenin çevre koşullarından kaynaklandığını, yaprak alanı ve ışıklanmasının sonra geldiğini bildirmişlerdir.

Smart ve ark. (1990), serin ve bol yağış alan bir bölgede, derin, verimli toprak yapısına sahip bağlarda yetiştirilen Cabernet Franc üzüm çeşidinde yaptıkları araştırma sonucunda taç yönetimiyle ilgili kuralları ortaya koymuşlardır. Bu anlamda taç boşluk alanı, tacın

gölgelenme durumu, ta yüzey alanı, üzüm ve sürgün büyüme bölgesi, ürün/yenileme bölgesi ve homojenliği, sakım bölgesinden yaprak çıkarma, sürgün alma ve diğer terbiye şekilleri gibi konular bu kuralları oluşturmaktadır. Ayrıca zm verimi ve şarap kalitesi üzerine ta mikroklimasının etkilerini açıklamışlardır. Gölge etkisi altında kalan uygulamalarda verim değerlerinde azalma görülmüştür.

Dardeniz ve ark. (2008), Karasakız eşidinde yaptıkları tepe alma uygulamalarıyla, ta içindeki çevresel faktörlerin yaprak sayısı/yaprak katmanlarındaki değişimlerden etkilendiğini belirterek, sürgündeki st salkımın hemen üzerindeki gözden yapılan tepe almanın verim ve kaliteyi düşürdüğünü, st salkımın 5 göz üzerinden yapılan tepe almanın ise verim-kalite ltleri bakımından en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

Chardonnay ve Riesling zm çeşitleriyle yapılan bir çalışmada, salkım bölgesinden yaprak çıkarma işlemlerinin verim ve tane bileşimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kuzey Virjinya’da iki farklı yerde kurulan denemelerde çiçeklenme sonrasında salkımın altından 2 ve üzerinden 4 yaprağın çıkartılması, diğer uygulama ise herhangi bir yaprak çıkartılmadan oluşturulmuştur. Riesling zm çeşidinde yaprak çıkartma verimi etkilememesine karşın, asma başına salkım ağırlığı değerlerinde bir artış saptanmıştır. Her iki üzüm çeşidinde yaprak alma uygulamaları sonucunda Briks oranının arttığı; ancak pH ve K miktarının etkilenmediği belirtilmiştir. Ayrıca yaprak alanı azaltma işleminin titre edilebilir asitlik ile malik asit değerlerini yükselttiği belirtilmiştir (Zoecklein ve ark. 1992).

Schultz (1993 ve 1995), yaptığı çalışmada, ana yaprak ve koltuk yapraklarının fizyolojik yaşlarının fotosentez yapma kapasitesi ile yakından ilişkili olduğunu bildirmiştir. Genç yaprakların hasat tarihine kadar asimilasyon yeteneğinin yüksek olduğunu, ancak ta içindeki konumu ve ışık mikrokliması nedeniyle tüm taşın fotosentezini etkileyebileceğini bildirmiştir. Koltuk yapraklarının ta içerisindeki bileşimlerinin belirlenmesi gerektiğini de belirtmiştir.

Doğu-batı yönünde ve dikey terbiye sistemi verimiş Sauvignon Blanc eşidinde farklı ta yönetimi uygulamalarının verim ve büyüme arasındaki denge üzerine etkilerini Hunter (1997) araştırmıştır. Tane tutumundan bezelye iriliğine kadar ta sistemine farklı seviyelerde yaprak alma işlemleri yapılmıştır. Ta yönetimi uygulamalarının sürgün pozisyonu-filiz alma-tepe alma ile sürgün pozisyonu-filiz alma-tepe alma-yaprak alma kombinasyonlarından en yüksek verim elde edilmiştir. Koltuk sürgünlerinin çıkartılması verimi azaltırken, kontrol uygulamasında ise en düşük verim elde edilmiştir. Koltuk sürgünü çıkartılmasının da

ekonomik bir ta yönetim şekli olmadığı belirtilmiştir. Aynı zamanda koltuk sürgünü çıkartma müdahalelerinin büyümeyi etkileyici bir öge olmadığı; ancak karbonhidrat dağılımı üzerine etkili olduğu ve ta mikroklimasını etkileyerek içsel tepkimeleri dengeleme şeklinde olumlu etki yaptığı ortaya konulmuştur. Koltuk sürgünlerinin alınmamasının toplam şeker içeriğine önemli katkıda bulunduğu saptanmıştır. Yaprak alanının kompozisyonu ve ta içindeki dağılımı salkımların beslenmesi açısından önemlidir. Ana sürgün yaprak alanının, koltuk sürgünü yaprak alanına oranı pratikte kullanılabilecek ta bileşeni olarak açıklanmıştır. Sonuçta bu çalışma mevsimsel ta yönetimi uygulamalarının doğru yapıldığı takdirde faydalı etkiler ortaya koyacağını göstermektedir (Hunter 1997).

Palliotti ve ark. (2013), Sangiovese zm çeşidinde, ben düşme sonrası (16-17°Briks) salkım seviyesinin st tarafından, tacın %35’lik kısmını 50cm yüksekliğinde yaprakları pencere şeklinde almışlardır. Uygulamanın tanedeki şeker birikimini 1,2°Briks ve dolayısıyla şaraptaki alkol miktarını %0,6 oranında düşürdüğünü bildirmişlerdir. Pencere şeklinde yaprak alınmış asmalarda tanedeki toplam fenolik bileşiklerin yanında, sürgün ve köklerdeki çözünebilir şekerler ile nişasta ve toplam Azot miktarları kontrol ve uygulamada değişmemiştir.

Cloete ve ark. (2006), Shiraz zm çeşidinde vejetatif gelişme parametreleri kullanarak normal gelişen ve gelişmekte olan sürgünlerin; gölgede ve iyi ışıklanan asmalar üzerinde yeknesaklığını karşılaştırmışlardır. Güney Afrika’da Stellenbosch bölgesinde bulunan bağda; normal gelişen uzun birincil sürgün erken olgunlaşmış, odunlaşma ile üzüm olgunluğu arasında belirgin bir yarışma gözlenmiştir. Özellikle iyi güneşlenen sürgünlerin normal geliştiği belirlenmiştir. Toplam nişasta içeriği tüm sürgünlerde yüksek bulunmuş ve biriken nişasta bu sürgünler arasında eşit olarak dağıtılmıştır. Daha çok sayıda ve uzun olan ikincil sürgünler; gelişmekte olan sürgünler üzerinde ve normal gelişme gösteren sürgünlerden daha fazla oluşmuştur. Normal gelişen ve gelişmekte olan sürgünler üzerindeki ana yaprak sayıları arasında istatistiki olarak önemli bir fark olmamasına karşın; yaprak alanının normalden daha büyük olduğu belirlenmiştir. Olağan gelişen sürgünlerin daha fazla koltuk yaprağına sahip olduğu ve ta içinde gölgede yer alan yapraklarının iyi ışık alan yapraklardan daha büyük ve yaprak alanı/yaprak ağırlığı oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Normal gelişen sürgünlerin gelişmekte olan sürgünlere göre verim potansiyelinin daha fazla, ürün kalitesinin de yüksek olduğu ve aynı zamanda sürgün başına düşen yaprak alanı değerinin de daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

İtalya'nın Po vadisinde Barbera ve Lambrusco Salamino çeşitlerinde çiçeklenme döneminden önce ana sürgün üzerinde bulunan 6 ana yaprak çıkarılmış ve yaprak çıkarma işlemi yapılmayan kontrol asmalarıyla karşılaştırılmıştır. Böylece yapılan çalışmada yaz budamalarının tane üzerine etkileri incelenmiştir. Çiçeklenme öncesi (ÇÖ) yapılan yaprak çıkartma işlemi asmalarda çekirdek, kabuk alanı/tane eti oranlarında istenilen değişikliklerin yapılabileceği belirlenmiştir. ÇÖ yapılan yaprak alma uygulamalarının; tane tutumunu artırıp sürgün başına verimi de artırdığı belirlenmiştir. Tane kabuk alanının artmasının her iki çeşitte de °Briks ve toplam antosiyanin miktarını arttırdığı görülmüştür. Kabuk ve çekirdek ağırlıklarının değişiminin toplam tane kütlesiyle büyük oranda ilgili olduğu, ancak kabuk ağırlıklarındaki değişikliklerin tane hacmi ile ilgili olmadığını, öte yandan da tane bileşimi üzerine tane hacminin tek başına bir etkisinin olmadığını göstermiştir. ÇÖ yaprak alma uygulamalarının çevre koşulları ve çeşit özelliğinin etkilerinden bağımsız olarak fizyolojik etki nedeniyle kabuk alanının artabildiği tespit edilmiştir (Poni ve ark. 2009).

Tardaguila ve ark. (2010), Carignane üzüm çeşidinde Çiçeklenme Öncesi (ÇÖ) ve Tane Tutumu (TT) zamanı olmak üzere iki dönemde, mekanik ve el ile yaprak alma uygulamalarının verim, üzüm ve şarap kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Her iki yaprak alma dönemde mekanik yolla yapılan işlemler, salkım bölgesinin fazla açılmasına ve taç yoğunluğunun azalmasına neden olmuştur. ÇÖ el ile yapılan yaprak almada sürgün başına verim %30; mekanik yapılan yaprak almada ise %70 azalma olduğu belirlenmiştir. Ancak çiçeklenme sonrası yapılan her iki yaprak alma işleminde tane kompozisyonu, salkımdaki tane sayısı ve sürgün başına verim önemli derecede etkilenmezken, kurşuni küf oluşumu azalmıştır. Çiçeklenme öncesi dönemde yapılan yaprak alma uygulamaları ile; sıra ve şarapta antosiyanin ve fenolik bileşiklerde artış olduğu belirtilmiştir.

Gray ve Coombe (2009), Syrah üzüm çeşidinde eşzamanlı gelişmeyen tanelerin iriliği ve tane bileşimlerinin değişimlerini araştırmışlardır. Omca başına verim, tane bileşimi ve şarap kalitesinin tane iriliğindeki farklılıklara bağlı olduğunu belirlemişlerdir. Tane gelişim safhalarından 7 farklı dönemde alınan örneklerde; tane ağırlığı, tane hacmi, tane yüzey alanı, biçim bozukluğu, çekirdek sayısı ve ağırlığı kriterlerini değerlendirmişlerdir. Tane ağırlığı, tane hacmi ve yüzey alanı değerlerini çiçeklenme ile hasat dönemleri arasında incelemişlerdir. Sonuç olarak tane iriliği değişiminin tane tutumundan önce, muhtemelen gözlerin uyanması sırasında çiçek primordiumlarından oluştuğunu belirlemişlerdir.

OIV (2014), şeker birikim hızını yavaşlatmak, miktarını azaltmak ve kaliteyi kontrol etmek için üzüm tanelerine yönelik yöntemler belirlenmesi için tavsiyelerde bulunmuştur. Bu

tavsiye notunda; şaraptaki alkol miktarı de-alkolizasyon teknikleri ve seçilmiş maya ırklarının kullanımıyla düşürülebilse, şıranın şeker içeriğini tanenin olgunlaşma sürecinde azaltmanın daha az zaman ve daha az maliyet getireceği kaydedilmiştir. OIV, tanede şeker birikimi ve kalite kontrolü konusunda tercih edilmesi gereken yöntemleri ise; taç yönetimi, genetik yapı ve bağ yeri seçimi ve bağ kurulum aşamalarında ele alınması olarak bildirmiştir. Taç yönetimi düzeyinde müdahaleler için 7 yöntem belirlemiştir. Bunlardan biri de ikincil metabolitlerin birikiminde herhangi bir aksamaya neden olmadan özellikle yoğun yaprak alımıyla, taç içindeki boşluk oranının artırılmasıyla kısa süreli ve şiddetli stres oluşturarak taneye şeker akışının azaltılması olarak belirtmiştir.

2.2.Yaprak Su Potansiyeli

Kacar ve ark. (2006), kültürel uygulamaların yanında asma gelişimi ve verimini etkileyen diğer bir faktörün stres koşulları olduğunu belirtmişlerdir. Bitkilerde stres; biyotik ve abiyotik stres koşullarının etkisiyle ortaya çıkan fizyolojik ve metabolik değişiklikler olarak ifade edilmiştir. Stres faktörlerinin; bitkilerde büyüme ve gelişimi olumsuz etkileyerek ürün kalite ve veriminin azalmasına veya bitkilerin fizyolojik etkinliğinin durmasına neden olabileceğini belirtmişlerdir. Topraktaki yarayışlı suyun azalması ile evapotranspirasyon sonucu bitki bünyesinden kaybedilen suyun artması durumunda bitkide kuraklık/su stresi ortaya çıktığını ifade etmişlerdir.

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde, belirli fenolojik safhalarda ve belirli sınırlar içinde su kısıtının yaşanması, üzüm tanesinde birincil ve ikincil metabolitlerin daha fazla biriktirilmesine olanak sağlayarak sıra kalitesini yükseltmektedir (Carbonneau 1998, Deloire ve ark. 2004).

Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde; suyun yönetimi vejetatif ve generatif gelişimi, verim ve üzüm bileşimini ve taç yönetimini etkileyerek, dolaylı olarak şarap kalitesini değiştirmektedir. Ben düşme öncesi ve sonrası görülen su stresi asmanın gelişme kapasitesini ve tane gelişimini kontrol altında tutmaya olanak sağlamaktadır (Matthews ve ark. 1987). Benzer şekilde Spiora ve Gutierrez (1998), kısıtlı su uygulaması yapılan asmalarda görülen hafif su stresinin; asma gücü, sürgünlerin büyüme ucu ile karbonhidrat rekabetini azalttığını ve şarap bileşimini etkilediğini belirtmişlerdir. Öte yandan ben düşme öncesinde görülen su stresi, ben düşme dönemi sonrası görülen su stresine göre, fenolik bileşiklerin ve antosiyaninlerin yoğunluğunu artırmaktadır (Matthews ve ark. 1987). Syrah üzüm çeşidinde

tane tutumu ve ben düşme dönemi arasında görülen su kısıtının hasatta tane iriliğinin azalmasına neden olduğu McCarthy (1997) tarafından bildirilmiştir.

Sipiora ve Gutierrez (1998)'de Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde, ben düşme öncesi su stresinin ben düşme sonrasında görülen su stresine kıyasla tane boyutlarını küçülttüğünü belirtmişlerdir.

Smith ve Prichard (2002), araştırmaları sonucunda asmada gün ortası yaprak su potansiyeli seviyelerini belirlemişler ve -1,0 MPa üzerinde stres olmadığını, ancak gün ortası yaprak su potansiyeli değerinin -1,6 MPa'nın altına düştüğünde ise şiddetli stres oluştuğunu bildirmişlerdir.

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde üç farklı sulama seviyesi (evapotranspirasyonun %40, %70 ve %100'ünün karşılandığı), ben düşme öncesi ve sonrasında şıra bileşimi ve şarap rengi üzerine etkileri Acevedo ve ark. (2004) tarafından değerlendirilmiştir. Damla sulama sisteminde ben düşme öncesi su kısıtına maruz bırakılan asmalarda, ben düşme sonrasına göre verim ve tane büyüklüğü azalırken, °Briks oranı yükselmiştir. Tane büyüklüğü azaldıkça şıradaki fenolik bileşikler ve antosiyanin artmış ve dolayısıyla şaraptaki renk yoğunluğu da artış göstermiştir.

Nadal ve Lampreave (2004), sulamanın transpirasyon etkinliğini ve asma gelişim kuvvetini artırdığı, asmanın verimliliğini önemli ölçüde artırmadığını tespit etmişlerdir. Ancak şarapta alkol miktarı, toplam asitlik, antosiyanin ve fenol bileşikler ve renk yoğunluğu yönüyle uygulamalar arasında önemli farklılıklar tespit edilememiştir. Çalışmadaki daha fazla yağış alan yılda verimin diğer yıllara göre %30 arttığı ve daha düşük alkol miktarı ve renk yoğunluğunda azalma ile şarap kalitesinin düştüğü belirlenmiştir. Üretim yılı ve toprağın su tutma kapasitesinin asma su dengesini etkileyen önemli faktörler olarak düşünülebileceği de araştırmacılarca belirtilmiştir.

Roby ve Matthews (2004), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde su kısıtı uygulanan omcalar ile iyi sulanmış omcaları karşılaştırmışlardır. Tane boyutlarının su stresine bağlı değişimlerini belirlemek amacıyla altı farklı ağırlık kategorisine ayırmışlardır. Olgun üzümlerde su stresi yüksek (H), kontrol (C) ve düşük (L) olarak gruplandırılmıştır. Su stresi nedeniyle tane büyümesinin (tane eti gelişimi) azaldığı ve stres artınca tane büyümesinin de engellendiği bildirilmiştir. Dolayısıyla su stresi ile tane yaş ağırlığı, çekirdek ve tane kabuk oranının arttığı belirlenmiştir. Olumsuz çevre koşulları haricinde, şıra ve °Briks oranı farklılıkları tane iriliklerinden kaynaklanmıştır. Olgunlaşma döneminde su kısıtına maruz

kalan taneler ile stres görülmeyen kontrol taneleri karşılaştırıldığında; daha fazla kabuk ve çekirdek elde edilebileceği bildirilmiştir.

Chapman ve ark. (2005), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde asma su durumunun şarabın duyusal kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla damla sulama ile farklı su miktarları kullanmışlardır. Gün ortası yaprak su potansiyelinin (-1,6 MPa'nın altına düşmedikçe minimum düzeyde) her hafta asma başına standart uygulama olarak 32L su vermiş ve diğer uygulamada ise asma başına her hafta 64L su ile 2 sulama uygulaması denemişlerdir. Sonuç olarak verilen su miktarı arttıkça, şaraplarda meyve aromasında azalma ve bitki-sebze aromalarında ise artış belirlemişlerdir.

Chacón ve ark. (2009), sıcak iklim bölgesinde Merlot üzüm çeşidi asmaları kullanarak 2005 ve 2006 yıllarında yürütmüş oldukları çalışmada dört farklı sulama rejimi uygulamışlardır. 2 yıl boyunca yürütülen araştırmada, ikinci yılın hasat edilen üzümlerinden şarap yapmış; su kısıtının şaraba tesirini belirlenmeye çalışmışlardır. Şaraba ait fenol bileşiklerini de analiz etmişlerdir. Çekirdeklerin fenolik içerikleri her iki yılda da incelenmiş ve 2. yıl önemli istatistiki farklılık saptanmıştır. Sonuç olarak, su kısıtı şiddetlendiğinde toplam fenol bileşikleri, flavan-3-ol ve çekirdekteki tanen miktarının yükseldiğini görmüşlerdir.

Chaves ve ark. (2010), birçok bağda bulunduğu bölgeye bağlı olarak mevsimsel su kısıtıyla (Akdeniz iklimi) karşılaşıldığını, toprak ve atmosferik su noksanlığının yüksek sıcaklıklarla beraber verim ve kalite üzerine etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Asmaların su ihtiyaçlarının sürekli arttığını ve verilen su miktarının daha etkin kullanılmasının gerekliliğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda bitkinin kısa ve uzun vadede su kısıtına kimyasal ve hidrolik sinyallerle nasıl müdahale ettiğini izlemişlerdir. Kurak koşullarda bitki köklerinde sentezlenen kimyasal bileşiklerin, yaprak stomalarına kadar taşınarak stomalarının kapanması ya da yaprak büyümesini durdurma şeklindeki etkilerini belirlemişlerdir. Bu mekanizma, toprakta su noksanlığına karşı yaprak su durumunun değişmeden dayanmasını açıklamıştır. Bitkinin su potansiyelini stoma açıklığı vasıtasıyla kontrol etme potansiyelinin; ileri beslemeli mekanizma ile birlikte basit bitkilerdeki an-izohidrik davranışın aksine izohidrik davranış göstermesiyle ilişkili olduğunu saptamışlardır. Araştırmada hafif derecede su noksanlığının tane gelişimi ve içeriğinin kabuk kaynaklı bileşenlerin (tanen ve antosiyan vb.) üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerini araştırmışlardır. Su noksanlığı altında tane bileşiminin ve

dolayısıyla şarap kalitesinin düzenlenmesinin; genler ve proteinler gibi birçok metabolik yollarla gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

2.3.Tanede ki Şeker ve Aromatik Maddeler

Smart ve ark. (1990), tanenin gelişimi ve bileşimini denetleyen çok fazla sayıda ve karmaşık etkenlerin olduğunu bildirmişlerdir. Bir omcanın salkımları arasında ve bir salkım içindeki taneler arasında bileşim ve gelişme seviyeleri açısından önemli farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir.

Fenolik bileşiklerin yanında üzüm ve şarabın kalitesini belirleyen aroma maddeleri en önemli öğelerin başında gelmektedir. Üzüm ve şaraplardaki miktarları nanogram ile miligram arasında değişen aroma ve fenolik bileşiklerin en önemli özellikleri; çok düşük miktarlarda bile duyuşal olarak algılanmaları ve kalite üzerinde çok önemli ve belirleyici etkiye sahip olmalarıdır (Canbaş 1992, Selli ve ark. 2001).

Üzüm tanesinin bileşiminde şekerler, organik asitler, fenolik bileşikler, antosiyaninler, tanenler, aromatik maddeler, azotlu maddeler, mineral maddeler, pektik maddeler ve vitaminler gibi maddeler bulunmaktadır (Canbaş 1992, Blouin ve Guimberteau 2000, Ribéreau-Gayon ve ark. 2000, Aktan ve Kalkan 2000, Keller 2010). Şaraplık bir üzüm çeşidinin değeri ve kalitesi, üzüm ve şıra bileşenleri üzerinde yapılan duyuşal ve kimyasal analizlerle bir ölçüde belirlenebilmektedir (Canbaş 1992, Aktan ve Kalkan 2000).

Üzüm tanesinin bileşimi ile şarap kalitesi arasında yakın bir ilişki vardır. Üzümün kalitesi; çeşide, şeker miktarına, organik asit dağılım ve miktarına, pH, fenolik madde dağılımına, antosiyanin konsantrasyonuna, tanen miktarına, aroma maddeleri miktarına, tane kabuk kalınlığına, tane kabuk alanının/tane hacmine oranına, ekolojik koşulların etkisine, olgunluk zamanına, hastalıkların etkisine, kullanılan anaca ve taç yönetimi gibi uygulamalara bağlıdır (Ribéreau-Gayon ve ark. 2000, Blouin ve Guimberteau 2000, Karanis ve Çelik 2002, Keller 2010).

Üzüm tanesinin olgunlaşması ile tanedeki aroma bileşikleri birikiminin farklı olduğu ve eş zamanlı bir seyir izlediği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Coombe ve McCarthy 1997). Tanedeki aroma bileşenlerinin konsantrasyonunun artışı hızlı olmasına karşın tanede şeker miktarı artışının olgunluğun ileri aşamalarında daha yavaş olduğu belirtilmiş ve tanede çekici kokular ve tatlar olduğunu tespit etmişlerdir.

Şarap kalitesi ve tipini belirlemek için birincil metabolitlere ek olarak; tanenler, flavonoller, antosiyaninler, aroma öncülleri ve uçucu bileşikler gibi ikincil metabolitler de çok önemlidir; özellikle antosiyaninler rengin belirlenmesinde önemlidir. Üzümde antosiyaninler siyanidin (Cy), delfinidin (Dp), peonidin (Pn), petunidin (Pt) ve malvidin (Mv) olarak 5 farklı yapıdan meydana gelmektedir. Farklı hidroksilasyon modelleri (di-veya tri-hidroksile edilmiş formlar), metilasyona sahiptirler ve osilasyon ile daha da modifiye edilebilirler (Mazza 1995, Bobeica ve ark. 2015).

Gomez ve ark. (1995), Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde olgunlaşma sırasında titre edilebilir asitlik, °Briks, antosiyanin, tane ağırlığı ve uçucu bileşiklerin değişimleri incelemiştir. Ben düşme ile tam olgunluk arasındaki dönemin üzüm ve dolayısıyla şarabın kalitesini belirleyen en önemli dönem olduğunu ve bu dönemde üzüm tanesinin karakteristik özelliklerinin belirlendiğini bildirmiştir. Olgunlaşma sırasında tane ağırlığı, °Briks ve antosiyanin miktarının arttığını, titre edilebilir asitliğin azaldığını ve bu değişimlerin çevre koşulları ve çeşit özelliğinin etkisinde değişkenlik gösterdiğini belirtmiştir.

Coombe ve McCarthy (1997), çalışmalarında ben düşmeden sonra tane en iri halini alıncaya kadar floem yolu ile suyun ve şekerli maddelerin taneye alındığını ve biriktiğini; floem akışının tanenin maksimum iriliğe ulaşmasına engel olduğunu belirtmiştir. Tane aşırı olgunlaşma sürecine yaklaştıkça, transpirasyonun devam etmesi tanenin buruşmasına yol açmakta ve suda çözünen kuru madde miktarının yoğunluğunun yükselmesine neden olmaktadır.

Coombe ve McCarthy (2000), Muscat Gordo Blanc üzüm çeşidinde ben düşme döneminden sonra şeker ve su miktarındaki artışın; floem öz suyundan kaynaklandığını belirlemiştir. Syrah üzüm çeşidi ile yaptıkları denemede ise asmalara su vermiş ve yıllar arasında tane ağırlığı değişim eğrisini oluşturmuşlardır. Tüm tanelerin maximum tane ağırlığına ulaştığı tam çiçeklenmeden 91 gün sonra (yaklaşık 20°Briks) ise tanelerin buruştuğu görülmüştür. Bu dönemde tanedeki şeker miktarının düz bir seyir izlediği, floemdeki akışın yavaşlayarak kesildiği belirlenmiştir. Buruşma başlamadan önce tanelerde primer metabolitler toplanmış, ancak buruşma sırasında tanelere akış durarak tanede antosiyanin dışı glikozitler birikmiştir.

Wade ve ark. (2004), Syrah üzüm çeşidinde kalite ve amino-N (prolin ve arjinin) birikimi üzerine N uygulama zamanı ve sulama stratejisinin etkilerini araştırmışlardır. Kısıtlı sulama uygulaması standart sulama uygulamasına oranla verim ve tane iriliğini azaltırken,

tanede şeker birikimini ve tanenin antosiyanin miktarını artırmıştır. Yarı kurak uygulamasının tanelerin şeker miktarı ve antosiyanin miktarı üzerine etkisi olmakla birlikte, standart sulama uygulamasına göre daha erken hasat olgunluğuna ulaşılmıştır. Çiçeklenme-ben düşme arası uygulanan yüksek N seviyesi; olgunluğu geciktirmiş ve tanede antosiyanin yoğunluğunu azalmıştır. Şırada arginin konsantrasyonu çiçeklenme-ben düşme dönemi N uygulamasına en yüksek tepkiyi vermiştir. Kısıtlı sulama ve yarı kurak uygulamaları, standart sulamaya göre şıradaki prolin konsantrasyonunu azaltmış, kısıtlı sulama ve hasattan sonra uygulanan N şıradaki prolin/arginin oranını artırmıştır.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde bulunan Kober 5BB anacı üzerine aşıllı 20 yaşındaki Gamay üzüm çeşidi omcalarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Duvar sisteminde çift kollu Kordon Royat terbiye şekli verilmiş, gövde yüksekliği 60 cm olan Gamay üzüm çeşidi omcaları kullanılmıştır. Parseldeki asmalar Doğu-Batı doğrultusunda dikilmiş; 3 x 1,5 m aralık ve mesafede, yatırma teli ile 1. bağlama teli; 1. bağlama teli ile 2. bağlama teli arasındaki mesafe 40 cm olup, arazinin rakımı 37 m' dir.



Şekil 3.1. Gamay deneme parseli (Google Earth 2019).

3.1. Bitkisel Materyal

3.1.1. Gamay üzüm çeşidi

Fransa orijinli bir çeşit olup yurdumuza 1930'lu yıllarda girmiştir. Tekirdağ'da yoğun olarak yetiştirilmekte olan bu çeşidin populasyonu geniş bir morfolojik varyasyon göstermektedir (=tenturier). Ortalama salkım ağırlığı 127 g'dır. Salkım şekli konik, kanatlı; salkım yapısı dolgun ve sık, salkım sapı kısa ve serttir. Tane ağırlığı yaklaşık 2 g, şekli yuvarlak ve rengi siyahtır. Şistli, granitik ve hafif topraklarda yetiştirildiğinde çok güzel koyu menekşemsi-kırmızı renkte, özel meyve aromalı, ince bukeli, dolgun, yumuşak içimli, verimin aşırı olmadığı yerlerde kaliteli şarap vermektedir.



Şekil 3.2. Gamay üzüm çeşidi (Alço 2014 orijinal fotoğraf)

3.1.2. Kober 5BB anacı

Kuvvetli gelişen bir anaç olup, vejetasyon süresinin nispeten kısa olması nedeniyle kuzey iklim bölgelerinde de kolayca yetişebilmektedir. Çelik verimi oldukça fazladır. Nemli ve killi topraklar için uygundur. Çok kurak toprakları sevmez, %20 aktif kirece dayanıklıdır. İyi köklenebilmekle birlikte, bağda yapılan aşılamalarda sorunlar görülebilmektedir.



Şekil 3.3. Kober 5BB Amerikan asma anacı (Plantgrape 2019)

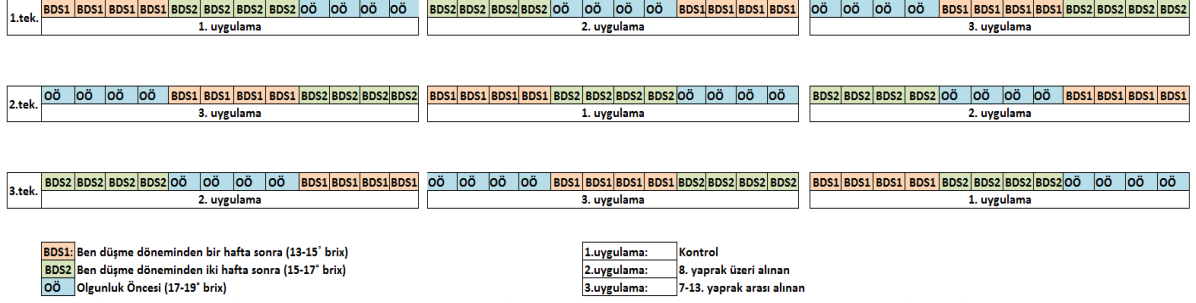
3.2. Yöntem

Araştırma, arazi koşullarındaki Gamay üzüm çeşidi omcaları üzerinde vejetasyon süresince yürütülmüş, laboratuvar analizleri ile yapılan değerlendirmelerle sonuçlandırılmıştır.

Deneme Planı:

Ana parsel bloğu; yaprak alma uygulama şekillerini, alt parseller ise; yaprak alma zamanlarını oluşturularak yürütülmüştür. Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre

3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Bu durumda deneme alanı toplam 27 parselden oluşmuş, her parselde 4 asma olmak üzere toplam 108 asma kullanılmıştır. Deneme bağından alınan veriler JUMP 7.0.1 sürümlü istatistik programında varyans analizi yapıldıktan sonra, ortalamalar LSD (0,05) çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılıp istatistiki değerlendirmeler yapılmıştır.



Şekil 3.4. Deneme planı

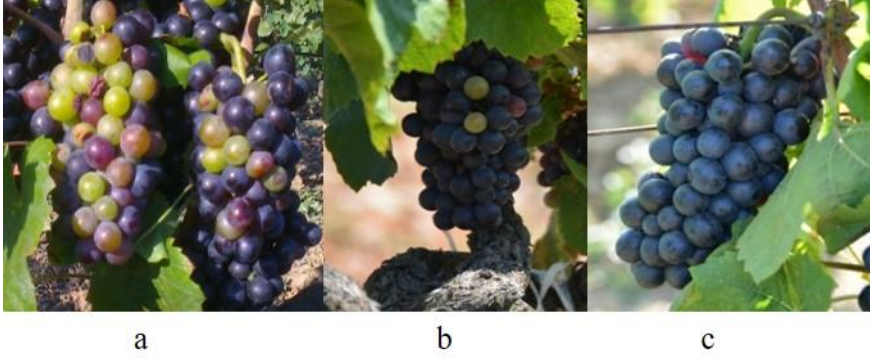
Ben düşme dönemi EL aşamalarına göre yapılan fenolojik incelenmeler sonucunda belirlenmiştir (Şekil 3.5). Ben düşme 01.08.2014 tarihinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3.5. Ben düşme dönemi (Alço 2014, orijinal fotoğraf)

Yaprak Alma Zamanları

- **13-15°Briks dönemi:** Ben düşme döneminden bir hafta sonra (Şekil 3.6a)
- **15-17°Briks dönemi:** Ben düşme döneminden iki hafta sonra (Şekil 3.6b)
- **17-19°Briks dönemi:** Olgunluk öncesi (Şekil 3.6c)



Şekil 3.6 Ben düşmeden bir hafta sonra (13-15°Brix) (a), Ben düşmeden iki hafta sonra (15-17°Brix) (b) ve olgunluk öncesi (17-19°Brix) (c) dönemleri (T.Alço 2014 orijinal fotoğraf)

Yaprak Alma Şekilleri

- **Kontrol (K):** Ana sürgün uzunluğu 1,5 m ve 3-4 koltuk yaprağı kalacak şekilde bırakılması (Şekil 3.7).
- **Derin Tepe Alma (DTA):** Sekizinci boğumun üzerinden sürgünle beraber yaprakların alınması (Şekil 3.8).
- **Pencere Şeklinde Yaprak Alma (PEN):** Yedi ile onüçüncü boğum arasındaki yaprakların pencere biçiminde çıkartılması (Şekil 3.9).



Şekil 3.7. Kontrol (Alço 2014, orijinal fotoğraf)



Şekil 3.8. Derin Tepe Alma (DTA) (Alço 2014, orijinal fotoğraf)



Şekil 3.9. Pencere Şeklinde Yaprak Alma (PEN) (Alço 2014, orijinal fotoğraf)

Deneme yürütülürken dikkat edilen konular:

- ✓ Bağda toprak işleme, yabancı ot kontrolü, bitki koruma ve bitki besleme işlemleri deneme alanında her parsel için standart olarak uygulanmıştır.
- ✓ Veri alınacak asmaların aynı yaş, gelişim döneminde ve asmalar arasında boşluk (tutmamış omca) olmamasına dikkat edilmiştir.
- ✓ Budama sırasında bırakılan eşit göz sayısına rağmen (12 göz) sürgün sayılarında farklılık görülünce sürgünler ortalama 30-40 cm uzunluğuna ulaştığında (EL 15-17, BBCH 55-57), sürgün sayıları eşitlenmiştir (ekstrem örnekler deneme dışı bırakılmıştır).
- ✓ Taneler saçma iriliğinde iken sürgün uzunlukları 1,5 m olacak şekilde uç alma işlemi yapılmıştır (EL 31-33, BBCH 75-77). Sürgün uzunlukları bu işlemten 10-15 gün sonra ve sürgün gelişim hızı ben düşme döneminde yavaşlayacağından, bu dönemde de tekrar kontrol edilmiş ve hasat dönemine kadar aynı uzunlukta tutulmaya çalışılmıştır.

- ✓ Koltuk sürgünleri ise taneler bezelye iriliğine ulaştığında ve ben düşme döneminde (EL 35, BBCH 81) 3-4 yapraklı olarak sınırlandırılmış ve hasada kadar kontrol altında tutulmuştur.
- ✓ Şeker, toplam asit, pH 7-10 günde bir alınan numunelerden kimyasal analizlerle, aroma maddelerinin seyri ise olgunluğa 15-20 gün kala (19-20°Brix) duyusal analizlerle belirlenmiştir.
- ✓ Toplam polifenollerin seyri 7-10 günde bir alınan ve -30°C derecede muhafaza edilen numunelerde kimyasal analizlerle takip edilmiştir.



3.2.1. Araştırmada İncelenen Kriterler

3.2.1.1. İklim Verileri

Mezoklimatik şartların belirlenmesi için sıcaklık, nispi nem, güneşlenme şiddeti ve ışıqlanma süresi, rüzgâr ve toplam yağış ölçümleri için, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde bulunan meteoroloji istasyonundan vejetasyon periyodu başından itibaren alınan veriler kullanılmıştır.

3.2.1.2. Yaprak Su Potansiyelleri

Bitkinin fizyolojik aktivitesiyle ilgili ölçümler 19.08.2014 tarihinden itibaren hasat öncesi döneme (02.09.2014) kadar olan dönemde 4 ila 6 gün aralıklarla olmak üzere 4 defa gerçekleştirilmiştir. Ayrıca termometre ile hava sıcaklığı da ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Araştırmada yaprak su potansiyelleri Saf Azot (N) gazı ile çalışan (Ψ_{yaprak}) Scholander basınç odası (40 atm basınca kadar) ile ölçülmüştür. Konsol tipi basınç odası ile şafak öncesi Ψ_{yaprak} (güneş doğmadan 2 saat önce- gün doğumu) ölçülmüştür. Gün ortası Ψ_{yaprak} (12:00 ile 14:00) ise sürgünlerin orta bölgesindeki tam gelişmiş, sağlıklı yapraklarda ölçülmüştür (Scholander ve ark. 1965) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Konsol tipi Scholander Basınç Odası (Çanta Tipi) (Alço 2014, orijinal fotoğraf)

Scholander basınç odası ile ölçülen şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$) ve gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) Çizelge 3.1' deki sınır değerleri kullanılarak açıklanmıştır.

Çizelge 3.1. Şaraplık üzüm çeşitlerinde fenolojik evrelere göre beklenen su stresi seviyeleri (Carbonneau 1998, Smith ve Prichard 2002, Deloire ve ark. 2004, Deloire ve Rogiers 2014).

Sınıf	Şafak vakti yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) (MPa)	Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) (MPa)	Stres seviyesi	Stres seviyesinin beklendiği fenolojik dönem
0	$0 \geq \Psi_{şö} \geq -0.4$	$\Psi_{go} \geq -1.0$ MPa	Stres yok	Gözlerin uyanması - Tane tutumu
1		$-1.0 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.2$ MPa	Hafif-Orta stres	Tane Tutumu - Ben düşme
2	$-0.4 \geq \Psi_{şö} \geq -0.6$	$-1.2 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.4$ MPa	Orta-Yüksek stres	Ben düşme - Olgunluk
3	$-0.6 \geq \Psi_{şö} \geq -0.8$	$-1.4 \text{ MPa} \geq \Psi_{go} \geq -1.6$ MPa	Yüksek-Şiddetli stres	
4	$-0.8 > \Psi_{şö}$	$-1.6 \text{ MPa} \geq \Psi_{go}$	Çok şiddetli stres	

($\Psi_{şö}$: şafak öncesi yaprak su potansiyeli, Ψ_{go} : gün ortası yaprak su potansiyeli)

3.2.1.3. Fotosentez Miktarı, Transpirasyon Oranı, Stoma İletkenliği

Fotosentez (A) miktarı, transpirasyon (E) oranı ve stoma iletkenliği (gs) ile ilişkili verilerin ölçümleri tam gelişmiş, sağlıklı, güneşe maruz kalmış yapraklarda tam 10:00-12:00 saatleri arasında, LI-6400XT portatif fotosentez cihazı ile ölçülmüştür (Poni ve ark. 2013). Ölçüm yapılan günlerde hava sıcaklığı, oransal nem, rüzgâr hızı, bulutluluk durumu gibi hava olayları fotosentez, transpirasyon ve stoma iletkenliği ölçümleriyle ilişkili olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Fotosentez ölçümleri (Alço 2014, orijinal fotoğraf)

3.2.1.4. Topraktaki Nem İçeriği

Toprak nemi kütle esasına göre belirlenmiştir. Gravimetrik yöntem olarak bilinen bu analiz, kurutma ve tartma yöntemidir. Alınan örnekler tartılarak fırında $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 'de kurutulmuştur. Kurutma işlemine, birbirini izleyen iki tartım arasındaki farkın en az %0,1 değişmez kütleye ulaşılana kadar devam edilmiştir. Sabit kütleye ulaşmak için toprakların çoğu 16 saat ile 24 saat arasında kurutulmuştur. Örnekler, her kurutma işleminden sonra ortamdan etkilenmemesi ve soğutulması amacıyla, içerisinde nem tutucu olan desikkatörler içerisine

alınmıştır. Burada soğumaya bırakıldıktan sonra, yine ortamdan etkilenmeyecek şekilde 10 mg hassasiyete sahip terazi kullanılarak tartımlar yapılmış, elde edilen sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Uytun ve ark. 2013).

$$W_{H_2O} = [m_1 - m_2 / m_2 - m_0] \times 100. \quad (3.1)$$

m_0 : Boş kabın kapağı ile birlikte kütlesi (g)

m_1 : Nemli toprak örneği bulunduran kabın kütlesi (g)

m_2 : 105°C’de kurutulmuş toprak örneğinin kapla birlikte kütlesi (g).

Toprak örnekleri yaprak su potansiyellerinin ve fotosentez miktarı, transpirasyon oranı, stoma iletkenliği ölçümlerinin yapıldığı günlerde alınmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Toprak nem ölçümleri (Alço 2014, orijinal fotoğraf)

3.2.2. Taç Yönetimi Ölçümleri

3.2.2.1. Asma başına toplam yaprak alanı (ABTYA) (m²/asma)

Her parseldeki asmalardan birinin sağ ve sol kollarından ikişer sürgünün ana ve koltuk yapraklarının tümü alınarak sayılmış, ana ve koltuk yaprak alanları tarayıcıda taratılarak bilgisayar yardımıyla hesaplanmıştır. Bunların ortalama yaprak alanları asmadaki ana ve koltuk yaprakların toplamı ile çarpılarak asma başına toplam yaprak alanları ayrı ayrı bulunmuştur (Sanchez-de- Miguel ve ark. 2010).

3.2.3.2. Ortalama yaprak alanı (OYA) (cm²/asma)

Hasat zamanında her parseldeki omcalardan birinin ana ve koltuk yapraklarının tümü alınıp sayılmış, sonra yaprakların %10'undan tesadüfi örnekleme yapılarak yaprak alanları tarayıcıda taranmış ve bilgisayar yardımıyla hesaplanmıştır (Kraft 1995, Irimia ve Tardea 2006, Sanchez-de-Miguel ve ark. 2010).

3.2.3.3. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) (m²/asma)

Her parseldeki ikişer asmanın, Kontrol, PEN ve DTA uygulamalarına göre çıkarılan yaprakları tarayıcıda taranmış ve hesaplanarak kaydedilmiştir.

3.2.3.4. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m²/da)

Bağ sıralarının Doğu-Batı yönünde olmasından ve asmalardan farklı şekillerde yaprak alınmasından dolayı DGYA (m²/da)= (1000m²/SA) x [(H x 2)+TG] x (1-TBA) formülü (Carbonneau 1980, Blouin ve Guimberteau 2000) modifiye edilmiştir.

$$DGYA (m^2/da) = (1000 m^2/SA) \times [(H + (H \times 0,25)) + TG] \times [(1 - (TBA + AB\check{C}YA))] \quad (3.2)$$

Buna göre;

SA= Sıra arası mesafesi (m),

H= Yükseklik (m),

2= İki yüzey,

TG= Taç genişliği (m),

TBA= Taç boşluk alanı (%),

ABÇYA= Asma başına çıkarılan yaprak alanı (%).

3.2.3.5. m²'ye yaprak alanı (toprak alanı/yaprak alanı)

Bir omcanın kapladığı toprak alanı (sıra arası x sıra üzeri) hesaplanmış, yaprak alanına bölünerek, m²'ye yaprak alanı belirlenmiştir (Smart ve Robinson 1991).

3.2.3.6. Taçta m²'ye yaprak alanı

Bir omcanın 1m² taç yüzeyindeki yaprak alanı hesaplanmıştır (Smart ve Robinson 1991).

3.2.3.7. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m²/kg)

Asma başına toplam yaprak alanı (ABTYA) (m²/asma) asma başına verime (ABV) (kg/asma) oranlanarak hesaplanmıştır (Sanchez-de- Miguel ve ark. 2010).

$$\text{KGÜDGYA (m}^2\text{/kg)} = \text{ABTYA (m}^2\text{/asma)} / \text{ABV (kg/asma)} \quad (3.3)$$

3.2.3.8. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m²/kg)

DGYA'nın (m²/da) dekara verime (kg/da) oranlanmasıyla bulunmuştur. (İdeal olan 1 kg üzüm için en az 1 m² doğrudan güneşlenen yaprak alanı gereklidir) (Carbonneau 1980).

$$\text{KGÜDDGYA (m}^2\text{/kg)} = \text{DGYA (m}^2\text{/da)} / \text{Dekara verim (kg/da)} \quad (3.4)$$

3.2.2.9. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)

Budama zamanında parselde bulunan her omcada belirlenen 2 ana dalın 1. ile 2. boğum, 3. ile 4. boğum ve 6. ile 7. boğum aralarının kalınlığı tam ortasından iki yönlü olarak kumpas ile ölçülmüş ve ortalaması kaydedilmiştir.

3.2.2.10. Budama odunu ağırlığı (BOA) (kg/asma)

Budama zamanında, her parselde bulunan 3 adet omcanın budanmasından elde edilen ana ve koltuk dallarının tartımı yapılmış ve kg/asma olarak ifade edilmiştir (Güner 2005).

3.2.2.11. Bir yıllık dal ağırlığı (BDA) (Vigor)

Yapılacak yeşil budama uygulamalarının asmalarda gelişme kuvveti (vigor) üzerine etkileri;

$$\text{Vigor} = \text{Budama odunu ağırlığı (kg/asma)} / \text{Dal sayısı (adet/asma)} \quad (3.5)$$

formülü esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau 1998). Şaraplık çeşitlerde ideal vigor 20-40g (orta kuvvetli) olmalıdır.

< 10g	10-20g	20-40g	40-60g	> 60g
Çok zayıf	Zayıf	Orta kuvvetli	Kuvvetli	Çok kuvvetli

3.2.2.12. Güç

Yapılacak yeşil budama uygulamalarının asmalarda Güç (Puissance) üzerine etkileri aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau 1998). Şaraplık çeşitlerde ideal güç 0,5-1 arasında olmalıdır.

$$\text{Güç} = [(\text{Budama odunu ağırlığı (kg/asma)} \times 0,5) + (\text{Verim (kg/asma)} \times 0,2)] \quad (3.6)$$

3.2.2.13. Ravaz İndeksi (RI)

$RI = \text{Asma başına verim (kg/asma)} / \text{Asma başına budama odunu ağırlığı (kg/asma)}$ (3.7) formülü esas alınarak hesaplanmıştır (Maccarrone ve ark. 1996). Şaraplık çeşitlerde Ravaz İndeksi için ideal rakam 5-10 arasındır.

3.2.3. Salkım özellikleri

3.2.3.1. Salkım eni (SAE) (cm)

Hasatta her asmadan 2 adet salkım alınmış, eni ölçülerek cm cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.2.3.2. Salkım boyu (SAB) (cm)

Hasatta her asmadan 2 adet salkım alınmış, boyu ölçülerek cm cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.2.3.3. Salkım ağırlığı (SAG) (g)

Hasatta omca başına verim salkım sayısına bölünerek hesaplanmış ve gram cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.2.3.4. Salkım hacmi (SAH) (cm³)

Hasatta her asmadan alınan 2 adet salkım ölçü silindirine daldırılmış, taşan su hacmi cm³ olarak ifade edilmiştir (OIV 2009).

3.2.3.5. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)

Hasatta her asmadan alınan 2 adet salkımın taneleri sayılarak adet olarak verilmiştir (OIV 2009).

3.2.4. Tane Özellikleri

Hasat döneminde örnekleme yöntemiyle salkımların omuz kısımlarından 3, orta kısımlarından 2 ve uç kısımlarından 1 olmak üzere salkım başına toplam 6 tane örnek alınmıştır. Salkım başına 6 tane ve her asmadan 12 olmak üzere, parselden toplam 24 adet tane örneklenmiştir.

3.2.4.1. Tane eni (TEN) (cm)

Tanelerin eni kumpasla ölçülmüş ve değerler cm cinsinden kaydedilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.2. Tane boyu (TAB) (cm)

Tanelerin boyu kumpasla ölçülmüş ve değerler cm cinsinden kaydedilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.3. Tane yaş ağırlığı (TYA) (g)

Tane yaş ağırlıkları 0,001g'a duyarlı terazide tartılmıştır (OIV 2009).

3.2.4.4. Tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)

Alınan 24 tanenin 12 tanesi tesadüfi olarak seçildikten sonra yaş ağırlıkları belirlenmiş ve 65-70°C'de 72 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Taneler tekrar hassas terazide tartılmış kuru ağırlıkları g/tane olarak tespit edilmiştir (OIV 2009).

3.2.4.5. % Kuru ağırlık (%KA)

% kuru ağırlık aşağıdaki formül esas alınarak belirlenmiştir (Bahar ve ark. 2011).

$$\% \text{ Kuru ağırlık} = (\text{Tane kuru ağırlığı (g)} \times 100) / \text{Tane yaş ağırlığı (g)} \quad (3.8)$$

3.2.4.6. Tane hacmi (TH) (cm³)

Alınan 24 adet tanenin hacmi, cam mezürde su taşıma yöntemiyle cm³/tane cinsinden belirlenmiştir (Bahar ve ark. 2011).

3.2.4.7. Tane öz kütlesi (TÖK) (g/cm³)

Tane kütlesi (g) tane hacmine (cm³) bölünerek hesaplanmıştır.

$$\text{Özkütle (g/cm}^3\text{)} = \text{Tane kütlesi (g)} / \text{Tane hacim (cm}^3\text{)} \quad (3.9)$$

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

Ortalama tane hacmi esas alınarak; Tane hacmi (cm³) = $4/3\pi r^3$ formülü ile tane yarıçapı hesaplanmıştır. Bulunan yarıçapa bağlı olarak $4\pi r^2$ formülü ile tane kabuk alanı hesaplanmıştır. Bulunan değerler cm²/tane olarak ifade edilmiştir (Barbagallo ve ark. 2011).

$$\text{Tane kabuk alanı (cm}^2\text{)} = 4\pi r^2 \quad (3.10)$$

3.2.4.9. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm²/cm³)

Tane kabuk alanı / tane eti hacmine oranlanarak değeri verilmiştir (Palma ve ark. 2007).

3.2.5. Verim ve Kalite ile İlgili Ölçümler

3.2.5.1. Asma başına verim (ABV) (kg/omca)

Hasat zamanında her omca ayrı hasat edilmiş, hassas terazi ile salkımların tartımları yapılmış ve asma başına verim kg/omca olarak belirlenmiştir.

3.2.5.2. Dekara verim (DV) (kg/da):

Hasat zamanında her omca ayrı hasat edilmiş, salkımların tartımları yapılmış ve dekardaki asma sayısı ile çarpılarak kg/da olarak belirlenmiştir.

3.2.5.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Briks) (%)

El refraktometresi ile ölçülmüş ve değerleri °Briks olarak kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.2.5.4. Titrasyon asitlik (TA) (g/L)

Titration yöntemiyle; bir miktar örnek alınarak, birkaç damla fenol-fitalein (etanolde %1'lik) ayracı damlatılıp, 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Tartarik Asit olarak g/L şeklinde hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$\text{Titration asitliği (g/L)} = (V) (f) (E) (1000) / M \quad (3.11)$$

V: Harcanan 0.1N NaOH miktarı, ml

f: 0.1 N NaOH'ın faktörü, 1

E: 1 ml 0.1 N NaOH'ın değeri tartarik asit miktarı (0.007505 g)

M: Titration için alınan örnek miktarı, ml veya g

3.2.5.5. Şıra pH'sı

Oda sıcaklığında pH değeri ölçümleri dijital pH metre (Mettler Toledo FE20, Leicester, UK) yardımıyla belirlenmiştir.

3.2.5.6. Şeker Konsantrasyonu (ŞK) (g/L)

Şeker konsantrasyonları örneklerin °Briks değerlerine karşılık gelen çizelgeden saptanmış ve g/L olarak sunulmuştur (Bahar ve ark. 2011).

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

Tanedeki şeker miktarı aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır (Carbonneau ve Bahar 2009).

$$\text{Tanede şeker miktarı (mg/tane)} = [1/1,3 \times \text{Şeker (g/L)}] \times [1/100 \times 100 \text{ tane ağırlığı (g)}] \quad (3.12)$$

3.2.5.8. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane):

Miligram tanedeki şeker miktarı aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır.

$$\text{GÜDŞM (mg/g-tane)} = \text{Tanedeki şeker miktarı/tane yaş ağırlığı} \quad (3.13)$$

3.2.5.9. Toplam Antosiyanin miktarı (TAM) (mg/kg)

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 örnek 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 $\lambda_{vis-max} = 520$ nm ve 700 dalga boyundaki absorbansları ölçülmüş ve aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$A = (A_{\lambda_{vis-max}} - A_{700})_{pH 1,0} - (A_{\lambda_{vis-max}} - A_{700})_{pH 4,5}$$

$$\text{Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/L)} = (A)(MW)(Sf)(1000) / (\epsilon) l. \quad (3.14)$$

A: Düzeltilerek hesaplanmış absorbans farkı

MW: Baz alınacak 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.

Üzüm Örneklerinde Fenolik Madde Ekstraksiyonu:

Fenolik ekstraktları elde etmek için, üzüm örneklerinin çekirdekleri manuel olarak ayıklanarak geriye kalan kabuk ve pulp kısımları, homojenizatör (IKA-Basic T18 Ultra Turrax) yardımıyla parçalanmıştır. Parçalanmış üzüm örnekleri hassas terazide tartılıp kapaklı polipropilen tüplere alınıp, üzerlerine %0,1 HCl ile asitlendirilmiş metanol (Merck, Almanya) ilave edilerek tüp karıştırıcıda (Heidolph Instruments, Schwabach, Almanya) karıştırılmıştır. Daha sonra tüpler 1 gece boyunca karanlık ortamda bekletilmiş, ertesi gün 4500 devir/dk hızda 10 dk boyunca santrifüjlenen (Hettich Universal 320, Tuttlingen, Almanya) tüplerden üstte kalan berrak kısım amber kaplara alınarak analiz yapılana kadar -18°C'de tutulmuştur.

Elde edilen metanolik ekstraktlar toplam fenolik madde, toplam antosiyanin ve toplam tanen tayinlerinde kullanılmıştır.

3.2.5.10. Toplam fenolik madde miktarı

Toplam fenolik madde tayini, Waterhouse (2002) tarafından bildirildiği şekilde, üzüm örneklerinden hazırlanan metanolik ekstraktların, üzüm suyu, Folin-Coicalteau ayırıcı ile yaptığı reaksiyon sonucu oluşan rengin spektrofotometrede kolorimetrik olarak okunup değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Toplam fenolik madde tayini için, ekstraktan alınan 40 µL örnek spektrofotometre küvetine (makro) konularak üzerine 3,16 mL saf su ve 200 µL Folin-Ciocalteu ayırıcı çözeltisi (Merck, Darmstadt, Germany) ilave edilmiştir. 1-2 dk beklendikten 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 karşı absorbans değerleri okunmuştur (Waterhouse 2002).

Analizler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. 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 çözündürülmüş, daha sonra saf su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Stok çözeltiden seyreltme yapılarak hazırlanan 50, 100, 250, 400 ve 500 mg/L konsantrasyonlarında standart çözeltiler kullanılmış ve yapılan okumalar sonucu elde edilen absorbans değerleri grafiğe aktararak gallik asit kalibrasyon grafiği elde edilmiştir.

3.2.5.11. Toplam tanen miktarı (g/kg)

Toplam tanen tayini için, metanolik ekstraktan veya uygun oranda seyreltiğinden alınan 40 µL örnek spektrofotometre küvetine (makro) konularak, üzerine 3,36 mL saf su ve 200 µL Folin-Denis ayırıcı ilave edilmiştir. 1-2 dk beklendikten sonra 400 µL doymuş Sodyum Karbonat (Merck, Almanya) çözeltisi eklenmesini takiben küçük cam baget ile karıştırılan karışımın, oda sıcaklığında 2 saatlik beklemenin ardından spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 760 nm dalga boyunda, ekstrakt yerine saf su kullanılarak aynı prosedürle hazırlanan şahite (blank) karşı absorbans değerleri okunmuştur (AOAC 1998). Analizler 2 paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonunda okunan absorbans değerinin tannik asit cinsinden eşdeğeri (TAE) olan tanen miktarı, daha önce tannik asit stok çözeltisinden seyreltme yapılarak hazırlanan 100-1000 mg/L aralığındaki değişik konsantrasyonlarda standart çözeltiler kullanılarak hazırlanan tannik asit kalibrasyon grafiği yardımıyla hesaplanmıştır (AOAC 1998).

$K = \text{Tanen Miktarı} / \text{absorbans değeri}$

1 ml örnek alınarak spektrofotometrede (UV-Mini 1240, Shimadzu, Kyoto, Japonya) 780 nm'de okuma yapılmıştır.

$$\text{Tanen (mg/kg)} = (\text{absorbans değeri}) (\text{ortalama kurve}) (1000) \quad (3.15)$$

formülü yardımıyla hesaplanmıştır

3.2.5.12. Toplam Polifenol İndeksi (TPI)

Toplam polifenol indeksi analizleri 1 ml örnek 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).

3.2.5.13. Tartarik asit (g/L)

ENZYTEC™ Color Tartarik Asit analiz kiti kullanılarak, içeriğinde belirtildiği şekilde yapılmıştır.

3.2.5.14. Malik asit (g/L)

ENZYTECTM L-Malik Asit analiz kiti kullanılarak, içeriğinde belirtildiği şekilde yapılmıştır.

3.2.5.15. Assimile edilebilir N (mg/L)

OIV-MA-AS322-01 metoduyla belirlenmiştir (OIV 2012).

3.2.5.16. Amonyum N (mg/L)

OIV-MA-AS322-01 metoduyla belirlenmiştir (OIV 2012).

3.2.5.17. Olgunluk indisleri

$$\text{Brix / Titre edilebilir asit (g/L)} (>3), \quad (3.16)$$

$$\text{pH}^2 \times \text{°Brix} (>260), \quad (3.17)$$

$$\text{Şeker (g/L) / Titre edilebilir asit (g/L)} (>30-35) \quad (3.18)$$

Blouin ve Guimberteau (2000)’e göre hesaplanmıştır.

3.2.5.18. Renk ölçümleri

Renk analizlerinde Konika-Minolta CM-5 cihazı ile L*a*b* değerleri belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

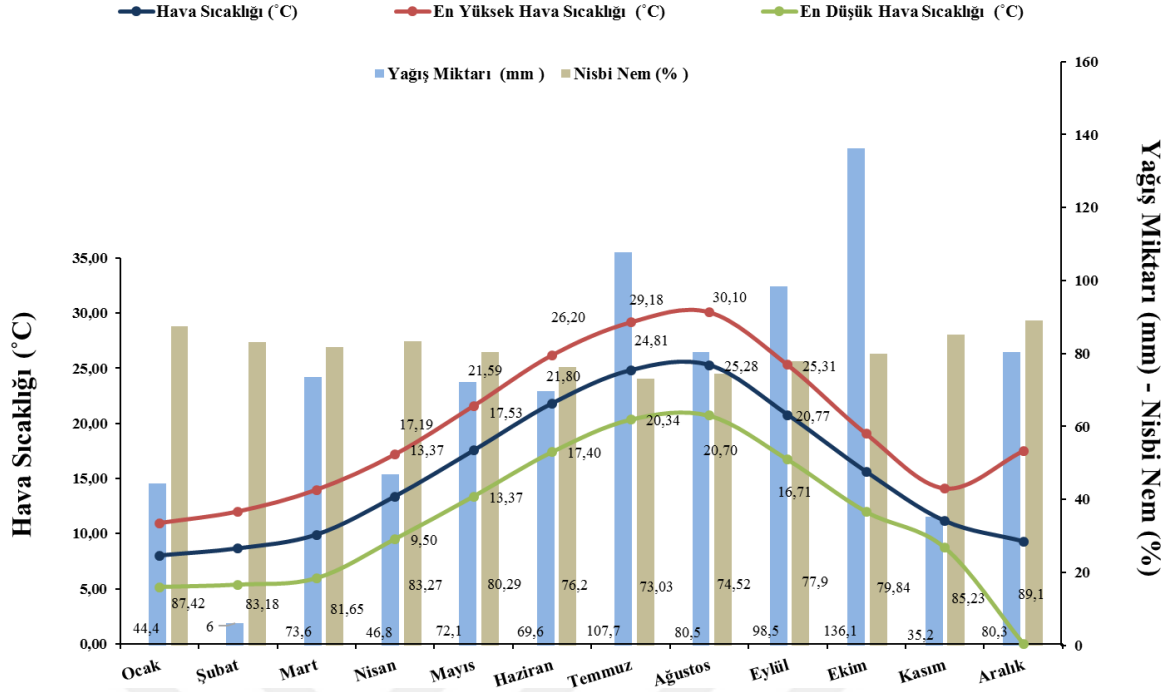
4.1. İklimsel Veriler

Araştırma süresince deneme parsellerine ait iklimsel veriler Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde bulunan Meteoroloji İstasyonu'ndan alınarak Çizelge 4.1, Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Tekirdağ 2014 yılı meteorolojik verileri

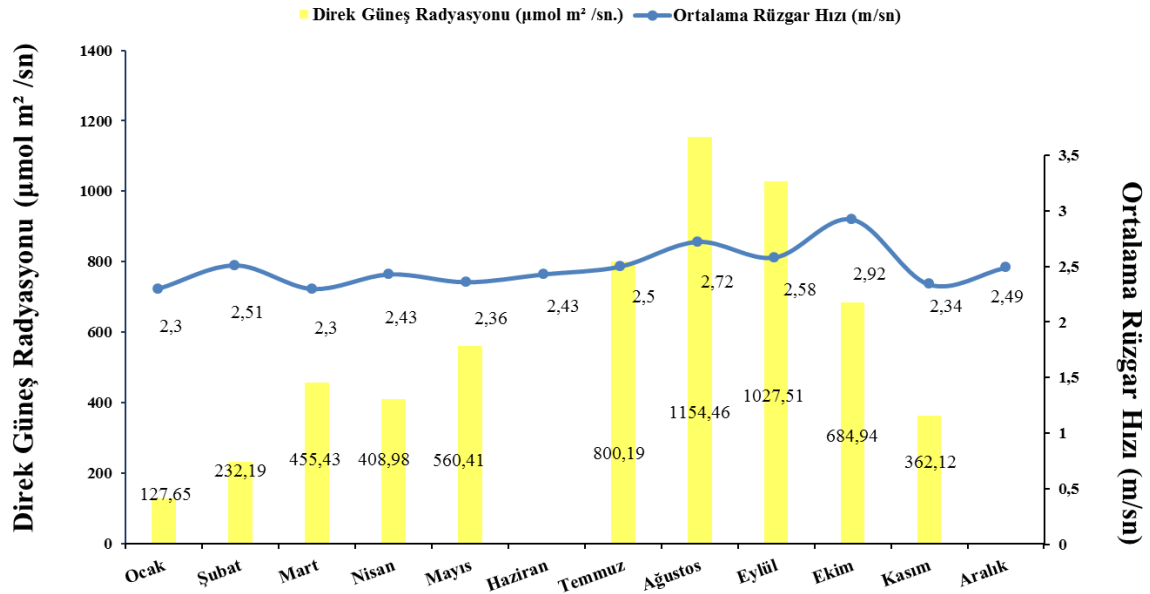
Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Toplam Yağış (mm)	Oransal Nem (%)	Toplam Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	Direk Güneş Radyasyonu ($\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$)
Ocak	8,01	10,96	5,15	44,40	87,42	47,00	2,30	127,65
Şubat	8,66	12,01	5,36	6,00	83,18	74,00	2,51	232,19
Mart	9,90	13,98	5,94	73,60	81,65	163,70	2,30	455,43
Nisan	13,37	17,19	9,50	46,80	83,27	143,70	2,43	408,98
Mayıs	17,53	21,59	13,37	72,10	80,29	184,60	2,36	560,41
Haziran	21,80	26,20	17,40	69,60	76,20	-	2,43	---
Temmuz	24,81	29,18	20,34	107,70	73,03	246,50	2,50	800,19
Ağustos	25,28	30,10	20,70	80,50	74,52	264,40	2,72	1154,46
Eylül	20,77	25,31	16,71	98,50	77,90	201,48	2,58	1027,51
Ekim	15,61	19,05	11,97	136,10	79,84	147,40	2,92	684,94
Kasım	11,15	14,10	8,71	35,20	85,23	73,90	2,34	362,12
Aralık	9,30	17,50	-0,80	80,30	89,10	-	2,49	---

Tekirdağ 2014 yılı ortalama sıcaklığı 15,51°C olarak bulunmuş ve uzun yıllar ortalaması olan 14,08°C'nin yaklaşık 1,5°C üstünde olduğu tespit edilmiştir. En sıcak ay 25,28°C ile Ağustos ayıdır. Ortalama oransal nem yıl genelinde %80,96, vejetasyon döneminde %77,86 olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgâr hızı vejetasyon döneminde 2,56 m/sn ve yıl genelinde ise 2,49 m/sn olarak bulunmuştur. Vejetasyon dönemindeki güneşlenme süresi 1188,08 saat olarak gerçekleşmiştir. Yıllık toplam yağış 850,80 mm ile uzun yıllar ortalaması olan 589,10 mm'nin oldukça üzerindedir. Vejetasyon dönemindeki 611,30 mm'lik yağış da uzun yıllar ortalaması olan 255,30 mm'nin çok üzerinde olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılı iklim verileri genel olarak değerlendirildiğinde, hem aşırı hem de düzensiz yağışlı olduğu ayrıca sıcaklıkların da uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2).



Şekil 4.1. 2014 yılı hava sıcaklığı, yağış miktarı ve nispi nem

Şekil 4.1 incelendiğinde şaraplık üzüm kalitesi açısından kurak geçmesi beklenen ve/veya istenen Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları 286,70 mm ile toplam yağışın neredeyse 1/3'üne yakın bir kısmının gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 4.2. 2014 yılı ortalama rüzgâr hızı ve direk güneş radyasyonu

Güneşlenme şiddeti vejetasyon periyodunda $772,74 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$, yıl genelinde ise $581,39 \mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^2$ olarak gerçekleşmiştir. 2014 yılında elde edilen bu değerler Şekil 4.2

incelendiğinde yöntem gereği uygulamaların yapıldığı Ağustos ve Eylül aylarında en yüksek değerlere ulaşmış olduğu görülmektedir.

4.1.1. Tekirdağ ili bağcılık iklim indeksleri

Asmada vejetatif ve generatif gelişme iklim başta olmak üzere çevre koşullarının sürekli etkisi altındadır. Dolayısıyla asma-iklim faktörleri arasındaki biyo-ekolojik ilişkiler iklim indisleri olarak bilinmektedir (Çelik 2007). 1950-2015 yılları ile 2014 yılı Tekirdağ ili bağcılık iklim indeksleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.2. Tekirdağ ili bağcılık iklim indeksleri

İklim indeksleri	1950-2015	2014
Toplam Ortalama Yağış (mm)	589,10	850,80
Vejetasyon Periyodundaki Yağış (mm)	255,30	611,30
Vejetasyon Periyodundaki Güneşlenme süresi (saat)	1578,00	1188,08
Ortalama Sıcaklık (°C)	14,08	15,51
En sıcak ayın sıcaklık ortalaması (°C)	23,80	25,28
Toplam sıcaklık (°C) (Ocak-Aralık)	5070,00	5585,70
Etkili Sıcaklık Toplamı (IW) (derece-gün)	1893,00	2074,64
Kuraklık Göstergesi	0,44	1,05

Etkili Sıcaklık Toplamı (Winkler İndeksi= IW) (derece-gün)

Bir bölgede ekonomik anlamda bağcılık yapılıp yapılmayacağının yani asmanın gelişmesi ve ürününü olgunlaştırabilmesi için ihtiyaç duyduğu etkili sıcaklık toplamı (EST) vejetasyon periyodu içindeki 10°C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamıdır (Çelik 2007, Carbonneau ve ark. 2007, Bahar ve ark. 2010).

Çizelge 4.3. Winkler İndeksi'ne göre derece-gün sınıflandırması (Carbonneau ve ark. 2007)

IW Bölgesi	IW derece-gün	İklim
I	<1371	Soğuk
II	1371-1649	Serin
III	1650-1926	Ilıman
IV	1927-2205	Sıcak-Ilıman
V	≥2205	Sıcak

Tekirdağ 1950-2015 yıllar ortalamasına göre 1893,00 gün-derece değeri Winkler indeksine göre ılıman iklime sahip III. bölgede iken, 2014 yılı verilerinin hesaplanması sonucunda 2074,64 gün-derece ile IV. bölge olan sıcak-ılıman iklimde yer almıştır. 2014 yılı en sıcak ay ortalaması (25,28°C) uzun yıllar sıcaklık ortalamasının (23,80°C) üzerinde gerçekleşmesinden dolayı Winkler İndeksi'ne göre bir üst sınıfta yer bulmuştur. Bu küresel ısınmanın bir sonucudur.

Kuraklık indeksi

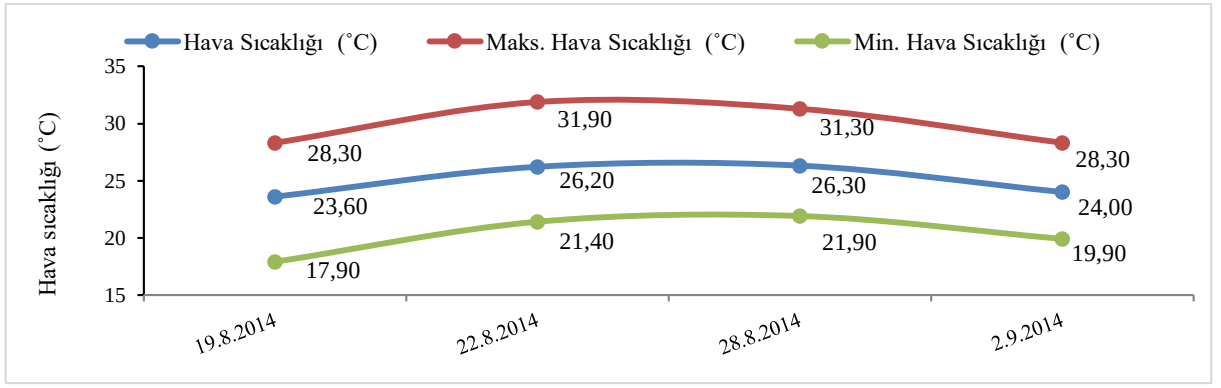
Kuraklık İndeksi 1'den küçük değerde yağışın yetersiz; 1'e yakın veya 1'den büyük değerde ise yeterli yağışın olduğunu göstermektedir (Çelik 2007). 1950-2015 yılları arası Kuraklık İndeksi 0,44 ve çalışmanın yapıldığı 2014 yılı ise bu değer 1,05 olarak bulunmuştur. 2014 yılı vejetasyon dönemi içinde Kuraklık İndeksi'ne göre gerçekleşen yağış miktarının şaraplık üzüm yetiştiriciliği için fazla olduğu görülmüştür.

4.1.2. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

Araştırmada; fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s), şafak öncesi ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası (Ψ_{go}) yaprak su potansiyeli gibi fizyolojik aktivite ölçümlerinin yapıldığı günlerde bağ genelinde 2 m seviyesinden alınan mezoklimatik ölçüm verileri Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

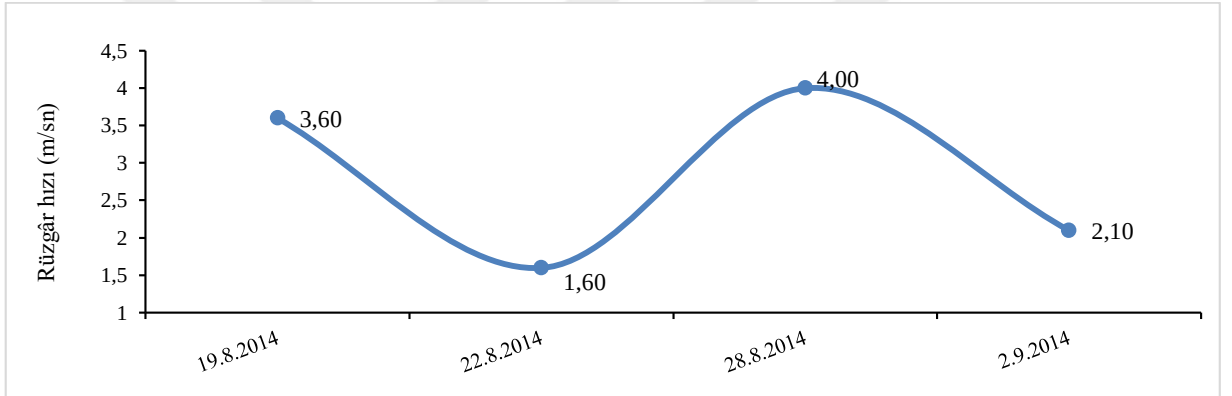
Çizelge 4.4. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümü yapılan günlerde bağ genelinden alınan mezoklimatik iklim verileri

Ölçüm günleri	Ortalama sıcaklık (°C)	En yüksek sıcaklık (°C)	En düşük sıcaklık (°C)	Yağış miktarı (mm)	Ortalama rüzgâr hızı (m/sn)	Nispi nem (%)	Direk güneş radyasyonu ($\mu\text{mol m}^2 / \text{sn}$)
19.08.2014	23,60	28,30	17,90	1 gün önce	3,60	66,00	1318,75
22.08.2014	26,20	31,90	21,40	0,00	1,60	74,00	1860,12
28.08.2014	26,30	31,30	21,90	0,00	4,00	66,00	1628,17
02.09.2014	24,00	28,30	19,90	0,00	2,10	80,00	1496,11



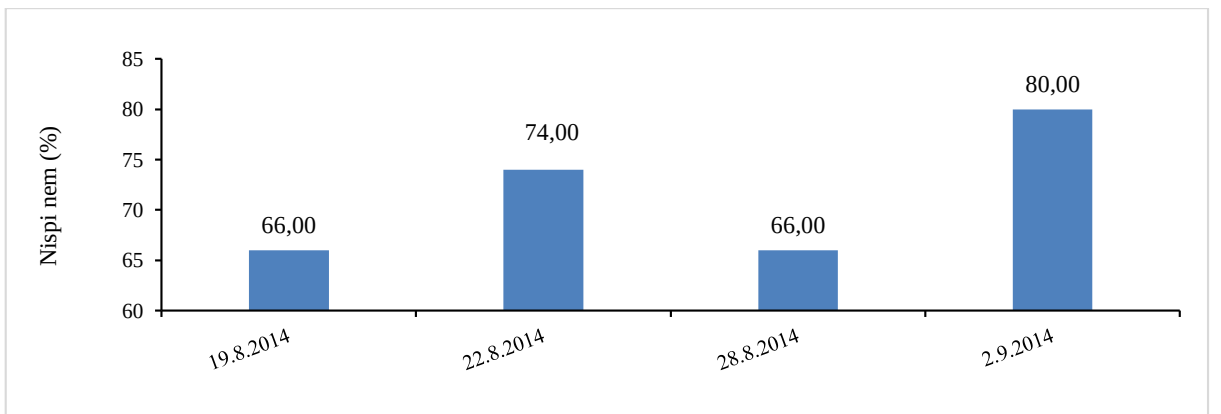
Şekil 4.3. 2014 yılı ölçüm günleri hava sıcaklığı (°C)

Fizyolojik aktivite ölçümlerinin yapıldığı günlerde bağ genelinden 10:00-14:00 saatlerinde alınan hava sıcaklıkları Şekil 4.3'te de görüldüğü üzere 31,9°C ile en yüksek sıcaklık değeri 22.08.2014 tarihinde tespit edilmiştir.



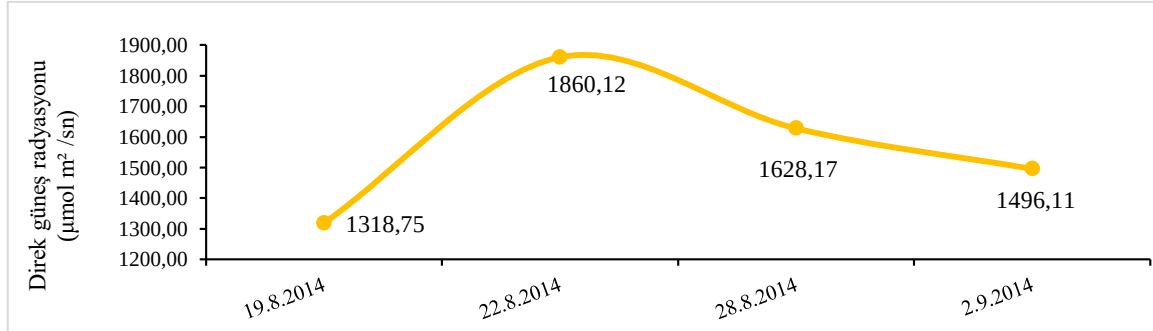
Şekil 4.4. 2014 yılı ölçüm günleri ortalama rüzgâr hızı (m/sn)

2014 yılı ölçüm günleri bağ genelinden saat 10:00-14:00 arasında alınan rüzgâr hızları Şekil 4.4 incelendiğinde 4 m/sn ile en yüksek rüzgâr hızı değeri 28.08.2014 tarihinde belirlenmiştir.



Şekil 4.5. 2014 yılı ölçüm günleri nispi nem (%)

Çalışmanın yürütüldüğü 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçümlerinin yapıldığı günlerde nispi nem oranları içinde alınan en yüksek değer %80 ile 02.09.2014 tarihinde belirlenmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.6. 2014 yılı ölçüm günleri direk güneş radyasyonu (µmol m²/sn)

Bağ genelinden alınan en yüksek direk güneş radyasyonu (ışıklanma şiddeti) 1860,12 µmol m²/sn değeri 22.08.2014 tarihinde kaydedilmiştir (Şekil 4.6).

4.2. Fizyolojik Aktivite Ölçüm ve Analizleri

Araştırmada şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ve gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümleri ile fotosentez (A), transpirasyon (E), stoma iletkenliği (g_s) ve toprak nem içeriği gibi fizyolojik aktivite ölçümleri aynı gün içinde 231. gün ile 245. günleri arasında ve 4-6 günde bir yapılmıştır.

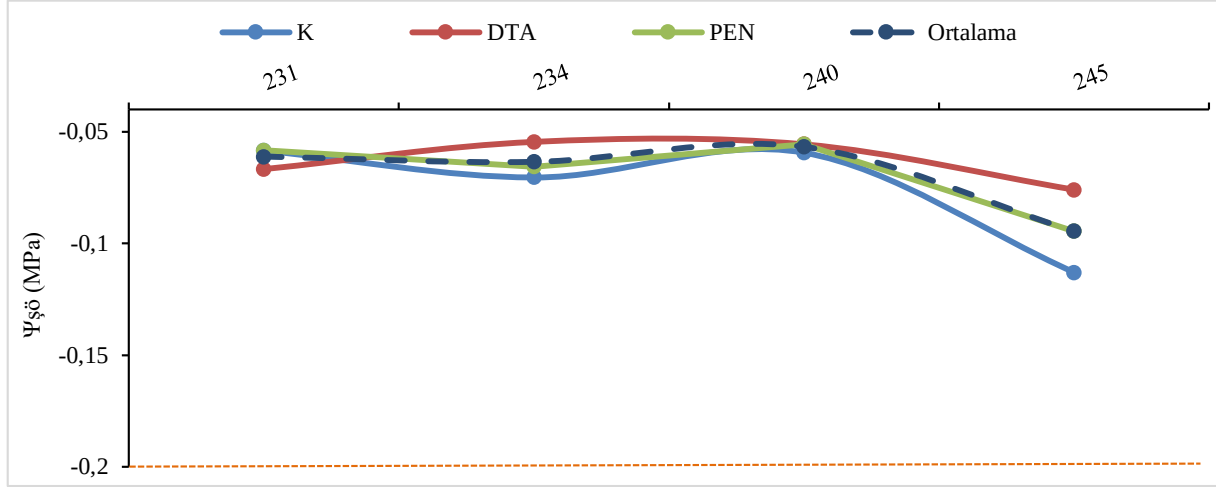
4.2.1. Şafak Öncesi Yaprak Su Potansiyeli (ŞÖYSP; $\Psi_{şö}$)

Farklı dönemlerde yapılan farklı yaprak alma uygulamalarının şafak öncesi yaprak su potansiyelleri üzerine etkileri Çizelge 4.5'te belirtilen referans aralıkları göz önünde bulundurularak açıklanmıştır.

Çizelge 4.5. Omcada şafak öncesi yaprak su potansiyelleri (Deloire ve Rogiers 2014) ve gün ortası yaprak su potansiyellerine (Carbonneau 1998, Deloire ve ark. 2004, Smith ve Prichard 2002) göre stres seviyeleri

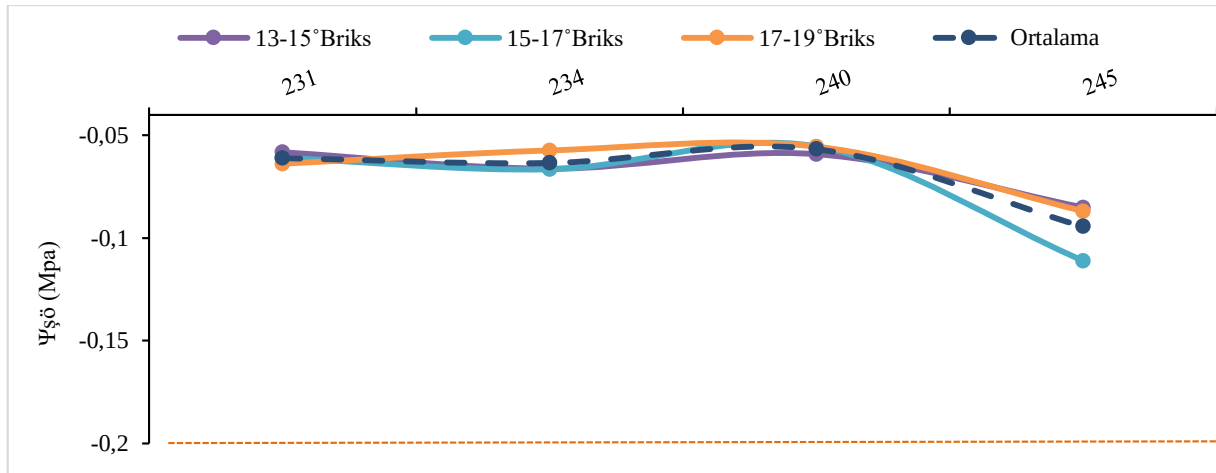
Sınıf	Şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) (MPa)	Gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) (MPa)	Stres seviyesi
0	$0 \geq \Psi_{şö} \geq -0,2$	$\Psi_{go} > -1,0$	Stres yok
1	$-0,2 \geq \Psi_{şö} \geq -0,4$	$-1,0 \geq \Psi_{go} \geq -1,2$	Hafif-Orta stres
2	$-0,4 \geq \Psi_{şö} \geq -0,6$	$-1,2 \geq \Psi_{go} \geq -1,4$	Orta-Yüksek stres
3	$-0,6 \geq \Psi_{şö} \geq -0,8$	$-1,4 \geq \Psi_{go} \geq -1,6$	Yüksek-Şiddetli stres
4	$-0,8 > \Psi_{şö}$	$-1,6 > \Psi_{go}$	Çok şiddetli stres

Deloire ve Rogiers (2014), tane tutumundan ben düşme dönemine kadar şafak öncesi yaprak su potansiyelinin hafif-orta strese ($-0,2 \leq \Psi_{şö} \leq -0,4$ MPa), ben düşme ile olgunluk arası dönemde ise orta-yüksek stres ($-0,4 \leq \Psi_{şö} \leq -0,6$ MPa) aralığında olması gerektiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.7. Uygulama şekline göre şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) değerleri
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Ben düşme döneminden bir hafta sonra omcalara farklı şekillerde yapılan yaprak alma işlemleriyle şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) değerleri; dört ölçüm gününde de birbirine yakın değerlerde ve -0,20MPa değerinin çok altında kalmış, herhangi bir su stresi durumu oluşmadığı görülmüştür (Şekil 4.7).



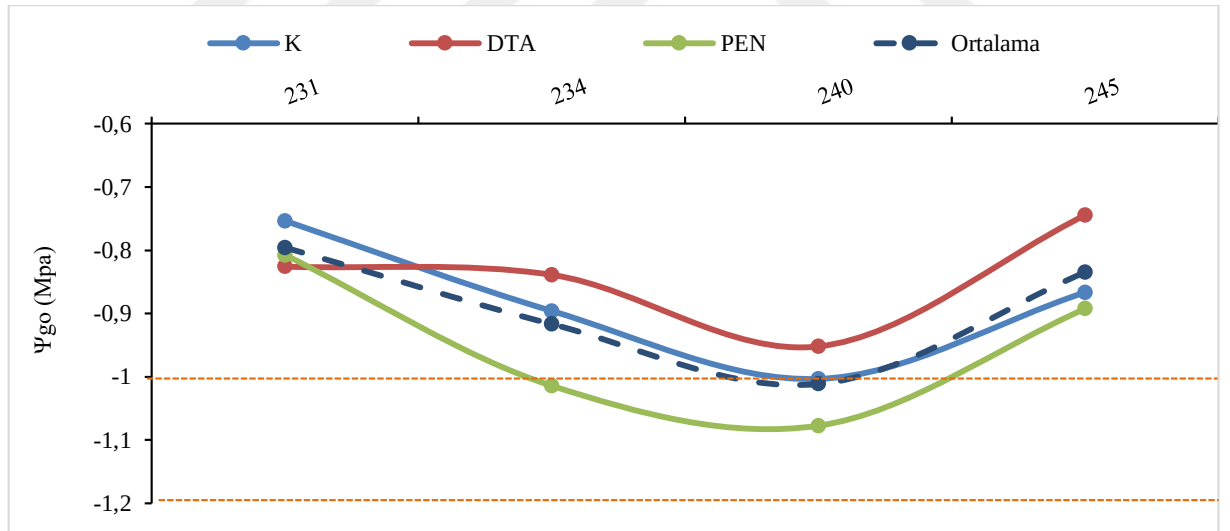
Şekil 4.8. Uygulama zamanına göre şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) değerleri

Ben düşme döneminden bir hafta sonra asmalarda üç farklı zamanda yapılan yaprak azaltma işlemleriyle şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçümlerinde herhangi bir su stresinin olmadığı Şekil 4.8'de görülmüştür.

2014 yılı vejetasyon döneminde 611,30 mm olarak gerçekleşen olağanüstü yağışların etkisiyle ölçümlerde hafif stres belirtisi dahi görülmemiştir. Denemede asmalara yapılan farklı zamanlarda ve şekillerdeki müdahaleler şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$) açısından herhangi bir fark ve etki yaratmamıştır. Bu anlamda şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$) bakımından Tekirdağ yöresinde Syrah (Bayram 2013), Cabernet-Sauvignon (Öner 2014) ve Merlot (Candar 2018) şaraplık üzüm çeşitleriyle yapılan çalışmalarla paralel sonuçlar elde edilmiştir. Yukarıda belirtilen üç araştırmada da yaprak alma uygulamalarının şafak öncesi yaprak su potansiyelleri ($\Psi_{\text{şö}}$) üzerine önemli bir etki yaratmadığı bulgusu tarafımızdan da ortaya konulmuştur.

4.2.2. Gün Ortası Yaprak Su Potansiyeli (GOYSP) (Ψ_{go})

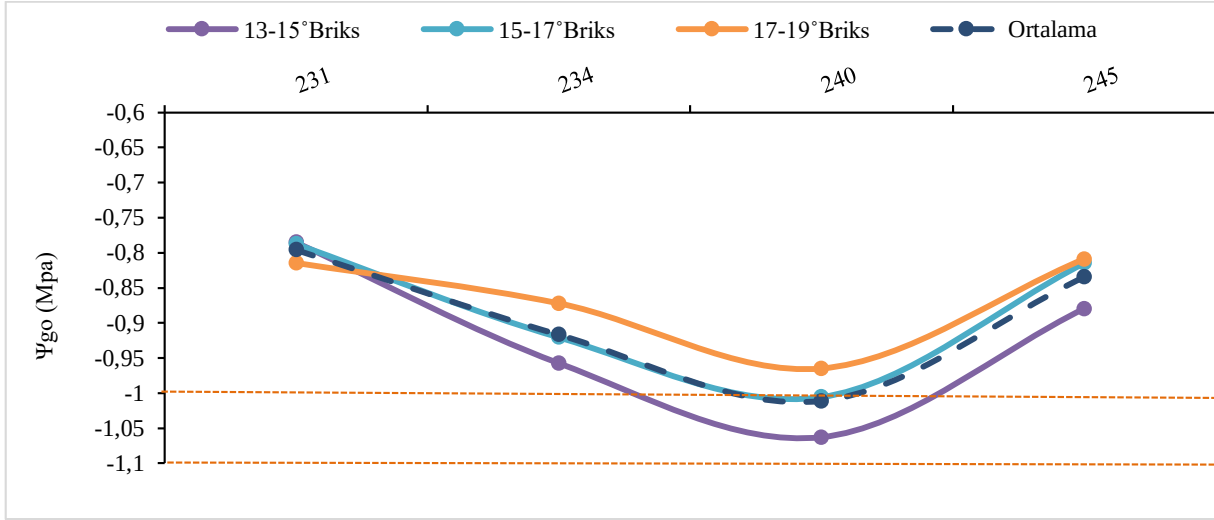
Gün ortası yaprak su potansiyellerinin farklı dönemlerde yapılan farklı yaprak alma uygulamalarına göre değişimleri Çizelge 4.5'te verilen değer aralıkları göz önünde bulundurularak yorumlanmıştır. Gün ortası yaprak su potansiyelinin en ideal aralık değerleri Smith ve Prichard (2002)'a göre tane tutumundan ben düşme dönemine kadar $-1,2 \leq \Psi_{\text{şö}} \leq -1,4$ MPa arasında, ben düşme olgunluk döneminde ise $-1,4 \leq \Psi_{\text{şö}} \leq -1,6$ MPa arasındadır.



Şekil 4.9. Uygulama şekline göre gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) değerleri
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Ben düşme döneminden bir hafta sonra asmalara farklı şekillerde yapılan yaprak alma müdahalelerinin, gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümlerine etkileri incelendiğinde dört ölçüm günündeki değerlerin $-1,4 \leq \Psi_{\text{go}} \leq -1,6$ MPa değerlerinin çok altında kalarak yüksek-şiddetli stres seviyesine ulaşmadığı görülmektedir (Şekil 4.9). Ancak yine de PEN uygulama şeklinin 234. gün ve 240. günlerde gün ortası yaprak su potansiyelini (Ψ_{go}) hafif-orta stres değer

aralığına $-1,0 \leq \Psi_{go} \leq -1,2$ MPa düşürdüğü belirlenmiştir. Vejetasyon döneminin aşırı yağış alması nedeniyle gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) sonuçları referans değerlerinin çok altında kalmıştır.



Şekil 4.10. Uygulama zamanına göre gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) değerleri

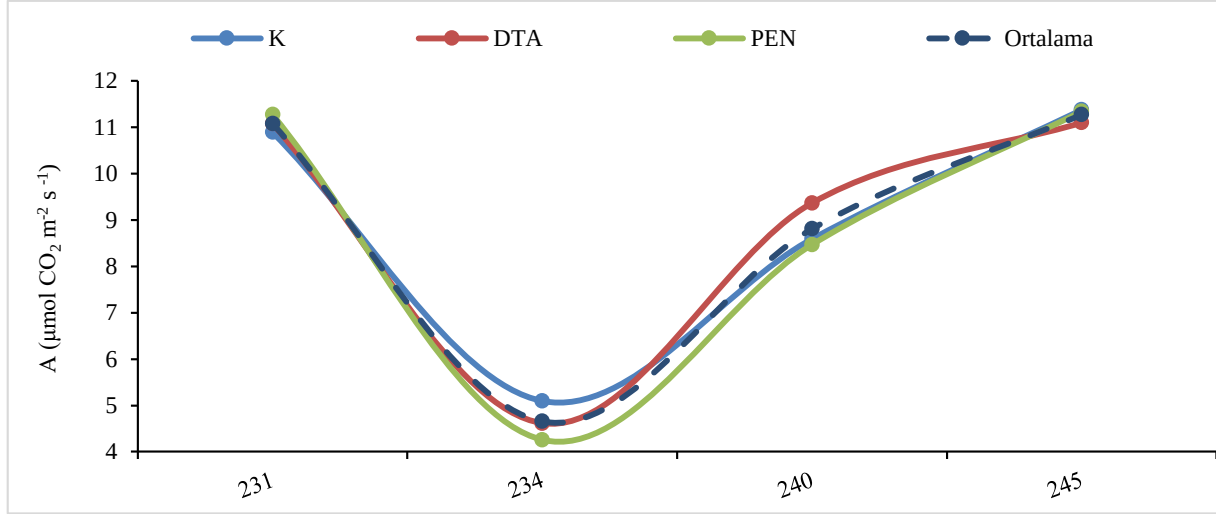
Ben düşmeden bir hafta sonra farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulanmış asmaların gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) değerleri Şekil 4.10'da verilmiştir. Bu değerlerin dört ölçüm gününde beklenen yüksek-şiddetli stres seviyesine erişmediği; yani $-1,4 \leq \Psi_{go} \leq -1,6$ MPa değer aralığının çok altında kaldığı saptanmıştır. Ancak 13-15°Briks ve 15-17°Briks dönemleri; 240. takvim gününde gün ortası yaprak su potansiyeli açısından hafif-orta stres değer aralığında $-1,0 \leq \Psi_{go} \leq -1,2$ MPa olduğu kaydedilmiştir.

Uygulama zamanı açısından ölçüm yapılan günlerin tamamı birbirleriyle paralel seyir izlediği ve vejetasyon döneminde mevsim normallerinin üzerindeki yağışların etkisiyle gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}) ölçümlerinin hiçbirinde referans değerlerindeki yüksek stres seviyelerine erişilmediği görülmüştür.

4.2.3. Fotosentez Miktarı, Transpirasyon Oranı, Stoma İletkenliği

Ben düşmeden bir hafta sonra; farklı dönem ve şekillerde asmalara uygulanan yaprak alma işlemlerinin, fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) üzerine etkileri incelenmiştir. Yaşanan iklim koşullarının incelenen kriterler üzerine çok etkili olduğu belirlenmiştir. Vejetasyon döneminin aşırı yağışlı geçmesi toprak neminin yükselmesine neden olmuş ve yaprak alma uygulamalarıyla taç sistemine yapılan tüm manipülasyonların önüne geçerek sınırlı bir etki yaptığı görülmüştür.

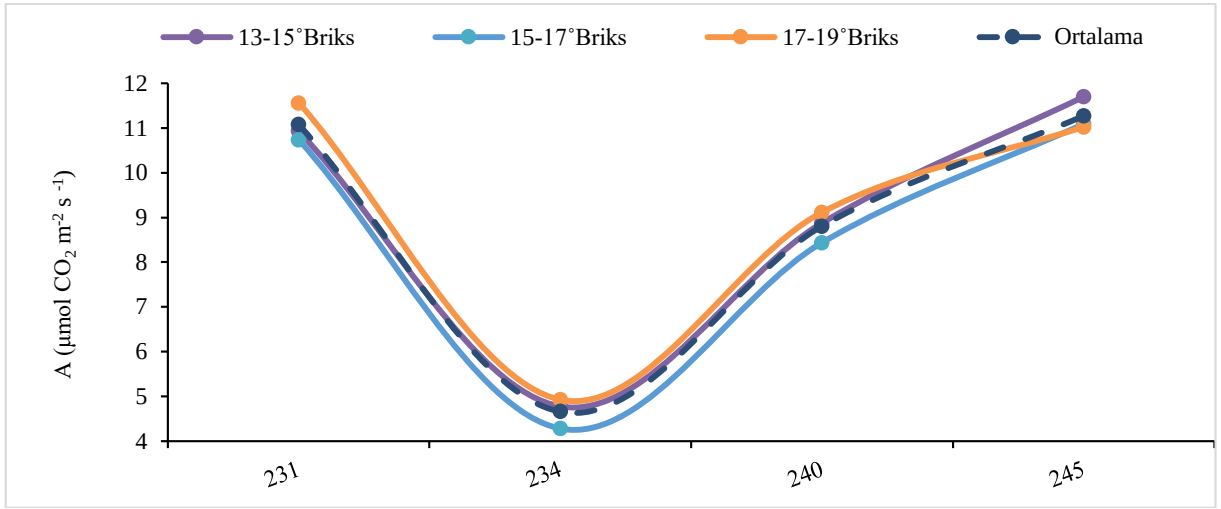
Ledru ve ark. (2016), fotosentez ve transpirasyon oranlarının yaprak alanı tarafından belirlendiğini; böylece bitki verimliliği, transpirasyonal su kayıpları yoluyla stomatal özellikler ve sürgün gelişimiyle pozitif bir şekilde ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.11. Uygulama şekline göre fotosentez (A) değerleri

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Genel olarak Şekil 4.11 incelendiğinde, asma taç sisteminde yaprak alma uygulama şekilleri ve dönemlerinin etkisinden çok çevresel koşulların daha etkili olduğu ve fotosentez (A) ölçüm değerlerinin birbirine paralel bir seyir izlediği görülmektedir. Asmalara uygulanan şekillerin fotosentez (A) miktarının 234. gün ölçüm değeri diğer ölçüm günlerinin altında bulunmasının nedeni, tüm iklimsel parametreler uygun değerlere yakın bulunmuşken ortalama rüzgâr hızının düşük gerçekleşmesi (1,60 m/sn) olarak ifade edilebilir. Dolayısıyla aynı ölçüm günü en yüksek hava sıcaklığının 31,9°C ve nisbi nem oranının %74 gerçekleşmesi 234. gün fotosentez (A) miktarının düşmesinin diğer nedeni olarak görülebilir. Ancak fotosentez (A) miktarı açısından çevre koşulları daha ön planda olsa da yine de PEN uygulama şekli dört ölçüm gününden ikisinde düşük bir seyir izlemiştir.



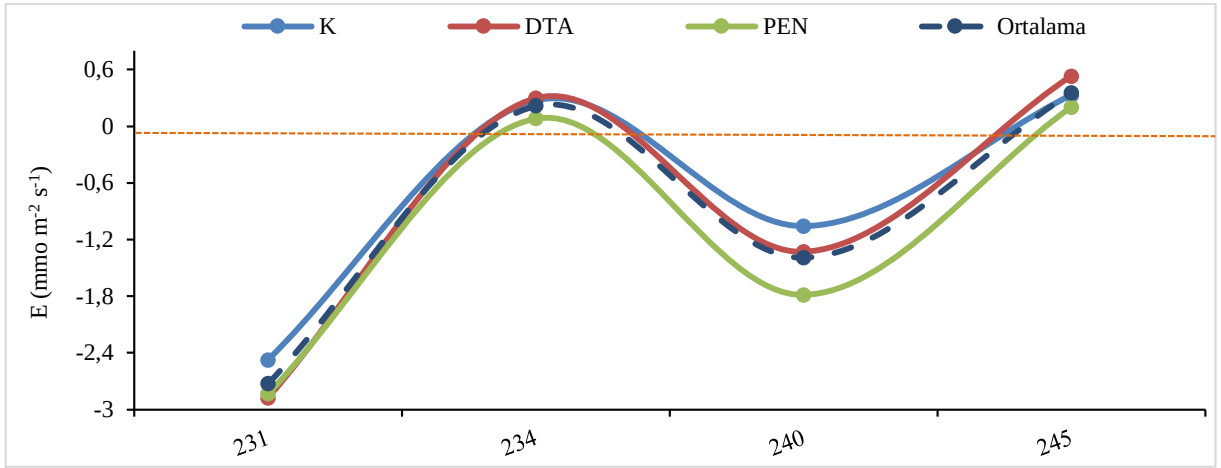
Şekil 4.12. Uygulama zamanına göre fotosentez (A) ölçüm değerleri

Farklı zamanlarda yapılan yaprak alma işlemlerinin fotosentez (A) ölçüm değerleri Şekil 4.12’de görüldüğü üzere, tüm dönemler açısından paralel bir seyir izlemiş ancak, 15-17°Briks dönemi diğer dönemlerden biraz daha düşük bir seviyede kalmıştır.

Fotosentez (A) ölçümleri ben düşmeden bir hafta sonra hem uygulama dönemi hem de uygulama şekli bazında değerlendirildiğinde, anlamlı farklılıklar oluşturmamıştır. Ancak 234. gün alınan mezoklimatik iklim verilerinden; en yüksek hava sıcaklığı 31,9°C; direk güneş radyasyonu 1860,12 $\mu\text{mol m}^2/\text{sn}$ ve nispi nem miktarı ise %74 olarak kaydedilmiştir. Bu değerler fotosentez için uygun olsada, aynı gün tespit edilen ortalama rüzgâr hızı 1,60 m/sn değeriyle oldukça düşük gerçekleşmiştir. Bu durum, çevresel faktörler uygun değerlerde iken ortalama rüzgar hızının düşük gerçekleşmesi, yaprak çevresinde hava hareketinin yeterli olmamasına ve yaprak etrafındaki su buharı konsantrasyonuna bağlı olarak yaprakta bulunan suyun buharlaşmasının yavaşlaması ve bununla birlikte karbondioksit alımının azalması fotosentez miktarının düşmesine neden olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

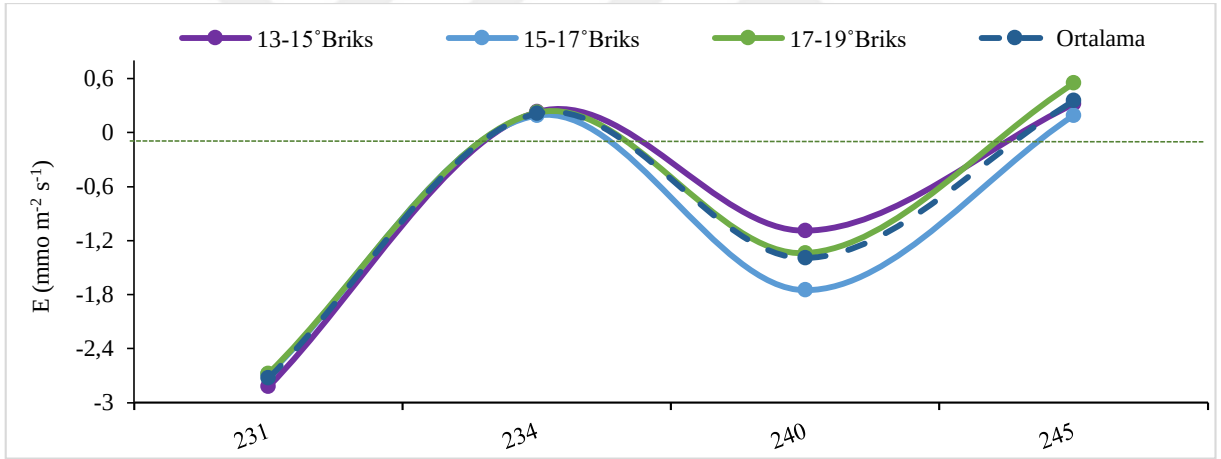
Transpirasyon temelde fiziksel olayların etkilediği bir buharlaşma (evaporasyon) şeklinde ifade edilebileceği gibi aslında; yaprakların yapısı, atmosferle ilişkisi, stomaların tepkisi gibi çeşitli bitkisel etmenlerin de etkilediği fizyolojik bir işlemdir (Kacar ve ark. 2006).

Transpirasyon (E) ölçümlerinde sıfırın altında sonuçlara asma çeşitleri özelinde pek rastlanmasa da (Tinklin ve Weatherley 1966, Vesala ve ark. 2017), Merlot üzüm çeşidinde aynı yıl ve aynı bölgede yaptığı çalışmada Candar (2018) yedi ölçüm gününün altısında sıfırın altında sonuçlar elde etmiştir.



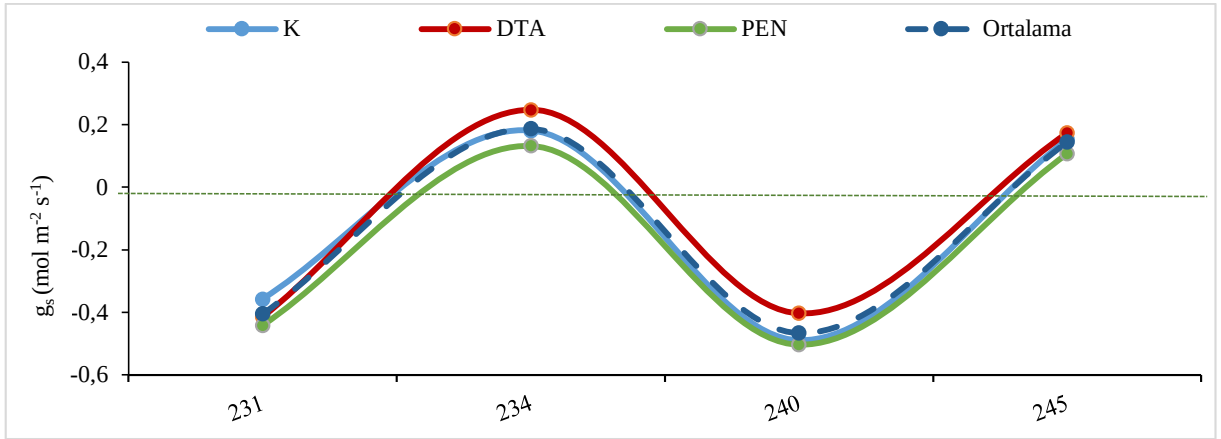
Şekil 4.13. Uygulama şekline göre transpirasyon (E) ölçüm değerleri
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Çalışmada yaprak alma şekline göre transpirasyon (E) değerleri Şekil 4.13'te dört ölçüm gününün ikisinde sıfırın altında değere sahip bulunmuştur. Ayrıca PEN uygulama şekli tüm ölçüm günlerinde diğer uygulama şekillerinden daha düşük bir seyir izlemiştir.



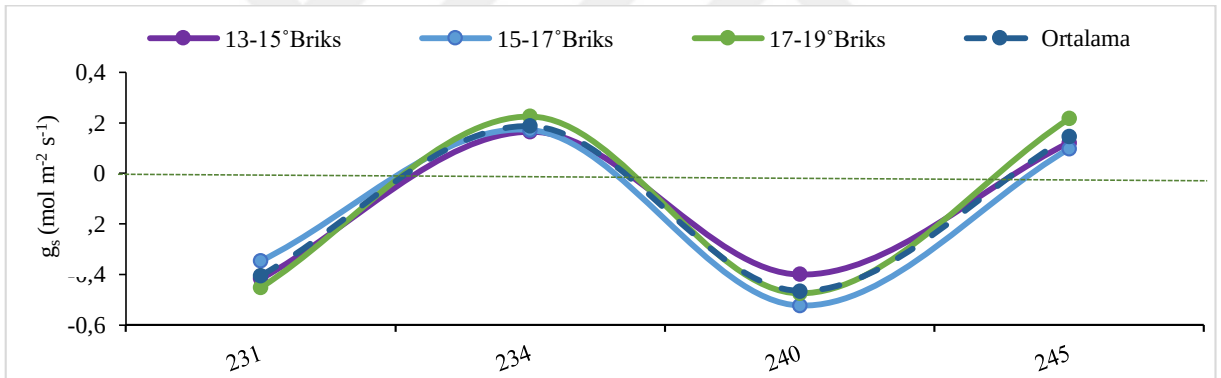
Şekil 4.14. Uygulama zamanına göre transpirasyon (E) ölçüm değerleri

Uygulama zamanı açısından Şekil 4.14 incelendiğinde ölçüm yapılan günlerin tamamı birbirleriyle paralel seyir izlemiş ve yine uygulama şekillerinde olduğu gibi iki ölçüm gününde sıfırın altında değerler tespit edilmiştir.



Şekil 4.15. Uygulama şekline göre stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri uygulama şekline göre Şekil 4.15'te sunulmuştur. Ölçüm yapılan günlerin tamamı birbirleriyle paralel seyir izlemiş ve DTA uygulaması, Kontrol ve PEN uygulamalarının biraz daha üzerinde bulunmuştur.



Şekil 4.16. Uygulama zamanına göre stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerleri

Stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri uygulama zamanına göre Şekil 4.16 incelendiğinde, belirgin ve önemli farklılıkların olmadığı görülmektedir.

Fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) ölçümleri uygulama şekli ve uygulama zamanları açısından değerlendirildiğinde, fizyolojik değişkenleri kontrol eden asıl unsurun ekolojik faktörler olduğu görülmektedir.

Fizyolojik aktivitelerin ölçüm sonuçlarına genel olarak baktığımızda, ben düşmeden iki hafta sonra 15-17° Briks dönemi ve PEN uygulaması dikkate alınarak değerlendirildiğinde, gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}), fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (g_s) ölçüm değerlerinin birbirine paralel ve birbirini tamamlayan nitelikte gerçekleştiği sonucuna

varılabilir. Ölçümlerinin yapıldığı günlerin ikisinde PEN uygulamasının hafif-orta stres aralığına eriştiği tespit edilmiş ve bununla birlikte fotosentez (A) miktarı, transpirasyon (E) oranı ve stoma iletkenliği (g_s) diğer uygulama şekillerine göre daha düşük seyir izlemiştir.

4.2.4 Toprak Nem İçeriği

Bitkilerde fizyolojik ölçümlerin yapıldığı günlerde toprak nemi içerikleri, 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm profil derinliğinden alınmış sonra ortalamaları hesaplanarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. 2014 yılı fizyolojik aktivite ölçüm günlerinde toprak nem içerikleri

Tarih	19.08.2014	22.08.2014	28.08.2014	02.09.2014
Toprak Nem İçeriği (%)	18,03	18,06	17,71	16,99

2014 yılı toplam ortalama yağış miktarı 850,80 mm olarak ölçülmüş, bu miktarın 611,30 mm'sinin vejetasyon döneminde düştüğü kaydedilmiştir. Vejetasyon döneminde uzun yıllar yağış ortalamasının (255,30 mm) 2 katından fazla olmasından dolayı toprak nem içeriği denemenin yürütüldüğü yıl yapılan ölçümlerin hiçbirinde ortalama %14,42 olarak hesaplanan solma noktasının altına inmemiştir.

4.3. Taç Yönetimi Ölçüm ve Analizleri

4.3.1. Asma başına toplam yaprak alanı (ABTYA) (m²/asma)

Farklı şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma Uygulamalarının Ana Etkileri (UAE), Zaman Ana Etkisi (ZAE) ve bunların interaksiyonlarının asma başına toplam yaprak alanı üzerine değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Asma başına toplam yaprak alanı ABTYA (m²/asma)

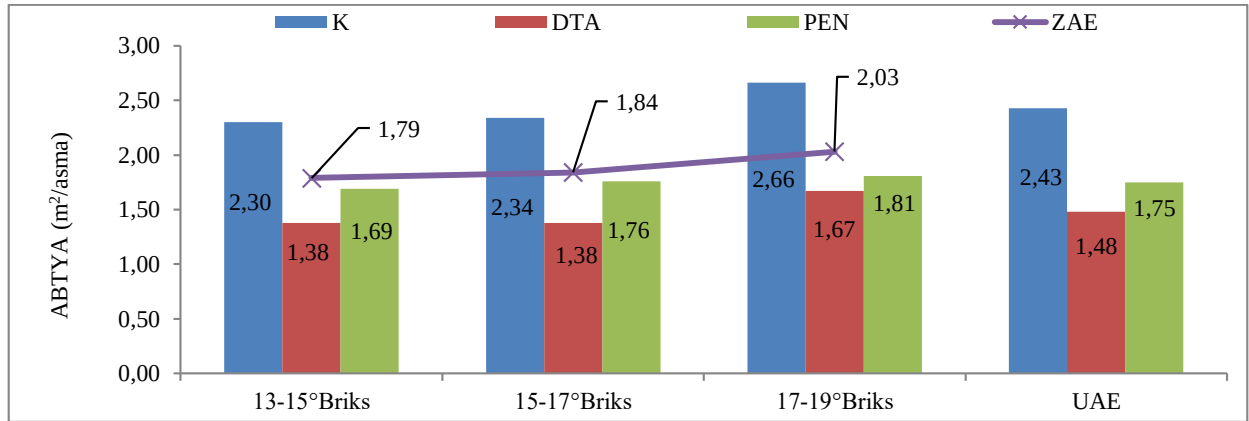
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]				
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	2,30	2,34	2,66	2,43 A
DTA	1,38	1,38	1,67	1,48 B
PEN	1,69	1,76	1,81	1,75 B
ZAE	1,79	1,84	2,03	

(UAE LSD_{0,05}=0,308)

Üç ayrı şekilde ve dönemde yapılan yaprak alma uygulamalarıyla taç sistemine müdahalelerin istatistiki bakımdan asma başına toplam yaprak alanı üzerine Uygulama Ana Etkisi P<0,05 düzeyinde önemli olmuştur. UAE bakımından 2,43 m²/asma değeri ile Kontrol

uygulamasını istatistiki olarak en yüksek asma başına toplam yaprak alanını vermiştir. PEN ve DTA şekilleri sırasıyla 1,75 m²/asma ve 1,48 m²/asma ile aynı istatistiki sınıfta yer almıştır.

Uygulamanın yapıldığı dönemlerin Zaman Ana Etkisi'ne (ZAE) bakıldığında istatistiki olarak bir farklılık saptanamamıştır. Ancak 17-19°Briks dönemi 2,03 m²/asma ile rakamsal olarak en yüksek değerde bulunmuştur. 13-15°Briks ve 15-17°Briks dönemleri ise sırasıyla 1,79 m²/asma ve 1,84 m²/asma olduğu yapılan ölçümlerle tespit edilmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.17). UAE x ZAE interaksyonu incelendiğinde, DTA x 13-15°Briks ve DTA x 15-17°Briks interaksyonlarının her ikisinin de 1,38 m²/asma değerinde olduğu görülmüştür.



Şekil 4.17. Asma başına toplam yaprak alanı (m²/asma)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Delice (2001)'nin bildirdiği üzere Calo ve ark. (1999), verim ve toplam yaprak alanı arasındaki pozitif korelasyonu önemli bularak °Brix'in, toplam yaprak alanı/doğrudan güneş gören yaprak alanı ve vejetatif gelişme/verim dengesi oranları ile ilişkili olduğunu, ancak şıradaki şeker birikimi için esas etkenin ortamın iklimik özellikleri olduğunu, yaprak alanı ve ışıklanmasının sonra geldiğini belirtmişlerdir. Ben düşmeden sonra üç ayrı dönemde ve üç farklı şekilde yapılan yaprak alma uygulamalarının asma başına toplam yaprak alanları istatistiki bir fark oluşturmuştur. Ancak Calo ve ark. (1999) çalışmalarında bildirdiği gibi, ortamın iklimik özellikleri asma başına toplam yaprak alanı etkisinin önüne geçerek ileriki bölümlerde görüleceği üzere yaprak azaltma uygulamalarının SÇKM, pH, Titre Edilebilir Asit gibi hasat ve kalite kriterleri arasında beklenen düzeyde istatistiki bir fark oluşturmamasının çalışmanın yapıldığı 2014 yılı vejetasyon döneminin yağmurlu geçmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.2. Ortalama yaprak alanı (OYA) (cm²/asma)

Üç ayrı şekil ve dönemde yapılan yaprak alma uygulamalarının ana etkileri ortalama yaprak alanı üzerinde istatistiksel olarak bir fark oluşturmamıştır (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.18).

Çizelge 4.8. Ortalama yaprak alanı (OYA) (cm²/yaprak)

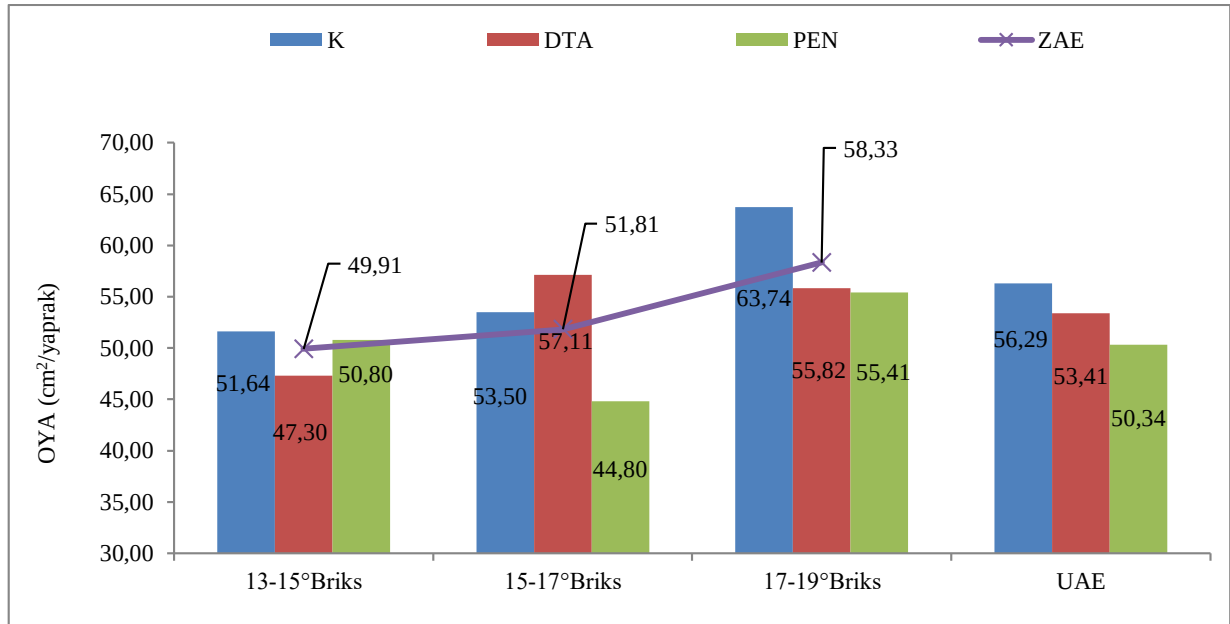
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	51,64	53,50	63,74	56,29
DTA	47,30	57,11	55,82	53,41
PEN	50,80	44,80	55,41	50,34
ZAE	49,91	51,81	58,33	

(ÖD=Önemli Değil).

İstatistiki olarak farklı olmamakla beraber; ortalama yaprak alanı UAE açısından incelendiğinde PEN uygulamasının 50,34 cm²/yaprak ile en az, Kontrol uygulamasının ise 56,28 cm²/yaprak ile en fazla yaprak alanına sahip olduğu tespit edilmiştir. DTA uygulaması 53,41 cm²/yaprak ile bu iki uygulama arasında değer almıştır.

ZAE açısından en erken yaprak alma zamanı olan 13-15°Briks döneminde ortalama yaprak alanı 49,91 cm²/yaprak ile en düşük, 17-19°Briks dönemi ile de (58,33 cm²/yaprak) en yüksek yaprak alanına sahip olduğu bulunmuştur. 15-17°Briks dönemi 51,81cm²/yaprak alanı ile bu iki dönemin arasında yer almıştır.



Şekil 4.18. Ortalama yaprak alanı (OYA) (cm²/yaprak)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Yapraklar göreceli olarak yaprak/ürün oranı düştükçe genelde fotosentez oranlarını artırarak bu duruma tepki verirler. Üzümün varlığı bireysel olarak yaprakların fotosentez

oranlarını da artırmaktadır (Chaves 1984, Poni ve ark. 1994). Öte yandan Candar (2018), salkımlarda olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde artan fotosentez ürünleri talebinin, asma üzerinde kalan yaprakların bireysel fotosentez oranları ile büyüklüklerini artırabilme potansiyeli olduğunu bildirmektedir. Benzer olarak çalışmamızda da, asma başına toplam yaprak alanı en az olan DTA uygulaması Şekil 4.18’de görüldüğü üzere ikinci en fazla yaprak alanına sahip PEN uygulamasının ortalama yaprak alanının üzerinde bir değere ulaşmıştır.

4.3.3. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) (m²/asma)

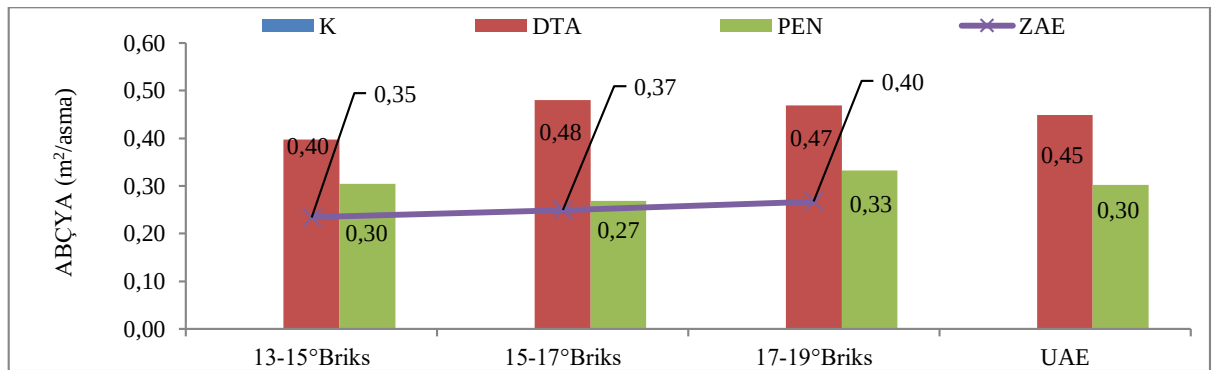
Araştırmada farklı şekil ve dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarının asma başına çıkarılan yaprak alanı üzerine etkileri Çizelge 4.9 ve Şekil 4.19’da sunulmuştur. Kontrol uygulamasında standart uygulamaların dışında herhangi bir yaprak alanı azaltma işlemi yapılmamıştır. Bu nedenle Çizelge 4.9’da bu satır boş bırakılmıştır. DTA ve PEN uygulamalarının tespit edilen değerleri doğrudan verilmiş ve uygulama şekli nedeniyle rakamsal bir farklılık meydana gelmiştir.

Çizelge 4.9. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) (m²/asma)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	0	0	0	0
DTA	0,40	0,48	0,47	0,45
PEN	0,30	0,27	0,33	0,30
ZAE	0,35	0,37	0,40	

Asma taç sistemine verilen şekil bakımından DTA 0,45 m²/asma ile en fazla asma başına yaprak çıkarılan uygulama olmuştur. PEN uygulamasında ise çıkarılan yaprak alanı 0,30 m²/asma değerindedir. Kontrol uygulamasında ise sürgün uzunluğu 1,5 m ve 3-4 adet koltuk yaprağı vejetasyon süresince sabit tutulmaya çalışılmış ve ben düşmeden sonra herhangi bir ekstra yaprak alma işlemi yapılmamıştır.



Şekil 4.19. Asma başına çıkarılan yaprak alanı (ABÇYA) (m²/asma)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.3.4. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m²/da)

Doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine Uygulama Ana Etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.20).

Çizelge 4.10. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m²/da)

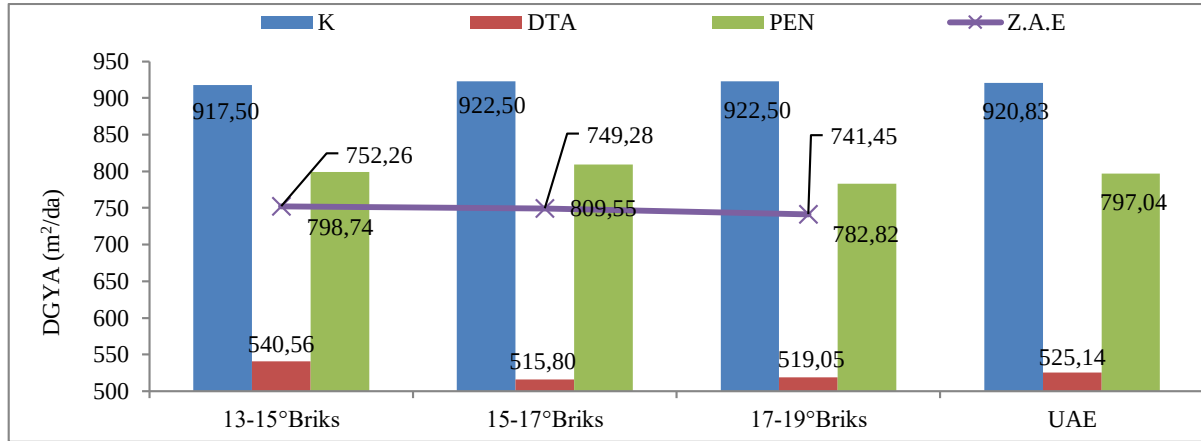
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	917,50	922,50	922,50	920,83 A
DTA	540,56	515,80	519,05	525,14 C
PEN	798,74	809,55	782,82	797,04 B
Z.A.E	752,26	749,28	741,45	

(UAE LSD_{0,05} = 14,799)

Doğrudan güneşlenen yaprak alanları UAE bakımından incelendiğinde; Kontrol uygulamasının 920,83 m²/da değerini alarak birinci önem grubunda olduğu belirlenmiştir. PEN uygulaması 797,04 m²/da ile ikinci önem grubunda yer almıştır. DTA uygulaması ise 525,14 m²/da değeri ile son önem grubundadır.

Uygulamanın yapıldığı dönem bakımından (ZAE); doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine istatistiki olarak önemli etkide bulunmamıştır. ZAE açısından 13-15°Briks dönemi 752,26 m²/da, 15-17°Briks dönemi 749,28 m²/da ve 17-19°Briks dönemi de 741,45 m²/da şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.19).



Şekil 4.20. Doğrudan güneşlenen yaprak alanı (DGYA) (m²/da)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

UAE x ZAE interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmasa da DTA x 15-17°Briks dönemi interaksiyonu doğrudan güneşlenen yaprak alanını 515,80 m²/da değerine düşürmüştür. Kontrol x 15-17°Briks dönemi ve Kontrol x 17-19°Briks dönemi ise en yüksek 922,50 m²/da değerlere sahip olan interaksiyonlar olarak kaydedilmiştir.

4.3.5. m²'ye yaprak alanı (yaprak alanı/toprak alanı)

Çizelge 4.11 ve Şekil 4.21 incelendiğinde, farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarının m²'ye yaprak alanı üzerine ana etkileri ve bunların interaksiyonlarının değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri görülmektedir.

Çizelge 4.11. m²'ye yaprak alanı (yaprak alanı/toprak alanı)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

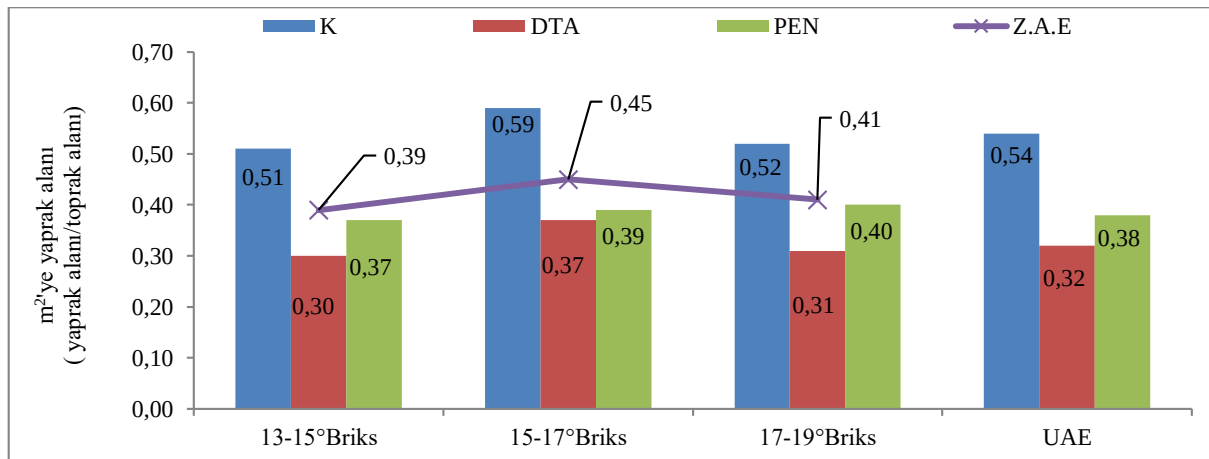
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	0,51	0,59	0,54	0,54 A
DTA	0,30	0,37	0,31	0,32 B
PEN	0,37	0,39	0,40	0,38 B
ZAE	0,39	0,45	0,41	

(UAE LSD_{0,05} =0,680)

Araştırmada yöntem gereği uygulanan taç sistemine farklı şekil ve dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinin m²'ye yaprak alanı üzerine UAE istatistiki olarak P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

UAE açısından DTA şeklinde yaprakların 8. boğumdan sonra sürgünle birlikte çıkarılmasından dolayı m²'ye yaprak alanı 0,32 m² (yaprak alanı/toprak alanı) ile en düşük değeri almış ve son önem grubunda bulunmuştur. Benzer şekilde PEN uygulaması da m²'ye yaprak alanı 0,38 m² açısından aynı önem grubunda yer almıştır. Kontrol uygulaması ise standart uygulamaların dışında herhangi bir yaprak alma işlemi yapılmadığından m²'ye yaprak alanı bakımından 0,54 m² değeri ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

ZAE istatistiki olarak önemli olmamakla beraber; 15-17°Briks dönemi 0,45m² ile m²'ye yaprak alanı bakımından en yüksek değere sahip olmuştur. Diğer uygulama zamanları sırasıyla 17-19°Briks ve 13-15°Briks dönemleri 0,41 m² ve 0,39 m² şekilde sıralanmıştır.



Şekil 4.21. m²'ye yaprak alanı (yaprak alanı/toprak alanı)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.3.6. Taçta m²'ye yaprak alanı

Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarının taçta m²'ye yaprak alanı üzerine ana etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.12 ve Şekil 4.22'de görülmektedir. Taçta m²'ye yaprak alanı her bir omcanın 1 m² taç yüzeyindeki yaprak alanı oranlanarak hesaplanmıştır.

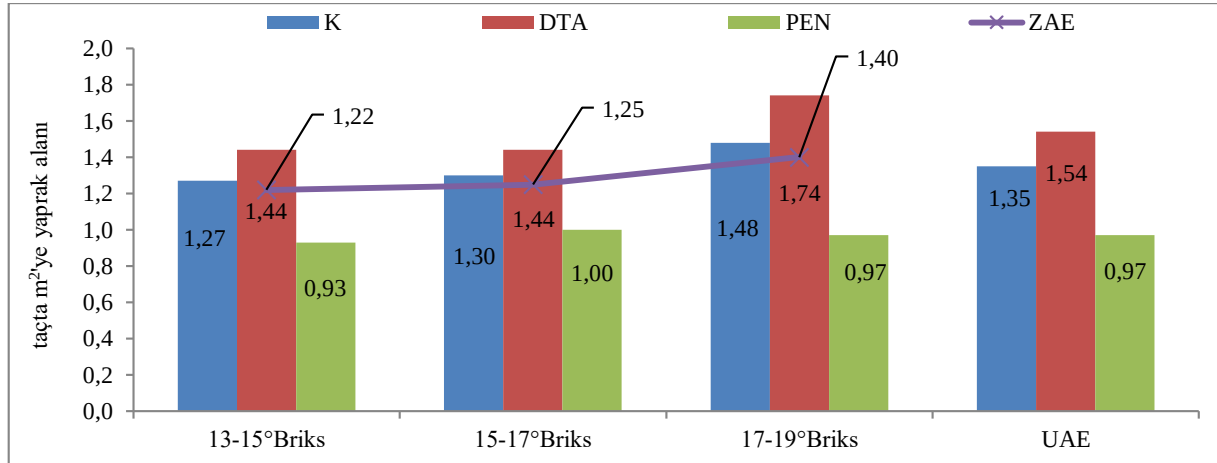
Çizelge 4.12. Taçta m²'ye yaprak alanı

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama/Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1,27	1,30	1,48	1,35 A
DTA	1,44	1,44	1,74	1,54 A
PEN	0,93	1,00	0,97	0,97 B
ZAE	1,22	1,25	1,40	

(UAE LSD_{0,05} = 0,207)

Uygulama Ana Etkisi bakımından taçta m²'ye yaprak alanı istatistiki olarak P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. DTA şekli (8. boğumdan sonra yaprakların sürgünle beraber alındığından) taçta m²'ye yaprak alanını 1,54 m² ve Kontrol uygulaması 1,35 m² ile aynı istatistiki sınıfta yer almışlardır. PEN uygulaması 0,97 m² değeri ile en az taçta m²'ye yaprak alanı olan uygulama olarak kaydedilmiştir. Taçta m²'ye yaprak alanı ZAE açısından da istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 13-15°Briks, 15-17°Briks ve 17-19°Briks dönemleri rakamsal olarak sırasıyla 1,22 m², 1,25 m² ve 1,40 m² yaprak alanı almışlardır.



Şekil 4.22. Taçta m²'ye yaprak alanı

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Schultz (1996), terbiye şekline bağlı olarak taçtaki yaprak alanı dağılımı ve yaprak yoğunluğunun asma gelişimi ve ürün kalitesi açısından önemli olduğunu bildirmiştir. Genel olarak Şekil 4.22'ye baktığımızda, en fazla yaprak çıkarılan DTA şekli olmasına rağmen taçta m²'ye yaprak alanı ve yoğunluğu en fazla bu uygulamada gerçekleştiği görülmektedir.

4.3.7. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m²/kg)

Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarının bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine Uygulama Ana Etkisi, Zaman Ana Etkisi ve interaksiyonlarının değişimi ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.13 ve Şekil 4.23’da verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m²/kg)

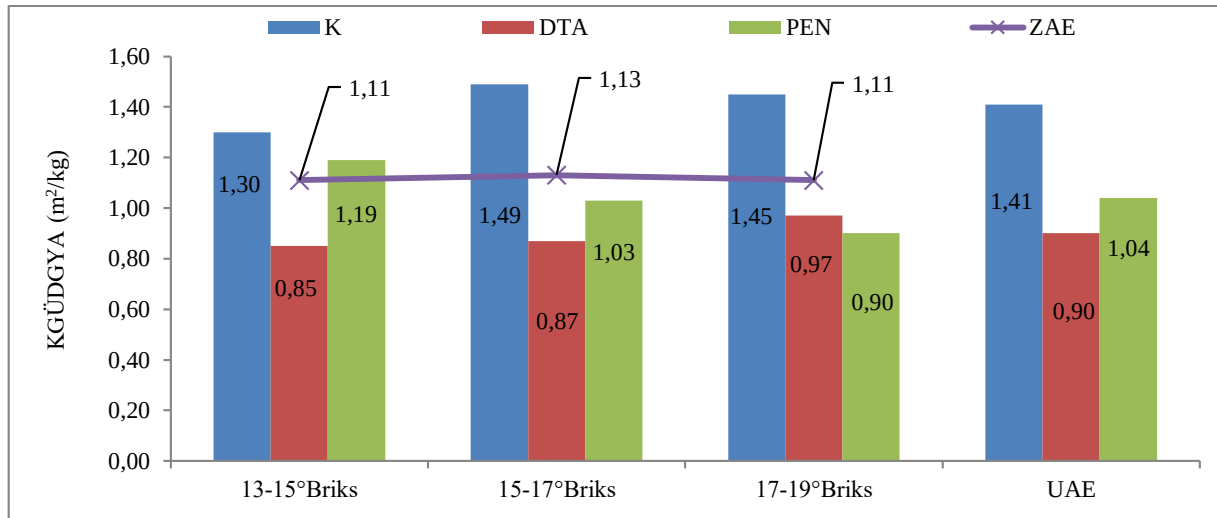
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1,30	1,49	1,45	1,41 A
DTA	0,85	0,87	0,97	0,90 B
PEN	1,19	1,03	0,90	1,04 B
ZAE	1,11	1,13	1,11	

(UAE LSD_{0,05} = 0,341)

Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı üzerine Uygulama Ana Etkisi P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Asma taç sistemine verilen şekil bakımından Kontrol uygulaması ile 1,41 m²/kg değeri alınmış ve bunun ilk önem grubunda olduğu saptanmıştır. PEN ve DTA uygulama şekilleri ise sırasıyla 1,04 m²/kg ve 0,90 m²/kg ile aynı önem grubunda yer almışlardır. Bu değerler Kliewer ve Dokoozlian (2005)’ın 0,8-1,4 m²/kg yaprak/üzüm oranı için belirtmiş oldukları sınır değeri arasında olduğu belirlenmiştir.

Zaman Ana Etkisi bakımından bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte 13-15°Briks, 15-17°Briks ve 17-19°Briks olarak üç ayrı dönem rakamsal olarak birbirine çok yakın değerler bulunmuştur. UAE x ZAE interaksiyonu istatistiki olarak önem grubu oluşmamıştır. Ancak K x 15-17°Briks dönemi interaksiyonu 1,49 m²/kg ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Bir kg üzüme düşen gerçek yaprak alanı (KGÜDGYA) (m²/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.3.8. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m²/kg)

Çizelge 4.14 ve Şekil 4.24'e bakıldığında farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarının bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri verilmiştir.

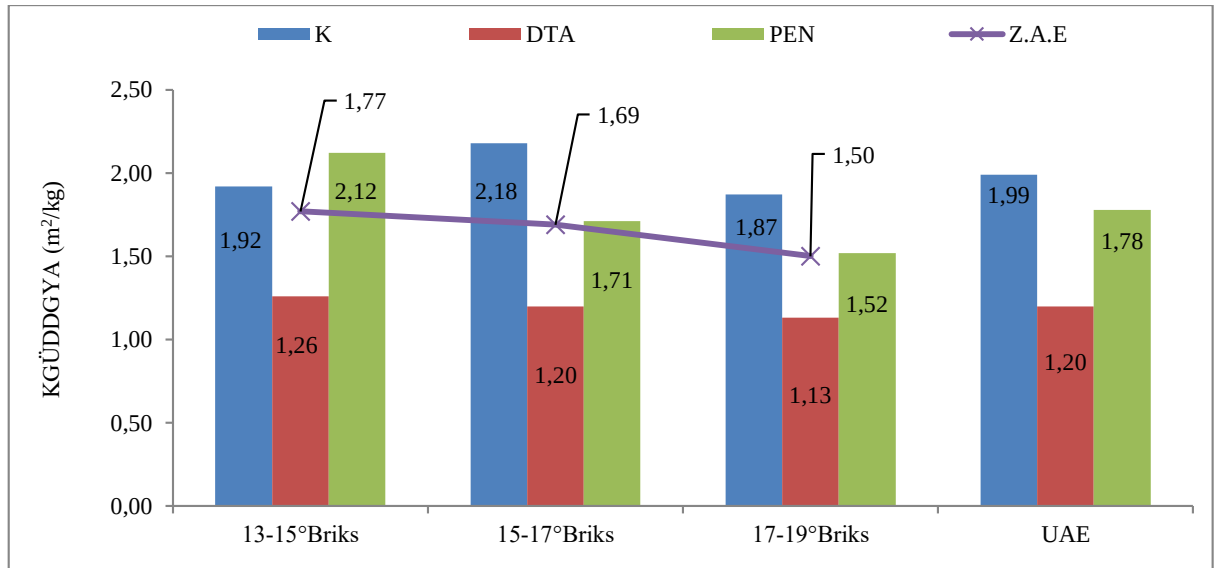
Çizelge 4.14. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m²/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1,92	2,18	1,87	1,99 A
DTA	1,26	1,20	1,13	1,20 B
PEN	2,12	1,71	1,52	1,78 A
ZAE	1,77	1,69	1,50	

(UAE LSD_{0,05} =0,71)

Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı üzerine Uygulama Ana Etkisi P<0,05 düzeyinde önemlidir. Asma taç sistemine uygulanan Kontrol ve PEN şekilleri sırasıyla 1,99 m²/kg ve 1,78 m²/kg ile aynı istatistiki sınıfı oluşturmuştur. DTA uygulaması diğer iki şekilden ayrılarak 1,20 m²/kg ile daha düşük gerçekleşmiş ve ayrı bir istatistiki sınıfı meydana getirmiştir. Zaman Ana Etkisi bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanını istatistiki olarak etkilememiştir. 13-15°Briks dönemi rakamsal olarak 1,77 m²/kg ile en fazla alana sahip olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra 15-17°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla 1,69 m²/kg ve 1,50 m²/kg değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.24. Bir kg üzüme düşen doğrudan güneşlenen yaprak alanı (KGÜDDGYA) (m²/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.3.9. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)

Farklı şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma uygulamalarının ana etkileri bir yıllık dalın kalınlığı üzerinde istatistiki olarak bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.25).

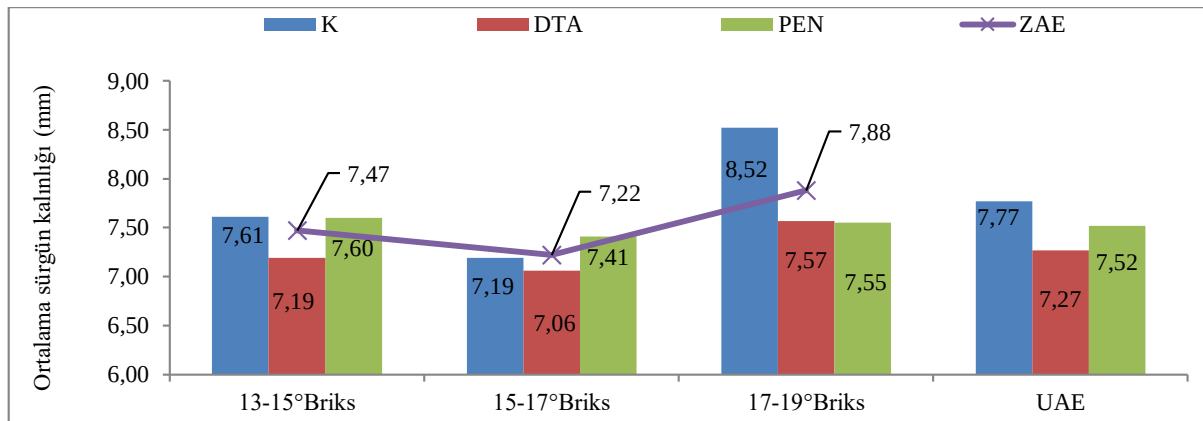
Çizelge 4.15. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	7,61	7,19	8,52	7,77
DTA	7,19	7,06	7,57	7,27
PEN	7,60	7,41	7,55	7,52
ZAE	7,47	7,22	7,88	

(ÖD)

Bir yıllık dalın kalınlığına UAE istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte, Kontrol uygulaması 7,77 mm ile en kalın dala sahip olduğu belirlenmiştir. Sırasıyla 7,52 mm ile PEN uygulaması ve 7,27 mm ile de DTA uygulaması en az olduğu tespit edilmiştir. Zaman Ana Etkisi bakımından bir yıllık dalın kalınlığı 17-19°Briks dönemi rakamsal olarak 7,88 mm ile en fazla, 13-15°Briks döneminde 7,47 mm ve 15-17°Briks döneminde de 7,22 mm ile en düşük olarak ölçülmüştür. K x 17-19°Briks dönemi interaksyonu istatistiki önemde olmasa da, rakamsal olarak 8,52 mm ile en kalın bir yıllık dal kalınlığına ulaşmıştır.



Şekil 4.25. Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Genel olarak asmalar hasattan yaprak dökümüne kadar geçen sürede özümleme ürünlerini kök, gövde ve dal gibi organlarda depo ederek kış donlarından korunmak için bu organları daha iyi gelişmesini sağlarlar. Bu anlamda en fazla yaprak çıkarılan DTA uygulamasının bir yıllık dalın ortalama kalınlığı diğer uygulamaların gerisinde kalmıştır. PEN uygulamasında ise sürgünlerinin üst kısmında 3-4 ana yaprak bırakıldığı için bir yıllık dalın kalınlığını arttırdığı söylenebilir.

4.3.10. Budama odunu ağırlığı (BOA) (kg/asma)

Taç sistemine yapılan müdahalelerin budama odunu ağırlığı üzerine Uygulama Ana Etkisi, Zaman Ana Etkisi ve interaksiyonlarının değişim ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.16 ve Şekil 4.26' da verilmiştir.

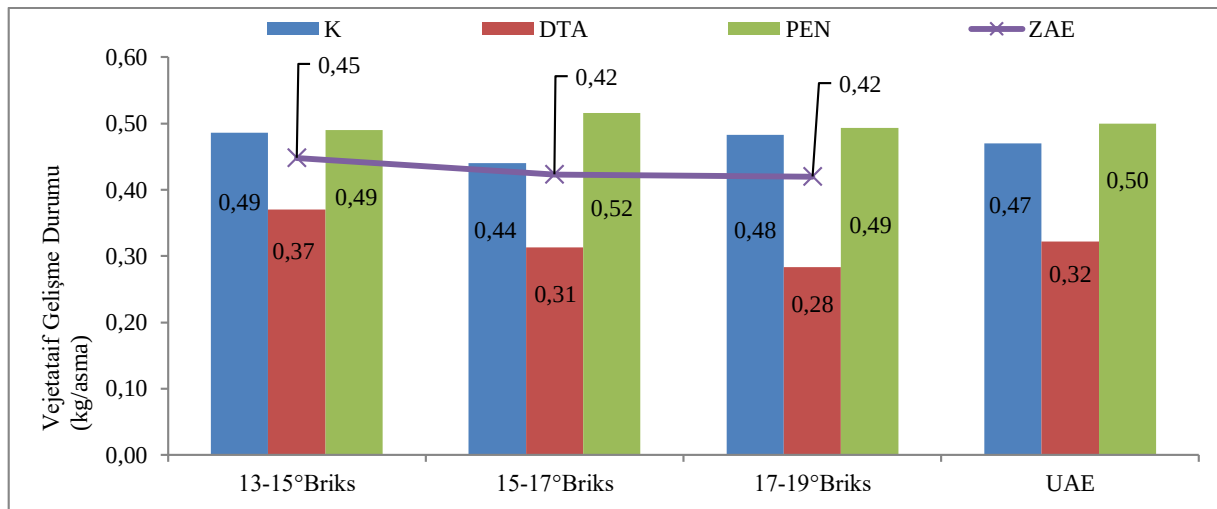
Çizelge 4.16. Budama odunu ağırlığı (BOA) (kg/asma)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	0,49	0,44	0,48	0,47 A
DTA	0,37	0,31	0,28	0,32 B
PEN	0,49	0,52	0,49	0,50 A
ZAE	0,45	0,42	0,42	

(UAE LSD_{0,05} = 0,086)

Budama odunu ağırlığı üzerine Uygulamanın Ana Etkisinin istatistiki olarak değişimleri $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. DTA uygulamasında 0,32 kg/asma ile en düşük olduğu tespit edilmiş ve son önem grubunda bulunmuştur. Kontrol ve PEN uygulamaları ise istatistiki olarak aynı önem grubunda yer almıştır. Kontrol uygulaması 0,47 kg/asma ve PEN uygulaması ise 0,50 kg/asma ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zaman Ana Etkisi açısından budama odunu ağırlığı istatistiki açıdan önemli bulunmamış ve tespit edilen rakamlar birbirine çok yakın olmuştur. PEN x 15-17°Briks dönemi interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmasada rakamsal olarak 0,52 kg/asma ile en fazla budama odunu ağırlığına ulaştığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.26. Budama odunu ağırlığı (BOA) (kg/asma)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.3.11. Bir yıllık dalın ağırlığı (Vigor) (g)

Bir yıllık dalın ağırlığı (vigor)= Budama odunu ağırlığı (kg/asma)/Dal sayısı (adet/asma) formülü esas alınarak hesaplanmıştır. Şaraplık çeşitlerde ideal vigor 20-40g (orta kuvvetli) olmalıdır (Carbonneau 1998).

< 10g	10-20g	20-40g	40-60g	> 60g
Çok zayıf	Zayıf	Orta kuvvetli	Kuvvetli	Çok kuvvetli

Farklı şekil ve dönemlerde yaprak alma uygulamalarının bir yıllık dalın ağırlığı (vigor) üzerine Uygulama Ana Etkisi, Zaman Ana Etkisi ve interaksiyonlarının değişimi ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.17 ve Şekil 4.27’de verilmiştir.

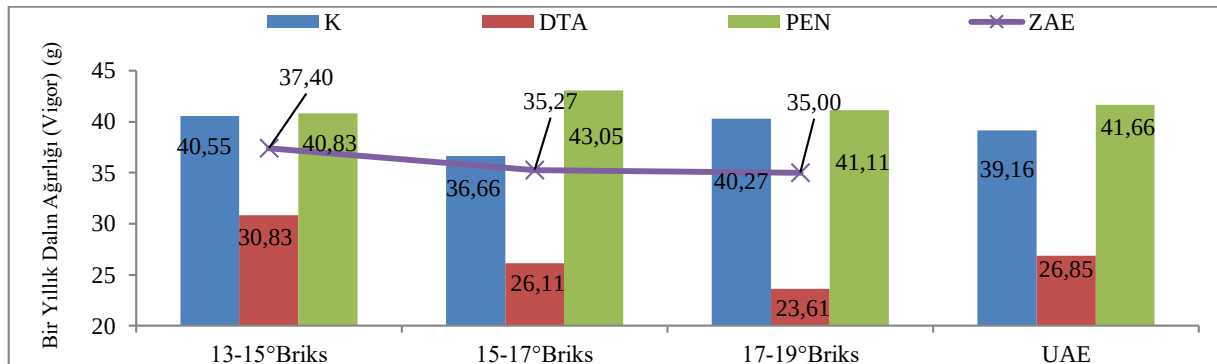
Çizelge 4.17. Bir yıllık dalın ağırlığı (Vigor) (g)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	40,55	36,66	40,27	39,16 A
DTA	30,83	26,11	23,61	26,85 B
PEN	40,83	43,05	41,11	41,66 A
ZAE	37,40	35,27	35,00	

(UAE LSD_{0,05} = 7,185)

Bir yıllık dalın ağırlığına (vigor) Uygulama Ana Etkisi, P<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. DTA uygulamasının vigor değeri 26,85 g ile en düşük bulunmuş ve son önem grubunda yer almıştır. Kontrol ve PEN şekli uygulanmış omcalar ise istatistiksel olarak aynı önem grubunda yer almış, Kontrol 39,16 g ve PEN ise 41,66 g ile ideal değerlerde bulunmuştur. Zaman Ana Etkisi açısından 13-15°Briks dönemi vigor değeri rakamsal olarak 37,40 g ile en fazla olduğu tespit edilmiştir. 15-17°Briks dönemi 35,27 g ve 15-17°Briks dönemi ise 35,00 g ile en düşük ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Farklı dönemlerde ve değişik şekillerde yapılan yaprak alma uygulamaları asmaların gelişme durumları genel olarak değerlendirildiğinde, şaraplık üzüm çeşitleri için ideal olan orta kuvvetli vigor olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.27. Bir yıllık dalın ağırlığı (Vigor) (g)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.3.12. Güç

Üç ayrı dönemde ve farklı şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinde UAE, ZAE ve interaksiyonları güç üzerine istatistiki olarak bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.28). Şaraplık çeşitlerde ideal güç 0,5-1 arasında olmalıdır (Carbonneau 1998).

Çizelge 4.18. Güç hesaplamaları

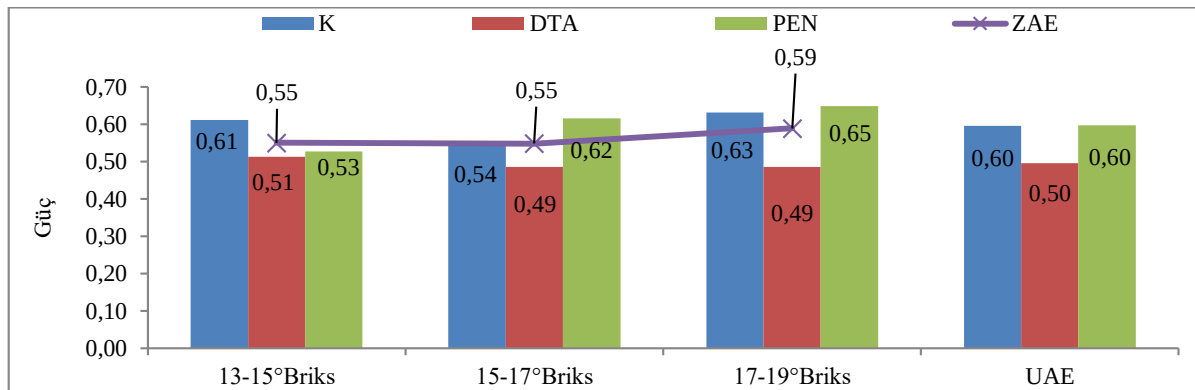
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	0,61	0,54	0,63	0,60
DTA	0,51	0,49	0,49	0,50
PEN	0,53	0,62	0,65	0,60
ZAE	0,55	0,55	0,59	

(ÖD)

İstatistiki olarak bir farklılık saptanmamış, ancak Uygulama Ana Etkisinin DTA şekli verilmiş omcalarda yapılan hesaplamalarda 0,50 ile ideal sınırın en alt rakamına eşit bir değer bulunmuştur. Çalışmada Kontrol ve PEN şekli uygulanmış omcalardan elde edilen verilerin hesaplanmasıyla bulunan 0,60 rakamlarının ideal değerler arasında olduğu görülmektedir.

Çalışmada Zaman Ana Etkisi incelendiğinde, 13-15°Briks dönemi ile hemen ondan sonraki dönem olan 15-17°Briks dönemi 0,55 ile aynı değerlerde bulunmuştur. Hasat zamanına en yakın dönem olan 17-19°Briks ise 0,59 rakamı hesaplamalar sonucunda tespit edilmiştir. PEN x 17-19°Briks dönemi interaksiyonu ise 0,65 ile en yüksek değerde bulunmuştur.



Şekil 4.28. Güç

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Bir yıllık dalın kalınlığı, budama odunu ağırlığı, bir yıllık dalın ortalama ağırlığı (vigor) ve güç gibi asma gelişmeyle ilgili parametrelere Zaman Ana Etkisi açısından genel olarak baktığımızda en fazla yaprak alınan uygulama olan DTA şekli verilmiş omcalar düşük gelişme seviyeleri göstermiştir. Kontrol ve PEN şekli uygulanmış omcalar ise daha yüksek gelişim seviyelerine ulaşmıştır.

4.3.13. Ravaz İndeksi

Üç farklı şekilde ve üç ayrı dönemde yaprak alma uygulamaları ile taç sistemine yapılan müdahalelerin ravaz indeksi üzerine UAE, ZAE ve İnteraksiyonu değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.19 ve Şekil 4.29’da görülmektedir.

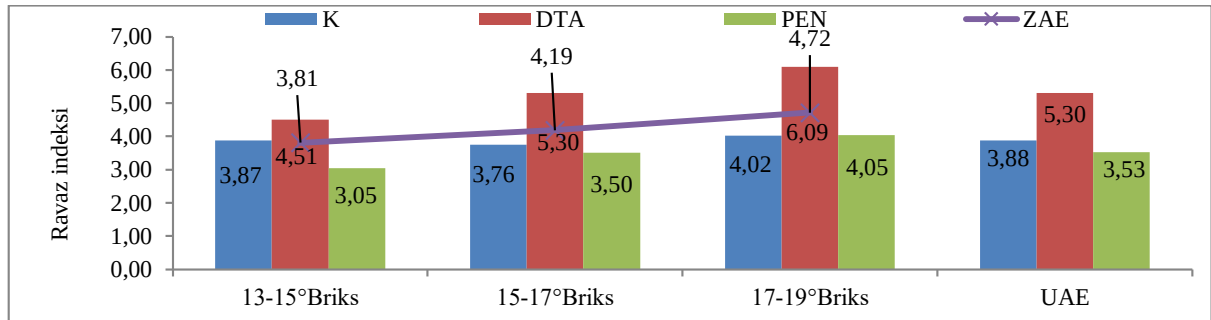
Çizelge 4.19. Ravaz İndeksi hesaplaması (Verim / BOA)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	3,87	3,76	4,02	3,88 B
DTA	4,51	5,30	6,09	5,30 A
PEN	3,05	3,50	4,05	3,53 B
ZAE	3,81	4,19	4,72	

(UAE LSD_{0,05} = 0,690)

Ravaz indeksi üzerine Uygulama Ana Etkisinin istatistiki olarak değişimleri $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. DTA uygulamasında budama odunu ağırlığının diğer iki uygulama şekline göre daha düşük ağırlıkta olması Ravaz İndeksi’nin 5,30 ile birinci istatistik grubu oluşturmuş ve ideal değer aralığının alt sınırına yakın gerçekleşmiştir. PEN 3,53 ve Kontrol 3,88 olduğu tespit edilmiştir. Her iki uygulama şeklide Ravaz İndeksi değerinin çok altında kalmış ve aynı değer grubunu meydana getirmiştir. Zaman Ana Etkisi açısından ravaz indeksi istatistiki olarak önemli olmasa da 17-19°Briks döneminde 4,72 en fazla, 15-17°Briks döneminde 4,19 ve 13-15°Briks döneminde ise 3,81 ile en düşük değer hesaplanmıştır. Tüm uygulama zamanları ideal değerlerin altında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.29. Ravaz İndeksi (Verim / BOA)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Ravaz indeksi şaraplık çeşitlerde 5-10 arasındaki değerlerin uygun olduğu kabul edilmektedir (Maccarrone ve ark. 1996). Bu anlamda Kontrol ve PEN uygulamaları ideal sınır değer aralığının altında çıkması budama odunu ağırlığının fazlalığından olmayıp, asma başına verimin düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bu anlamda kaliteden herhangi bir taviz vermeden dengeli bir gübreleme programı koşuluyla asma başına bırakılan göz sayısını arttırarak verim artışı sağlamak ve ravaz indeksi hesabında ideal rakamlara ulaşmak mümkün olabilir.

4.4. Salkım Özellikleri

4.4.1. Salkım eni (SAE) (cm)

Farklı şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma Uygulamalarının Ana Etkisi (UAE), Zaman Ana Etkisi (ZAE) ve İnteraksiyonlarının salkım eni üzerinde istatistiki olarak bir farklılık oluşturmamıştır. (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.30)

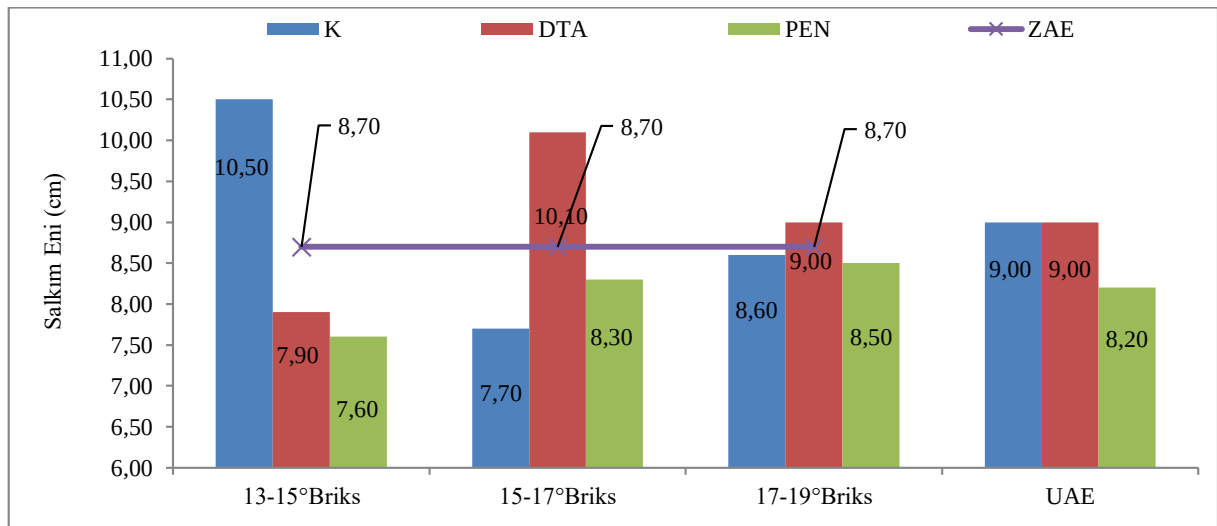
Çizelge 4.20. Salkım eni (SAE) (cm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	10,50	7,70	8,60	9,00
DTA	7,90	10,10	9,00	9,00
PEN	7,60	8,30	8,50	8,20
ZAE	8,70	8,70	8,70	

(ÖD)

İstatistiki olarak bir farklılık saptanmamış olsa da, UAE bakımından 8,20 cm ile PEN uygulamasının salkım eninin en düşük olduğu belirlenmiştir. Kontrol ve DTA uygulamalarının her ikisinin de salkım enleri 9,00 cm ile aynı değerde bulunmuştur. Yaprak alma uygulamalarının Zaman Ana Etkisi salkım enleri üzerinde rakamsal olarak bir fark oluşturmamıştır. Kontrol x 13-15°Briks dönemi interaksyonu 10,50 cm salkım eni ile en yüksek değer ölçülmüştür. Hasat zamanına doğru PEN şeklinde yapılan yaprak alma uygulamaları salkım eninde az da olsa bir artışa neden olduğu görülse de Şekil 4.30 incelendiğinde, genel olarak PEN uygulamasının diğer dönem ve şekillere göre salkım enini küçültme eğiliminde olduğu ifade edilebilir.



Şekil 4.30. Salkım eni (SAE) (cm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.4.2. Salkım boyu (SAB) (cm)

Çizelge 4.21 ve Şekil 4.31 incelendiğinde, farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak azaltma Uygulamalarının Ana Etkisi (UAE), Zaman Ana Etkisi (ZAE) ve bunların interaksyonları salkım boyu üzerinde istatistiki olarak bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.21. Salkım boyu (SAB) (cm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

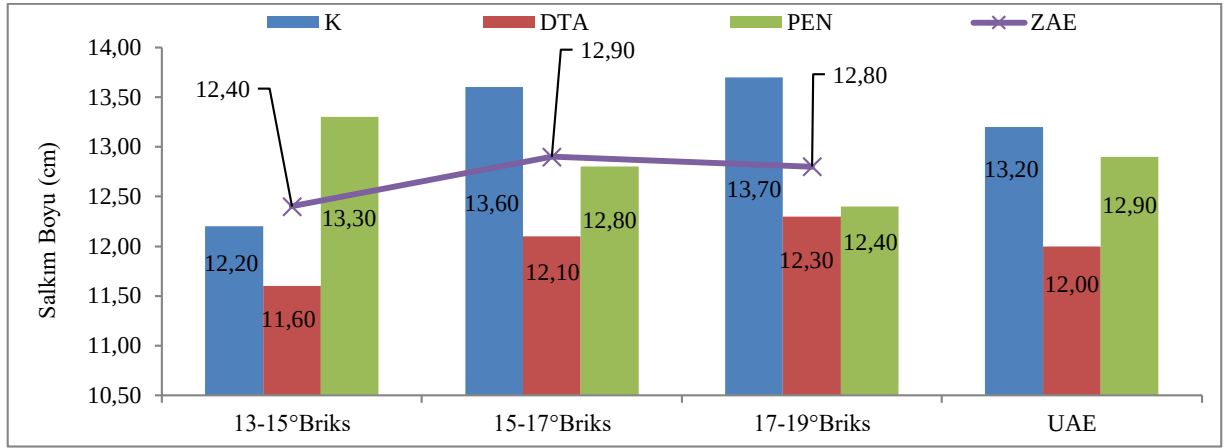
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	12,20	13,60	13,70	13,20
DTA	11,60	12,10	12,30	12,00
PEN	13,30	12,80	12,40	12,90
ZAE	12,40	12,90	12,80	

(ÖD)

İstatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, UAE rakamsal olarak bir farklılık meydana getirmiş ve DTA uygulamasında 12,00 cm ile salkım boyunun en kısa olduğu belirlenmiştir. PEN ve Kontrol uygulamaları sırasıyla 12,90 cm ve 13,20 cm ile birbirine yakın değerlerde bulunmuştur.

ZAE salkım boyunda tespit edilen rakamlar içinde 13-15°Briks döneminin 12,40 cm ile en kısa salkım boyunu oluşturduğu tespit edilmiştir. 17-19°Briks ve 15-17°Briks dönemleri birbirine çok yakın bulunmuş ve sırasıyla 12,80 cm ve 12,90 cm olduğu tespit edilmiştir. Kontrol x 17-19°Briks dönemi interaksyonu 13,70 cm ile salkım boyu en uzun olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.31 genel olarak incelendiğinde, Kontrol ve DTA uygulamaları hasat zamanına yakın dönemlere doğru yapılan yaprak almalarında salkım boyunu artırma, PEN uygulamasında ise azaltma eğiliminde olduğu görülmektedir. Ancak en fazla yaprak çıkarılan uygulama olan DTA uygulamasında salkım boylarının en kısa kaldığı belirlenmiştir.



Şekil 4.31. Salkım boyu (SAB) (cm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.4.3. Salkım ağırlığı (SAG) (g)

Çizelge 4.22 ve Şekil 4.32'e bakıldığında, değişik şekil ve zamanlarda yapılan yaprak almanın UAE, ZAE ve bunların interaksiyonları salkım ağırlığı üzerine istatistiksel olarak bir farklılık ortaya çıkarmamıştır.

Çizelge 4.22. Salkım ağırlığı (SAG) (g)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

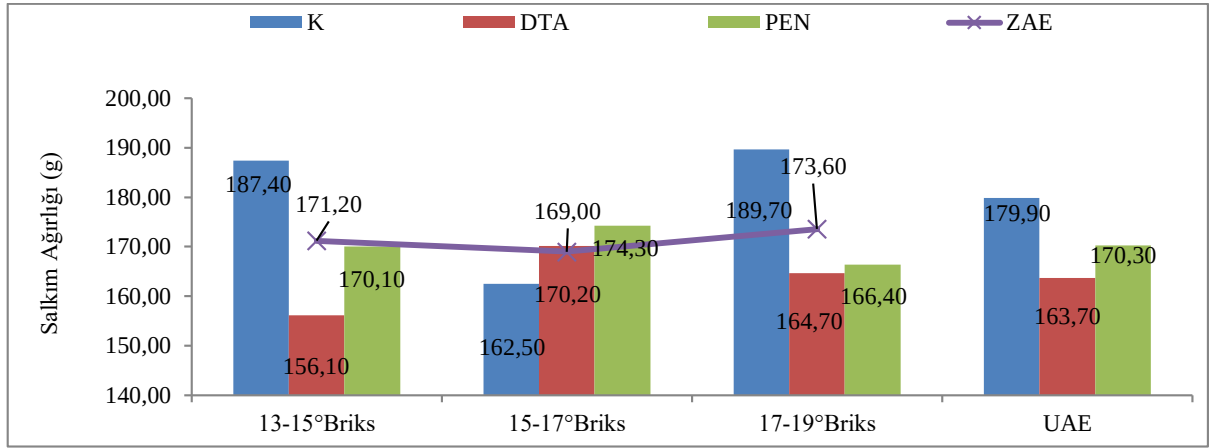
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	187,40	162,50	189,70	179,90
DTA	156,10	170,20	164,70	163,70
PEN	170,10	174,30	166,40	170,30
ZAE	171,20	169,00	173,60	

(ÖD)

Salkım ağırlığı üzerine Uygulama Ana Etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, DTA uygulaması 163,70 g ile en düşük salkım ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu uygulama şeklini 170,30 g ile PEN uygulaması izlemiştir. Kontrol ise 179,90 g ile en yüksek salkım ağırlığı tespit edilen uygulama olmuştur.

Zaman Ana Etkisi istatistiki olarak önemli bulunmasa da, 15-17°Briks döneminin 169,00 g salkım ağırlıklarıyla en düşük olduğu tespit edilmiştir. Yine bu uygulama zamanını 171,20 g ile 13-15°Briks dönemi ve 173,60 g ile de 17-19°Briks dönemi takip etmiştir.

Kontrol x 17-19°Briks dönemi interaksiyonu 189,70 g ile en ağır salkım olduğu belirlenmiştir. DTA x 13-15°Briks döneminin interaksiyonu ise 156,10 g ile en düşük salkım ağırlığı olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.32'de uygulama şekilleri ve dönemleri genel olarak incelendiğinde DTA uygulamasının salkım ağırlıklarını azaltmaya yönelik bir eğilim içinde olduğu söylenebilir.



Şekil 4.32. Salkım ağırlığı (SAG) (g)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.4.4. Salkım hacmi (SAH) (cm³)

Farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak almanın Uygulama Ana Etkisi, Zaman Ana Etkisi ve bunların interaksyonlarının salkım hacmi üzerine herhangi bir istatistiki farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.23. Salkım hacmi (SAH) (cm³)

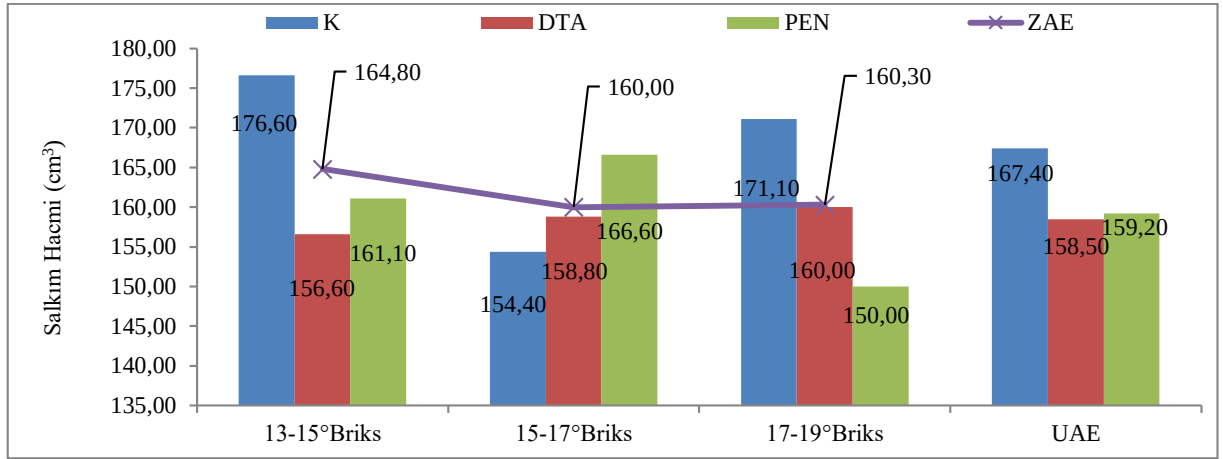
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	176,60	154,40	171,10	167,40
DTA	156,60	158,80	160,00	158,50
PEN	161,10	166,60	150,00	159,20
ZAE	164,80	160,00	160,30	

(ÖD)

Salkım hacmi istatistiki olarak önemli bulunmasa da, DTA uygulamasının, UAE bakımından 158,50 cm³ ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. 159,20 cm³ ve 167,40 cm³ değerleri sırasıyla PEN ve Kontrol uygulamalarında belirlenmiştir. ZAE'nin salkım hacmi değerleri de istatistiki olarak önemli çıkmasa da, 15-17°Briks dönemi 160,00 cm³ ile en düşük olduğu görülmektedir. Bulunan bu değeri 160,30 cm³ ile 17-19°Briks dönemi ve 164,80 cm³ ile de 13-15°Briks dönemi izlemiştir.

Kontrol x 13-15°Briks dönemi interaksyonu 176,60 cm³ ile en yüksek, PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonu ise 150,00 cm³ salkım hacmi ile en düşük olduğu belirlenmiştir. DTA şeklinde yapılan yaprak alma müdahalelerinin hasat tarihi yaklaştıkça salkım hacminde az da olsa bir artış eğilimi oluşturduğu Şekil 4.33'e bakıldığında görülse de, genel olarak dönemler bazında diğer şekillerdeki salkımların hacminden daha düşük olduğu görülmektedir.



Şekil 4.33. Salkım hacmi (SAH) (cm³)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.4.5. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)

Değişik zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma UAE ve ZAE salkımdaki tane sayısında istatistiki olarak bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.34).

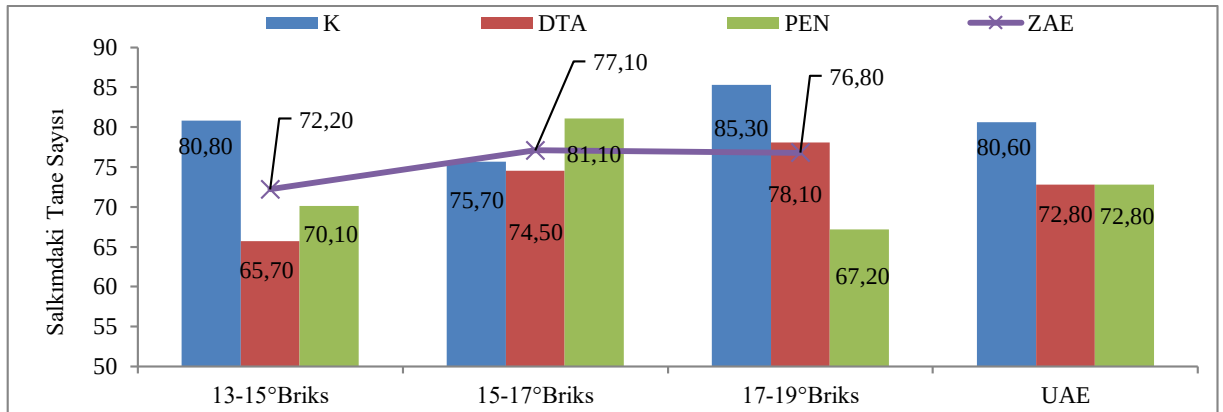
Çizelge 4.24. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	80,80	75,70	85,30	80,60
DTA	65,70	74,50	78,10	72,80
PEN	70,10	81,10	67,20	72,80
ZAE	72,20	77,10	76,80	

(ÖD)

Uygulama Ana Etkisi açısından DTA ile PEN uygulama şekilleri 72,80 tane sayıları ile en az, Kontrol uygulama şeklinde ise 80,60 adet taneyle en çok olduğu tespit edilmiştir. ZAE açısından ise 13-15°Briks dönemi 72,2 adet ile en düşük sayıda olduğu görülmektedir. Salkımdaki tane sayısına yaprak alma uygulamalarının herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Ancak salkımdaki tane sayısının DTA ve PEN uygulamalarında aynı çıkması, salkım ve tane özelliği değerlendirmelerinin daha homojen olmasını sağlayacaktır.



Şekil 4.34. Salkımdaki tane sayısı (STS) (adet)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Asma taç sistemine üç ayrı zamanda ve üç farklı şekilde yapılan uygulamaların salkım özelliklerine etkilerine genel olarak baktığımızda, en fazla yaprak alınan DTA uygulama şekli ile ikinci en fazla yaprak çıkarılan PEN uygulamasının salkım boyu, salkım ağırlığı ve salkım hacminde belirgin bir azalmaya neden olduğu görülmektedir. Böylece aynı sonuçlar Bayram (2013) ve Öner (2014)'te ana yaprak ve koltuk yapraklarını aldığı Kontrol uygulamasında ve yine Candar (2018)'de yaprak azaltma işlemlerinden özellikle koltuk yapraklarının tamamını aldığı uygulamalarda salkım hacmi, salkım ağırlığı ve salkım boyunda azalmalara neden olduğu yönündeki bildirişleriyle paralel sonuçların alındığı görülmektedir.

4.5. Tane Özellikleri

4.5.1. Tane eni (TEN) (cm)

Farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak almanın Uygulama Ana Etkisi, Zaman Ana Etkisi ve bunların interaksiyonlarının tane eni üzerine değişimleri istatistiki bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.35).

Çizelge 4.25. Tane eni (TEN) (cm)

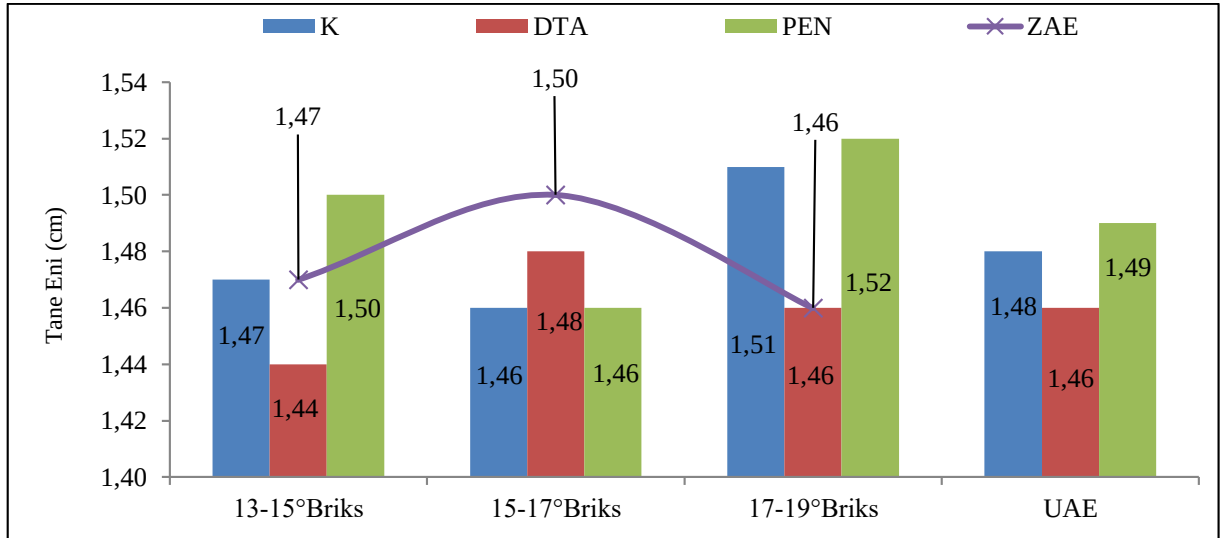
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1,47	1,46	1,51	1,48
DTA	1,44	1,48	1,46	1,46
PEN	1,50	1,46	1,52	1,49
ZAE	1,47	1,50	1,46	

(ÖD)

Tane eni UAE bakımından incelendiğinde DTA uygulaması 1,46 cm ile en düşük olduğu ve bu uygulamayı 1,48 cm ve 1,49 cm değerleriyle Kontrol ve PEN uygulamaları takip ettiği görülmektedir. ZAE bakımından ise 17-19°Briks döneminin 1,46 cm ile en düşük sonucu verdiği saptanmıştır. 13-15°Briks ve 15-17°Briks dönemleri ise sırasıyla 1,47 cm ve 1,50 cm olarak ölçülmüştür. PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonu bakımından 1,52 cm ile en yüksek değer ölçülmüştür. 1,44 cm ile en düşük değer ise DTA x 13-15°Briks dönemi interaksyonunda tespit edilmiştir.

Şekil 4.35 genel olarak değerlendirildiğinde DTA uygulaması tane eninde azalmaya, PEN uygulamasında da bir artışa neden olmuştur.



Şekil 4.35. Tane eni (TEN) (cm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.5.2. Tane boyu (TAB) (cm)

Çizelge 4.26 ve Şekil 4.36 incelendiğinde, değişik şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma işlemlerinin tane boyu üzerine ana etkileri ve bunların interaksyonları istatistiki olarak önemli görülmemiştir.

Çizelge 4.26. Tane boyu (TAB) (cm)

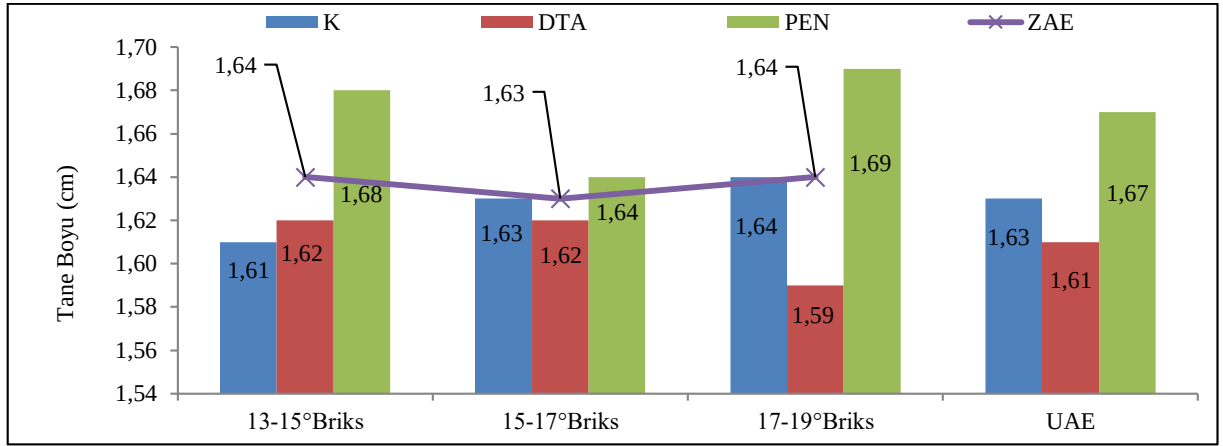
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1,61	1,63	1,64	1,63
DTA	1,62	1,62	1,59	1,61
PEN	1,68	1,64	1,69	1,67
ZAE	1,64	1,63	1,64	

(ÖD)

İstatistiki olarak önemli olmasa da, tane boyu UAE bakımından incelendiğinde DTA uygulaması 1,61 cm ile en küçük taneli olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamayı sırasıyla 1,63 cm ve 1,67 cm değerleriyle Kontrol ve PEN uygulamaları izlemiştir. Yaprak alma işleminin ZAE uygulamasında istatistiki olarak önemli bulunmasa da, 15-17°Briks döneminin 1,63 cm ile en düşük olduğu belirlenmiştir. 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemleri ise 1,64 cm ile aynı değerde bulunmuştur. PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonunun 1,69 cm ile en yüksek olduğu belirlenmiştir. 1,59 cm ile en düşük tane boyu DTA x 17-19°Briks dönemi interaksyonunda ölçülmüştür.

PEN uygulama şekli tüm uygulama dönemleri dikkate alındığında tane boyunda çok belirgin bir artışa neden olduğu Şekil 4.36 incelendiğinde görülmektedir.



Şekil 4.36. Tane boyu (TAB) (cm)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.5.3. 100 tane yaş ağırlığı (TYA) (g)

Değişik şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma işlemlerinin UAE, ZAE ve bunların interaksyonları 100 tane yaş ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.27 ile Şekil 4.39).

Çizelge 4.27. 100 tane yaş ağırlığı (TYA) (g)

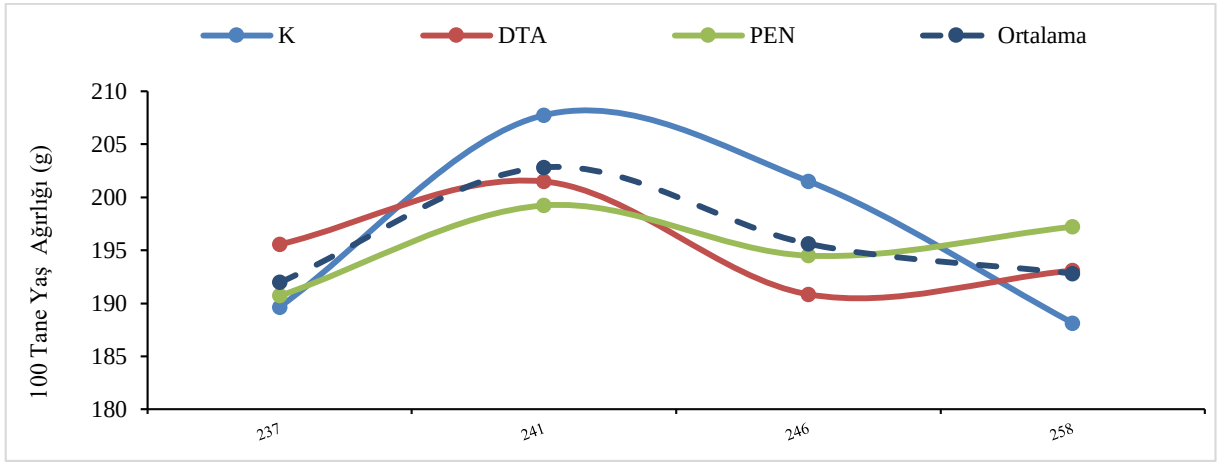
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama/Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	184,50	200,50	179,40	188,10
DTA	190,10	194,80	194,20	193,00
PEN	190,00	191,00	210,50	197,20
ZAE	188,20	195,40	194,70	

(ÖD)

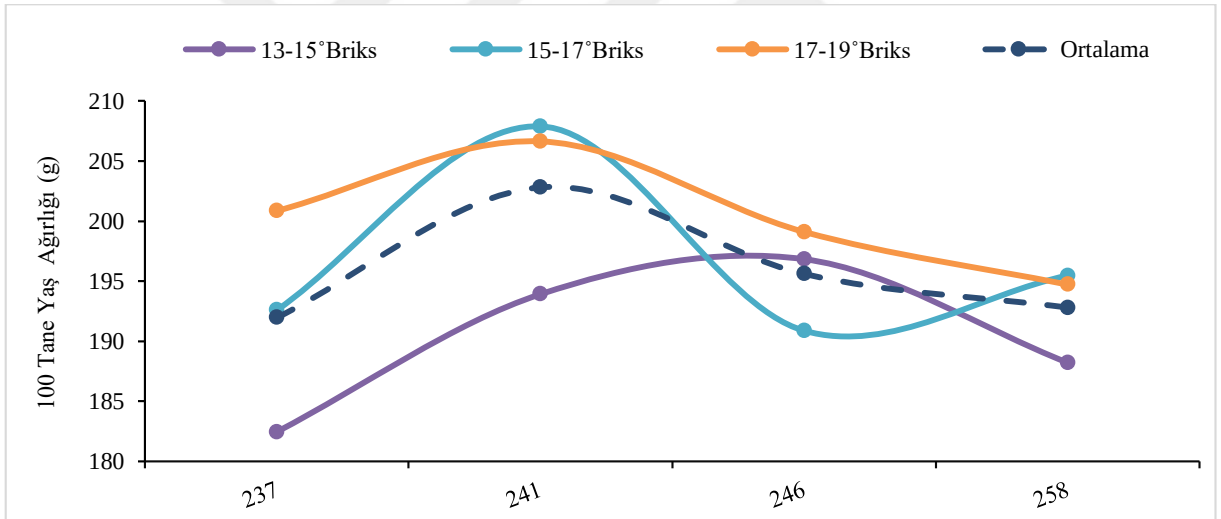
Uygulama Ana Etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, 100 tane yaş ağırlığı Kontrol uygulamasında 188,1 g ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. PEN uygulaması ise 197,20 g ile en yüksek ve DTA uygulaması 193,00 g ile bu iki uygulama arasında bir değer almıştır.

ZAE bakımından 13-15°Briks dönemi 188,20 g ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. 17-19°Briks ve 15-17°Briks dönemleri ise sırasıyla 194,20 g ve 195,40 g olarak belirlenmiştir. PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonu 210,50 g ile en yüksek değer ölçülmüştür. Şekil 4.39 genel olarak değerlendirildiğinde hasat tarihi yaklaşan dönemlere doğru yaprak alma işlemi yapılan PEN uygulamasının 100 tane yaş ağırlığında belirgin bir artış olduğu görülmektedir.



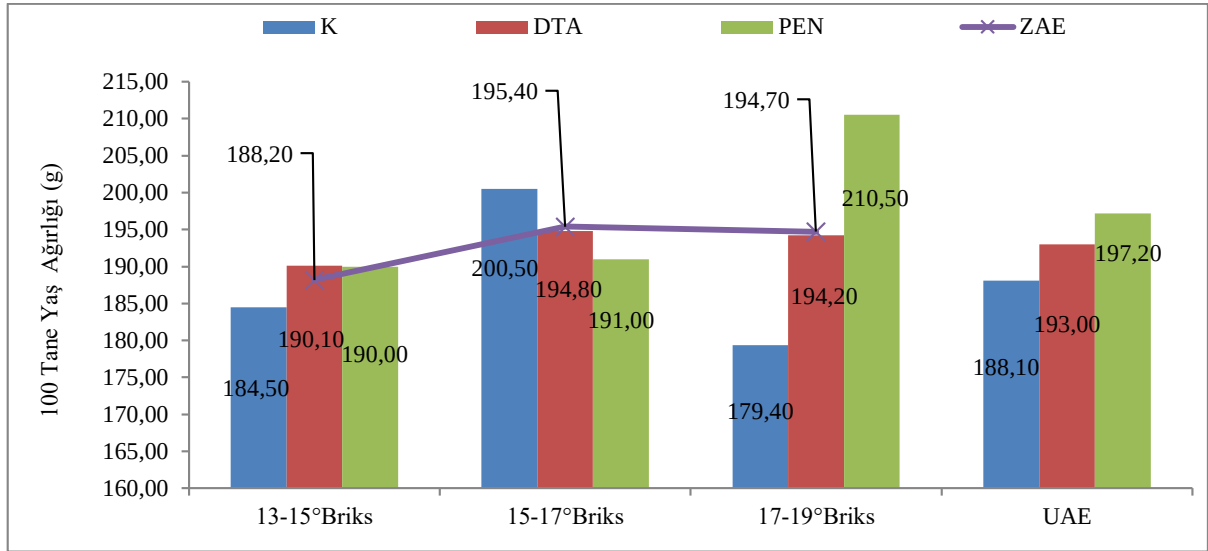
Şekil 4.37. Uygulama Şekline Göre 100 tane yaş ağırlığı (TYA) değerleri (g)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Uygulama şekline göre 100 tane yaş ağırlığı değerleri dalgalı bir seyir izlemiş ve kontrol şekli verilmiş uygulama hasat zamanında en alt düzeyde süreci tamamlamıştır. Bu durumun aksine PEN uygulaması ise hasat zamanı en üst seviyede olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.38. Uygulama Zamanına Göre 100 tane yaş ağırlığı (TYA) değerleri (g)

Uygulama zamanına göre de 100 tane yaş ağırlığı değerleri dalgalı bir seyir izlemiş, 13-15°Briks döneminde yapılan yaprak alma uygulamaları hasatta en düşük seviyede kalmış, 15-17°Briks döneminde ise yapılan yaprak alma uygulamalarının hasatta en üst seviyede olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.39. 100 tane yaş ağırlığı (TYA) (g)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.5.4. 100 tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)

Farklı şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma işlemlerinin Uygulama Ana Etkisi (UAE), Zaman Ana Etkisi (ZAE) ve bunların interaksiyonlarının 100 tane kuru ağırlığı üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.28 ve Şekil 4.40’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. 100 tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

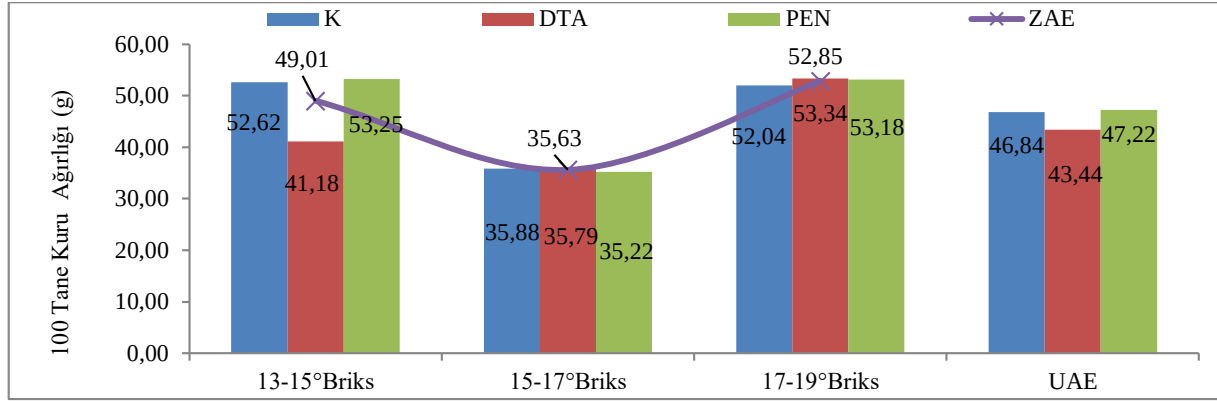
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	52,62 a	35,88 b	52,04 a	46,40
DTA	41,18 b	35,79 b	53,34 a	43,44
PEN	53,25 a	35,22 b	53,18 a	47,22
ZAE	49,01	35,63	52,85	

(UAE x ZAE $LSD_{0,05} = 6,282$)

Farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarının 100 tane kuru ağırlığı üzerine UAE x ZAE interaksiyonu konularında $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprak alma işlemlerinden DTA x 17-19°Briks dönemi interaksiyonu 100 tane kuru ağırlığı 53,34 g ile en yüksek değer olarak birinci önem grubunda olduğu belirlenmiştir. PEN x 15-17°Briks dönemi interaksiyonu ise 35,22 g ile en düşük değer ile ikinci önem grubunu oluşturmuştur.

UAE bakımından istatistiki önemde olmasa bile PEN uygulaması 47,22 g değerle en yüksek ağırlığa sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamayı 46,40 g ile Kontrol uygulaması izlemiş ve 43,44 g değerle DTA uygulamasının ağırlığı en düşük olduğu belirlenmiştir. ZAE açısından 17-19°Briks dönemi 52,85 g ile en yüksek, 13-15°Briks dönemi 49,01 g ile en

düşük değer olduğu tespit edilmiştir. 15-17°Briks dönemi ise 35,63 g değeri ile iki uygulama zamanı arasında gerçekleşmiştir.



Şekil 4.40. 100 tane kuru ağırlığı (TAKA) (g)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.40 genel olarak incelendiğinde 15-17°Briks dönemi yapılan Kontrol, DTA ve PEN uygulamalarının hepsinde 100 tane kuru ağırlığı interaksyonu düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun durumun aksine 17-19°Briks döneminde ise yapılan Kontrol, DTA ve PEN uygulamalarının interaksyonu tamamında yüksek bulunmuştur.

4.5.5. % Kuru ağırlık (% KA)

Farklı şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma Uygulamalarının Ana Etkileri (UAE), Zaman Ana Etkisi (ZAE) ve bunların interaksyonlarının % Kuru ağırlık üzerine etkilerinin değişimleri ve istatistiki önem düzeyleri Çizelge 4.29 ve Şekil 4.41’de verilmiştir. Yaprak alma uygulamalarının % Kuru ağırlık üzerine UAE x ZAE interaksyonu konularında P 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur

Çizelge 4.29. % Kuru ağırlık (% KA)

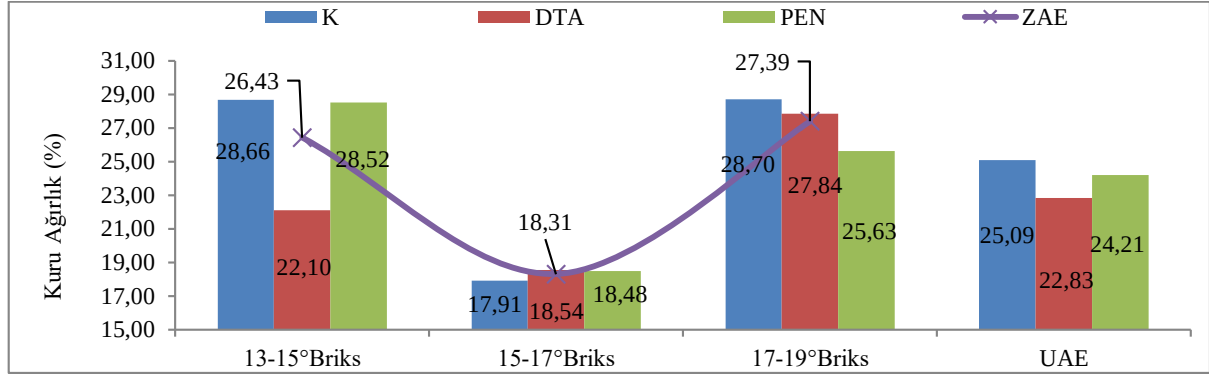
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	28,66 a	17,91 d	28,70 a	25,09
DTA	22,10 bc	18,54 cd	27,84 a	22,83
PEN	28,52 a	18,48 cd	25,63 ab	24,21
ZAE	26,43	18,31	27,39	

(UAE x ZAE LSD_{0,05} = 3,835)

Yaprak alma uygulamalarından Kontrol x 17-19°Briks dönemi yapılan uygulamanın % Kuru ağırlık interaksyonu %28,70 ile en yüksek değer olarak birinci önem grubunu oluşturmuştur. PEN x 15-17°Briks dönemindeki interaksyonu ise %17,91 ile en düşük değerle sonuncu önem grubunu oluşturmuştur. UAE bakımından istatistiki açıdan bir fark oluşturmasa da Kontrol, PEN ve DTA uygulamaları sırasıyla %25,09 %24,21 ve %22,83 değerler almıştır.

ZAE bakımından da istatistiki bir fark oluşmasada 17-19°Briks dönemi %27,39 ile en yüksek orana ulaşmıştır. 15-17°Briks dönemi ise %18,31 ile en düşük oranda gerçekleşmiştir. 13-15°Briks dönemi %26,43 oranı ile iki dönem arasında yer almıştır.



Şekil 4.41. % Kuru ağırlık (% KA)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.41'e genel olarak baktığımızda farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarına 15-17°Briks döneminde yapılan Kontrol, DTA ve PEN uygulamalarının hepsinde % Kuru ağırlık interaksiyonu düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun aksine 17-19°Briks döneminde Kontrol ve DTA uygulamaları, 13-15°Briks döneminde ise Kontrol ve PEN uygulamalarının interaksiyonları yüksek bulunmuştur.

4.5.6. Tane hacmi (TH) (cm³)

Değişik şekil ve dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinin UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının tane hacmi üzerine etkilerinin değişimleri istatistiki bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.42).

Çizelge 4.30. Tane hacmi (TH) (cm³)

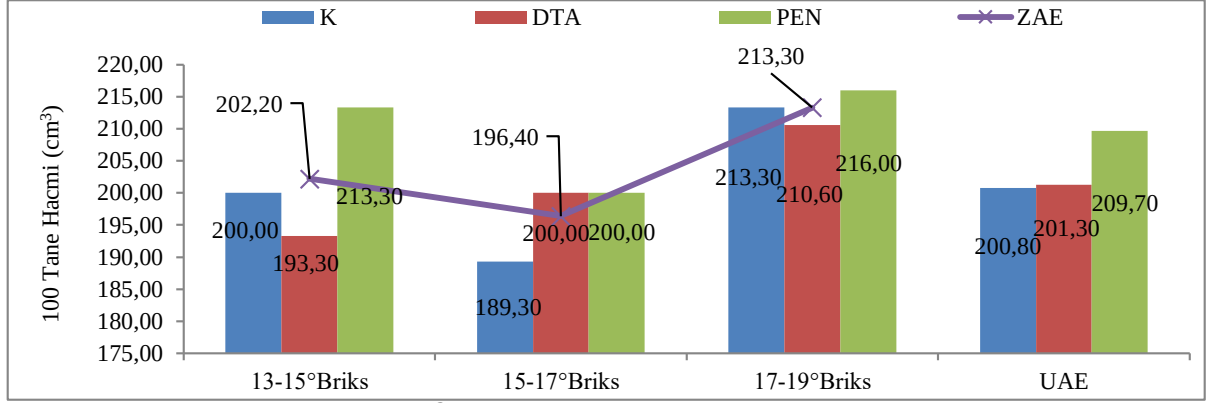
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	200,00	189,30	213,30	200,80
DTA	193,30	200,00	210,60	201,30
PEN	213,30	200,00	216,00	209,70
ZAE	202,20	196,40	213,30	

(ÖD)

İstatistiki olarak önemli olmasada, tane hacmi UAE 200,8 cm³ ile en az, PEN uygulamasında ise 209,70 cm³ ile en yüksek değer olduğu görülmektedir. DTA uygulaması ise 201,3 cm³ ile diğer iki uygulama şeklinin arasında yer almıştır. ZAE de istatistiki olarak önemli bulunmasada, 15-17°Briks döneminin tane hacmi 196,4 cm³ ile en az, 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla 202,20 cm³ ve 213,30 cm³ olduğu görülmektedir. PEN x 17-

19°Briks dönemi interaksyonu 216,00 cm³ ile en yüksek, Kontrol x 15-17°Briks dönemi ise 189,30 cm³ ile en düşük gerçekleşmiştir.



Şekil 4.42. Tane hacmi (TH) (cm³)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.42 genel olarak incelendiğinde 17-19°Briks döneminde yapılan Kontrol, DTA ve PEN uygulamalarında diğer dönemlere göre tane hacimlerinde bir artış görülmektedir. Ayrıca DTA uygulaması ben düşmeden hasat tarihine doğru yapılan uygulamalarda belirgin bir artış görülmektedir.

4.5.7. Tane özkütlesi (TÖK) (g/cm³)

Çizelge 4.31 ve Şekil 4.43 incelendiğinde, değişik dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının tane özkütlesi üzerine istatistiki bir farklılık meydana gelmediği görülmektedir.

Çizelge 4.31. Tane öz kütlesi (TÖK) (g/cm³)

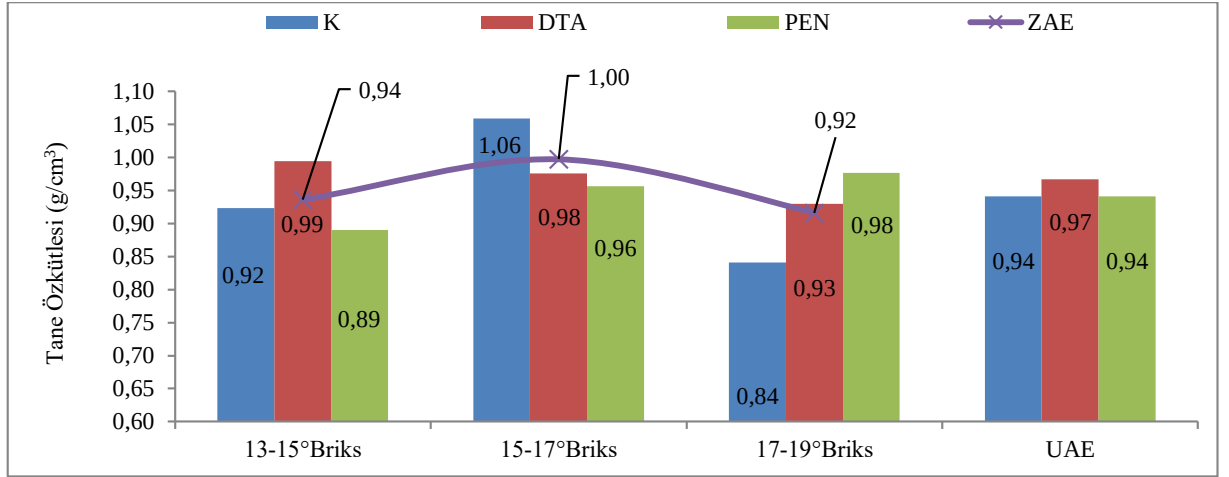
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	0,92	1,06	0,84	0,94
DTA	0,99	0,98	0,93	0,97
PEN	0,89	0,96	0,98	0,94
ZAE	0,94	1,00	0,92	

Uygulama Ana Etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, Kontrol uygulamasının tane özkütlesi 0,94 g/cm³ ile en az olduğu tespit edilmiştir. PEN uygulaması 0,94 g/cm³ ile Kontrol şekline çok yakın bir değer olduğu görülmektedir. DTA uygulaması ise 0,99 g/cm³ ile en yüksek değere ulaşmıştır.

ZAE açısından 17-19°Briks dönemi 0,92 g/cm³ ile en az olduğu belirlenmiştir. Daha sonra 13-15°Briks ve 15-17°Briks dönemleri sırasıyla 0,94 g/cm³ ve 1,00 g/cm³ değerleri bulunmuştur.

Kontrol x 15-17°Briks dönemi interaksionu 1,06 g/cm³ özkütle ile en yüksek, Kontrol x 17-19°Briks dönemi ise 0,84 g/cm³ ile en düşük özkütleyle sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.43. Tane öz kütlesi (TÖK) (g/cm³)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Kontrol, DTA ve PEN uygulama şekillerinin verildiği 15-17°Briks dönemi diğer dönemlerine göre tane öz kütlesinin daha yüksek olduğu Şekil 4.43 incelendiğinde görülmektedir.

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

Çizelge 4.32 ve Şekil 4.44 incelendiğinde Uygulama ve Zaman Ana Etkileri ve bunların interaksionları tane kabuk alanı üzerine istatistiksel olarak herhangi bir farklılık ortaya çıkarmamıştır.

Çizelge 4.32. Tane kabuk alanı (TKA) (cm²/tane)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

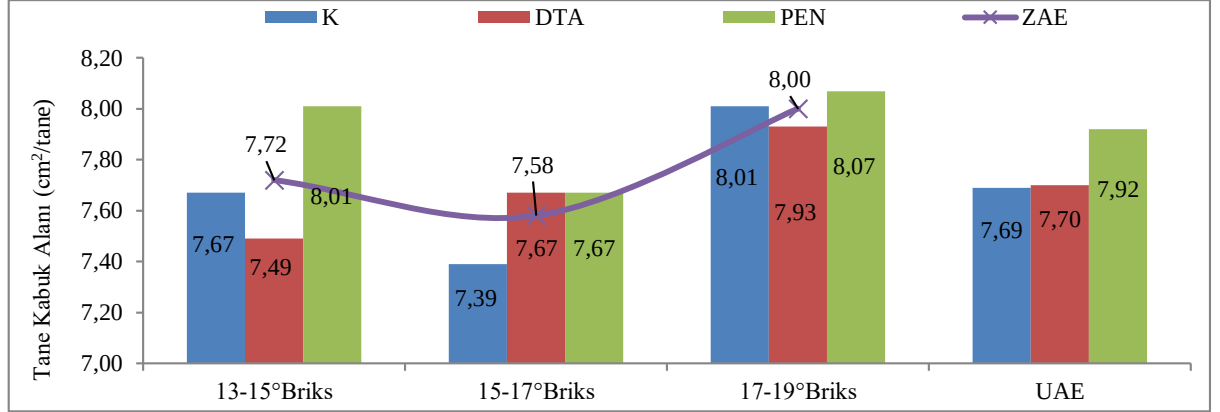
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	7,67	7,39	8,01	7,69
DTA	7,49	7,67	7,93	7,70
PEN	8,01	7,67	8,07	7,92
ZAE	7,72	7,58	8,00	

(ÖD)

Uygulama Ana Etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, Kontrol uygulamasının tane kabuk alanı 7,69 cm²/tane ile en düşük, bunu DTA uygulaması 7,70 cm²/tane ile takip etmiştir. PEN uygulaması ise 7,92 cm²/tane ile en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Zaman Ana Etkisinin 15-17°Briks döneminde tane kabuk alanı 7,58 cm²/tane ile en düşük olarak belirlenmiştir. 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla 7,72 cm²/tane ve 8,00 cm²/tane olarak gerçekleşmiştir.

PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonu 8,07 cm²/tane ile en fazla, Kontrol x 15-17°Briks dönemi interaksyonu ise 7,39 cm²/tane ile en düşük gerçekleşmiştir.



Şekil 4.44. Tane kabuk alanı (TKA) (cm²/tane)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Ayrıca Şekil 4.44'e genel olarak baktığımızda DTA uygulaması ben düşmeden hasat tarihine doğru yapılan uygulama dönemleri bakımından tane kabuk alanında belirgin bir artış göze çarpmaktadır.

4.5.9. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm²/cm³)

Farklı şekil ve zamanlarda yapılan yaprak alma işlemlerinin UAE, ZAE ve bunların interaksyonlarının tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı üzerine değişimlerinde istatistiki bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.45).

UAE istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, PEN uygulaması rakamsal olarak 3,77 cm²/cm³ ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ve DTA uygulamaları ise 3,83 cm²/cm³ ile aynı değerlerde bulunmuştur.

Çizelge 4.33. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm²/cm³)

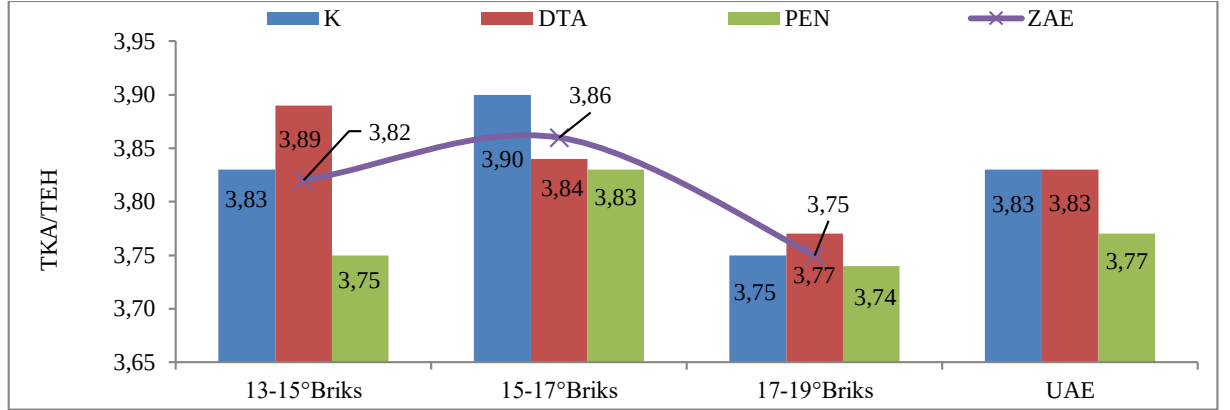
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	3,83	3,90	3,75	3,83
DTA	3,89	3,84	3,77	3,83
PEN	3,75	3,83	3,74	3,77
ZAE	3,82	3,86	3,75	

(ÖD)

ZAE bakımından 17-19°Briks dönemi rakamsal olarak 3,75 cm²/cm³ ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. 3,82 cm²/cm³ ile 13-15°Briks dönemi, 3,86 cm²/cm³ ile de 17-19°Briks dönemi en yüksek tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı tespit edilmiştir.

Kontrol x 15-17°Briks dönemi interaksyonu 3,90 cm²/cm³ ile en yüksek oranda bulunmuştur. PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonu ise 3,74 cm²/cm³ en düşük oran olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.45. Tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı (TKA/TEH) (cm²/cm³)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.45 incelendiğinde tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı bakımından 17-19°Briks dönemi yapılan yaprak alma müdahaleleri diğer uygulama dönemlerinden daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Ayrıca DTA uygulaması hasat tarihi yaklaştıkça uygulama dönemleri bakımından tane kabuk alanının tane eti hacmine oranı belirgin bir azalışa neden olduğu görülmektedir.

Asma taç sistemine farklı zamanda ve farklı şekillerde yapılan müdahalelerin genel olarak tane özelliklerine etkilerine baktığımızda 8. boğumdan sonra yaprakların sürgünlerle birlikte çıkarılan DTA uygulamasında tane eni, tane boyu, 100 tane kuru ağırlığı ve % kuru ağırlığında istatistiksel önemde olmasada, rakamsal olarak belirgin bir azalma meydana gelmiştir. Denemede ikinci en fazla yaprak çıkarılan uygulama olan PEN de ise DTA uygulamasının aksine tane eni, tane boyu, 100 tane yaş ağırlığı, 100 tane kuru ağırlığı, tane hacmi ve tane kabuk alanında artışa neden olduğu görülmektedir.

4.6. Verim ve Kalite Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2014 yılında omca başına verim, kalitede görülebilecek farklılıkların verimden kaynaklanmasını önlemek amacıyla kış ve yaz budamalarıyla sınırlandırılmış ve eşitlenmeye çalışılmıştır.

4.6.1. Asma başına verim (ABV) (kg/omca)

Çizelge 4.34 ve Şekil 4.46 incelendiğinde Uygulama Ana Etkisi (UAE), Zaman Ana Etkisi (ZAE) ve bunların interaksiyonları açısından asma başına verim istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.34. Asma başına verim (ABV) (kg/omca)

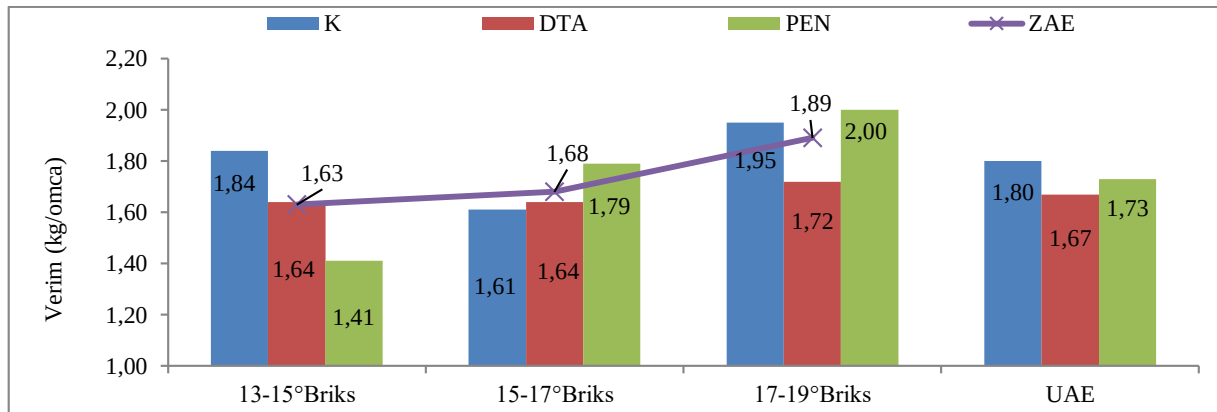
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1,84	1,61	1,95	1,80
DTA	1,64	1,64	1,72	1,67
PEN	1,41	1,79	2,00	1,73
ZAE	1,63	1,68	1,89	

(ÖD)

UAE istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, DTA uygulaması rakamsal olarak 1,67 kg/omca ile en düşük asma başına verim değerini vermiştir. PEN uygulamasından 1,73 kg/omca ile ikinci en yüksek asma başına verim alınmıştır. Kontrol uygulamasında ise 1,80 kg/omca ile en yüksek verim tespit edilmiştir.

ZAE bakımından, verim değerleri ele alındığında 17-19°Briks dönemi 1,89 kg/omca ile en yüksek, 15-17°Briks ve 13-15°Briks dönemleri sırasıyla 1,68 kg/omca ile 1,63 kg/omca olduğu görülmektedir.



Şekil 4.46. Asma başına verim (ABV) (kg/omca)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.6.2. Dekara verim (DV) (kg/da)

Dekara verim değerleri asma başına verim değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.35 ve Şekil 4.47’ da görüldüğü üzere Uygulama Ana Etkisi (UAE), Zaman Ana Etkisi (ZAE) ve bunların interaksyonları bakımından dekar başına verim istatistiki olarak bir fark bulunmamaktadır.

Çizelge 4.35. Dekara verim (DV) (kg/da)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

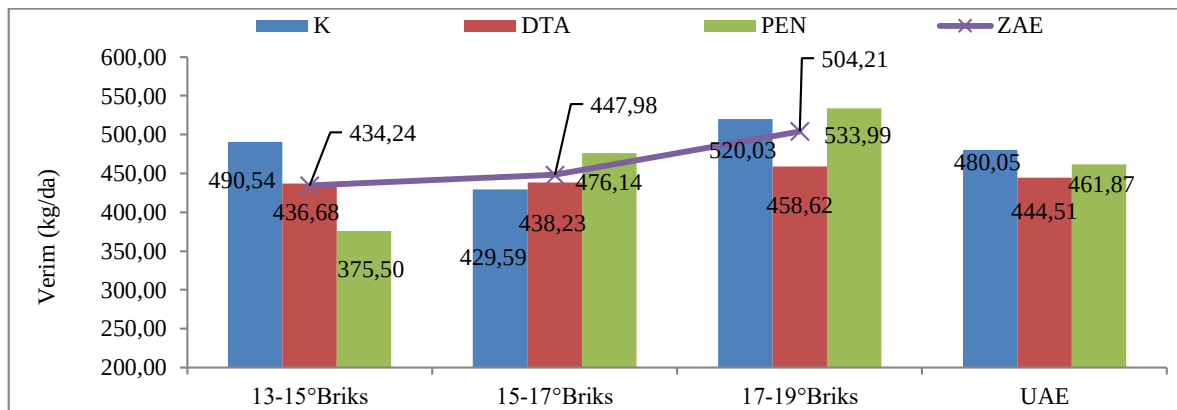
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	490,54	429,59	520,03	480,05
DTA	436,68	438,23	458,62	444,51
PEN	375,50	476,14	533,99	461,87
ZAE	434,24	447,98	504,21	

(ÖD)

Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin Uygulama Ana Etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, DTA uygulaması rakamsal olarak 444,51 kg/da ile en düşük olduğu belirlenmiştir. Daha sonra PEN uygulaması 461,87 kg/da ve Kontrol uygulaması ise 480,05 kg/da ile en yüksek verime ulaşmıştır.

Zaman Ana Etkisi bakımından 13-15°Briks dönemi 434,24kg/da ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. 15-17°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla 447,98 kg/da ve 504,21 kg/da olarak gerçekleşmiştir.

PEN x 13-15°Briks dönemi interaksyonunda 375,50 kg/da ile en az verim alınmıştır. En yüksek verim ise PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonunda tespit edilmiştir. Şekil 4.47 incelendiğinde PEN uygulaması özelinde hasat tarihine doğru yapılan yaprak alma işlemlerinde dekar verim miktarında az da olsa bir artış meydana gelmiştir.



Şekil 4.47. Dekara verim (DV) (kg/da)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

4.6.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%)

Çizelge 4.36 ve Şekil 4.50 incelendiğinde Uygulama Ana Etkisi ile Zaman Ana Etkisi ve bunların interaksiyonları açısından hasat zamanı suda çözünebilir kuru madde miktarı değerleri arasında istatistiki bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.36. Hasat zamanı SÇKM değerleri (%)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

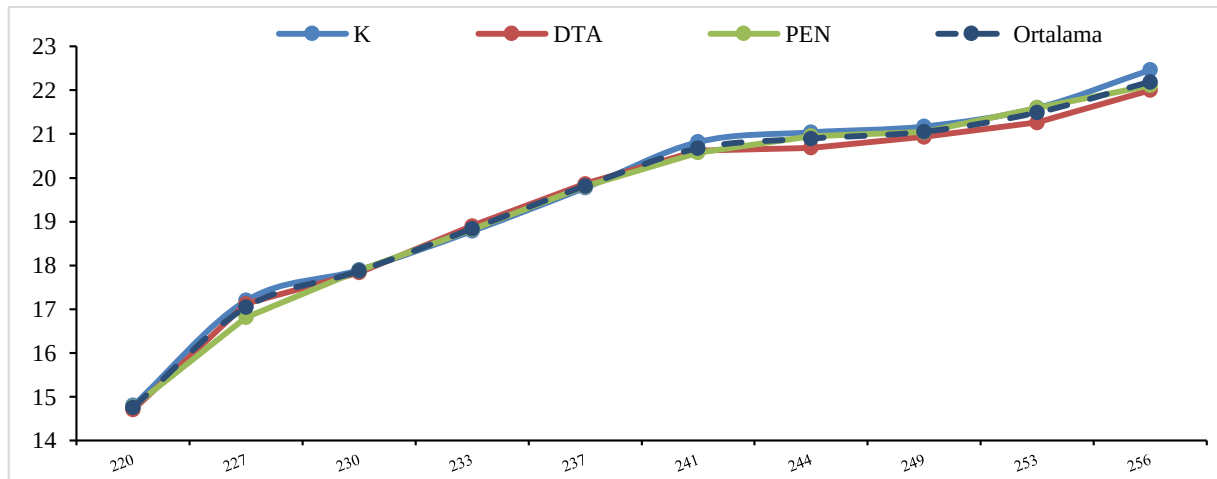
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	22,33	22,40	22,66	22,46
DTA	21,86	21,93	22,20	22,00
PEN	22,33	22,13	21,86	22,11
ZAE	22,17	22,15	22,24	

(ÖD)

Uygulama Ana Etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, DTA uygulaması rakamsal olarak %22,00 ile en düşük, Kontrol uygulaması ise %22,46 ile en yüksek miktarda gerçekleşmiştir. PEN uygulaması ise %22,11 ile DTA uygulamalarının hemen üstünde bir değerde bulunmuştur.

Zaman Ana Etkisi bakımından 15-17°Briks dönemi SÇKM oranı ise %22,15 ile en az miktarda kalmıştır. 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla %22,17 ve %22,24 oranlarında gerçekleşmiştir.

Kontrol x 13-15°Briks dönemi ile PEN x 17-19°Briks dönemi interaksiyonları %21,86 oranıyla en düşük ve aynı değer oranı tespit edilmiştir. En yüksek SÇKM oranı %22,66 ile Kontrol x 17-19°Briks dönemi interaksiyonunda tespit edilmiştir.

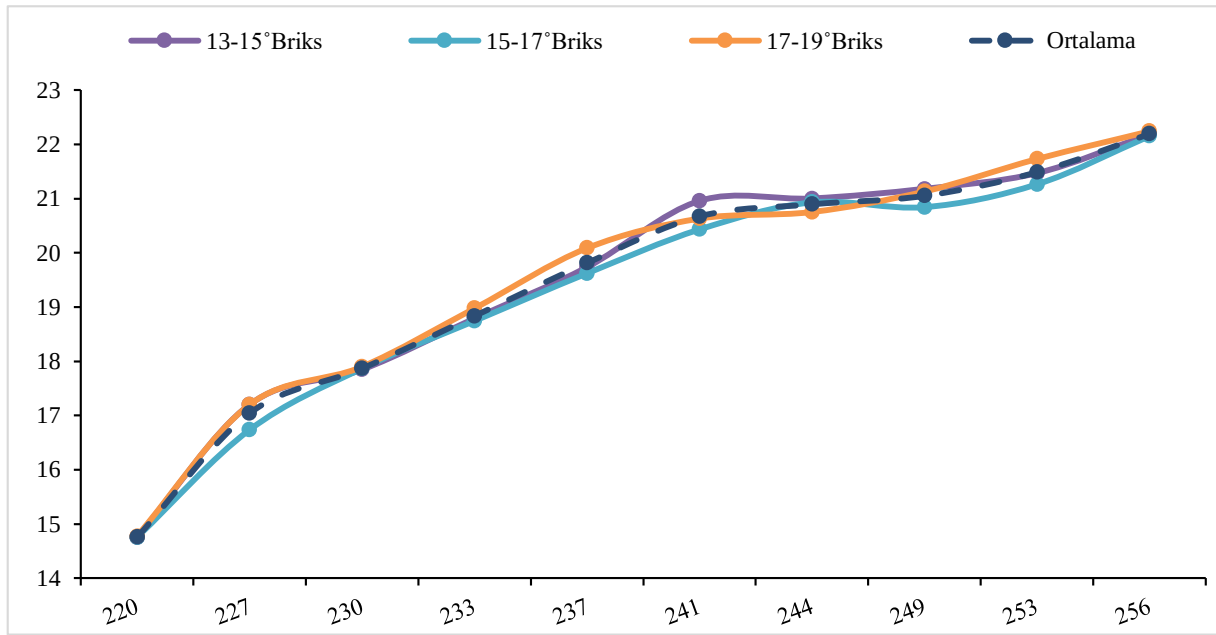


Şekil 4.48. Uygulama şekline göre olgunluk seyrinin SÇKM değerleri (%)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

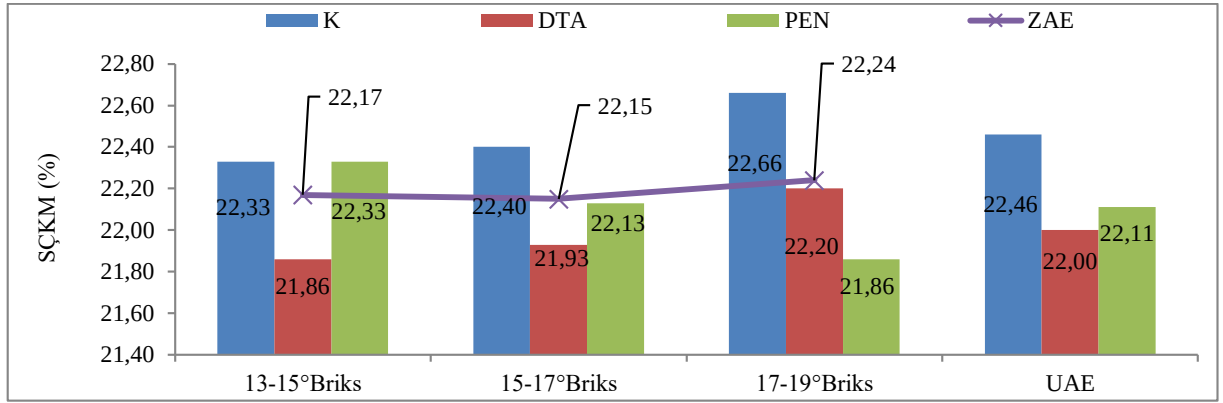
Uygulama şekline göre olgunluk seyrinin SÇKM değerleri incelendiğinde 241. günden hasat tarihi dâhil 256. güne kadar geçen zamanda DTA uygulamasının SÇKM değerleri düşük bir seyir izlemiştir. Kontrol uygulaması ise 241. günden hasat günü ölçülen değer dâhil genel olarak SÇKM miktarı daha yüksek bir seyir izlediği görülmektedir.

Ayrıca Şekil 4.48'e genel olarak baktığımızda, 241. günden sonra tüm uygulamalarda dönemin yağmurlu geçmesinden dolayı tanede şeker birikiminde bir yavaşlama görülmektedir. Dönemin yağmurlu geçmesi araştırmada uygulanan yaprak alma şekillerinin şeker birikim seyrini yavaşlatacağı beklentisinin önüne geçmiş olsada SÇKM değerleri uygulama şekilleri arasında az da olsa rakamsal olarak bir farklılık oluşturmamıştır.



Şekil 4.49. Zamana göre olgunluk seyrinin SÇKM değerleri (%)

Zamana göre olgunluk seyrinin suda çözünebilir kuru madde değerleri Şekil 4.49 incelendiğinde, genel olarak olgunluk seyrini takip etmek için alınan numunelerin çoğunda 15-17°Briks döneminde yapılan yaprak alma uygulamaları 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemlerinden daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Ancak 15-17°Briks döneminde yapılan yaprak alma uygulamaları hasat tarihindeki SÇKM değeri diğer iki dönemdeki hasat tarihindeki ölçümlere göre herhangi bir farklılık meydana getirmemiştir.



Şekil 4.50. Hasat zamanı SÇKM değerleri (%)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Fotosentezde bitkiler güneş enerjisini kullanarak oksijen açığa çıkartmakta ve karbondioksidi indirgeyerek başta şekerler olmak üzere çeşitli karbon bileşiklerini oluşturmaktadırlar (Taiz ve Zeiger 2008). Bağda ürün miktarı ve kalitesini belirlemede ürün yükü ve doğrudan güneşlenen yaprak alanı arasındaki denge önemlidir (Reynolds ve ark. 1994). Ayrıca Smart ve ark (1985), terbiye sistemlerinin bağda hem güneş ışığından yararlanmada hem de salkım mikroklimasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Taç sisteminde bulunan yaprakların sayısı, konumu ve yoğunluğuna bağlı olarak salkım mikrokliması çevre faktörlerinin etkisi altında değişkenlik gösterdiğini böylece verim, kalitede ve hasat zamanının belirlenmesinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Taç sistemlerinin neden olduğu aşırı gölgelenmeye sahip bağlarda düşük kalitede üzüm oluşmaktadır. Gölgeleme tanelerde K yoğunluğunu, pH ve Malik asit miktarını fazlalaştırırken; tane iriliği, °Briks, Fenol bileşikleri, Antosiyaninler ve Monoterpenlerde azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmalar dikkate alındığında doğrudan güneşlenen yaprak alanı ile verim dengesinin SÇKM miktarı, fenolik bileşikler ve antosiyaninler açısından benzer sonuçlar alındığı ifade edilebilir. Araştırmanın yapıldığı 2014 yılı yağmurlu geçmesi ve verimin düşük olması, uygulamalar arasında bir karşılaştırma yapılabilmesinin nispeten önüne geçtiği gözden kaçırılmamalıdır. Ancak Şekil 4.50 incelendiğinde PEN uygulamasında hasat zamanına doğru yapılan yaprak alma işlemleri sonucu şeker birikimi azalma eğilimi gösterirken, Kontrol ve DTA şekillerinde ise şeker birikiminde belirgin bir artma meydana gelmiştir. Genel olarak bakıldığında DTA uygulaması SÇKM birikiminde belirgin bir azalmaya neden olduğu ifade edilebilir. Bu anlamda vejetasyon dönemi meydana gelen aşırı yağmurlar ile ani sıcaklık yükselmelerinden kaynaklanan dengesiz bir şeker birikiminini taç sisteminde yapılan DTA ve PEN uygulamaları Kontrol uygulamasına göre hasat zamanı SÇKM miktarında az da olsa bir düşmeye neden olduğu söylenebilir.

4.6.4. Titre edilebilir asitlik (g/L)

Çalışmada Zaman Ana Etkisi ile Uygulama Ana Etkisi ve bunların interaksyonu açısından hasat zamanında titre edilebilir asitlik değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.53).

Uygulama Ana Etkisi bakımından titre edilebilir asitlik değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, DTA uygulaması rakamsal olarak 7,23 g/L ile en düşük olduğu belirlenmiştir. Bu uygulamayı 7,28 g/L ile Kontrol ve en yüksek titre edilebilir asit miktarı 7,36 g/L ile PEN uygulamasında kaydedilmiştir.

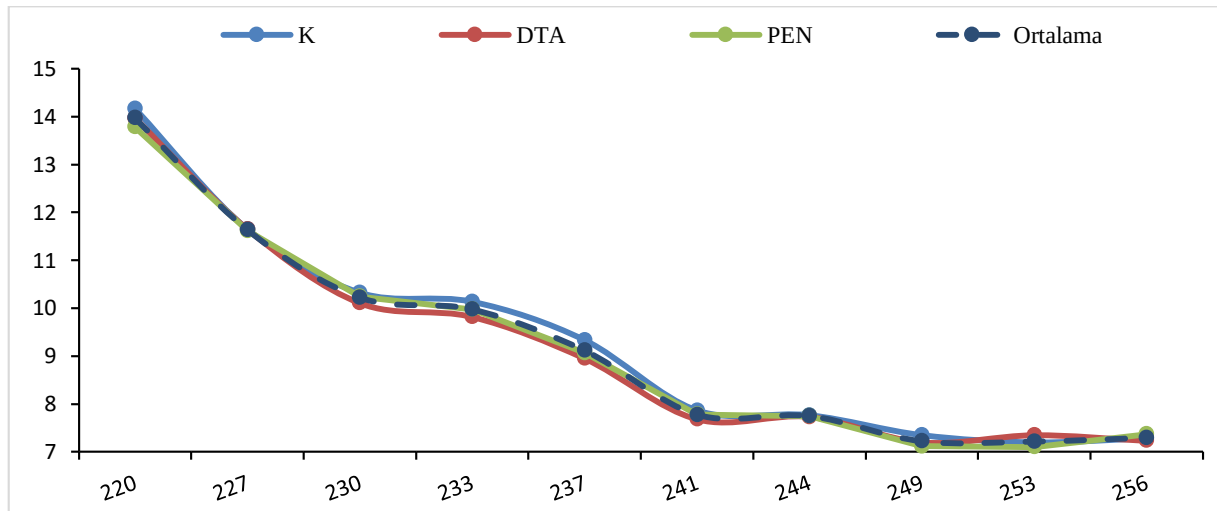
Çizelge 4.37. Titre Edilebilir Asitlik (g/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	7,25	7,30	7,30	7,28
DTA	7,35	7,30	7,05	7,23
PEN	7,20	7,55	7,35	7,36
ZAE	7,26	7,38	7,23	

(ÖD)

ZAE açısından değerlendirildiğinde ise 17-19°Briks dönemi titre edilebilir asitliği 7,23 g/L ile en düşük miktarda gerçekleşmiştir. 13-15°Briks ve 15-17°Briks dönemleri sırasıyla 7,26 g/L ile 7,38 g/L olarak kaydedilmiştir. PEN x 15-17°Briks dönemi interaksyonu 7,55 g/L ile en yüksek miktarda gerçekleşmiştir. DTA x 17-19°Briks dönemi interaksyonu ise 7,05 g/L ile en düşük olduğu belirlenmiştir.

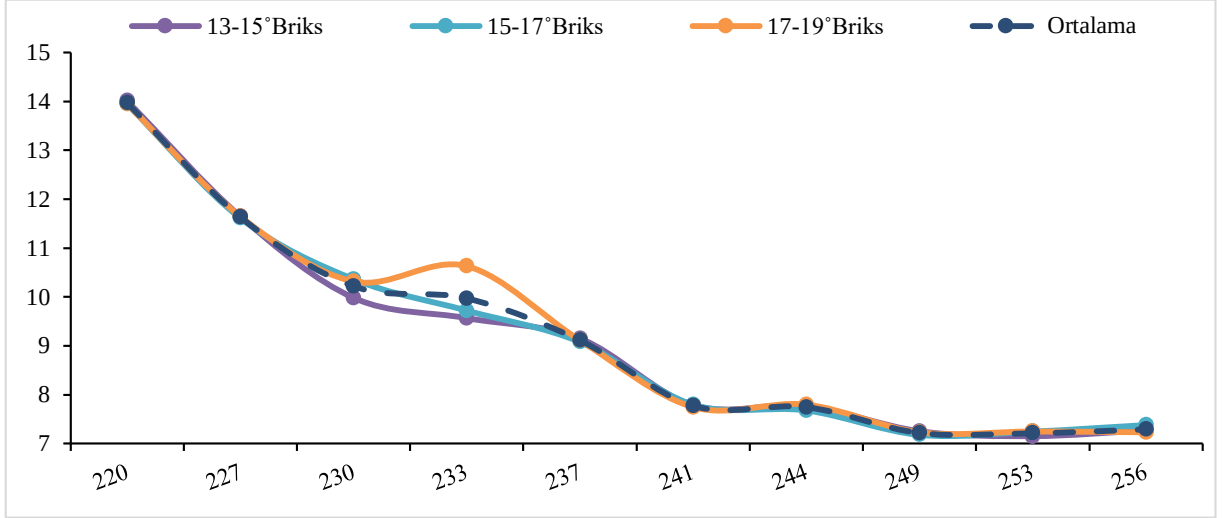


Şekil 4.51. Uygulama şekline göre titre edilebilir asitlik değerlerinin değişimi (g/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

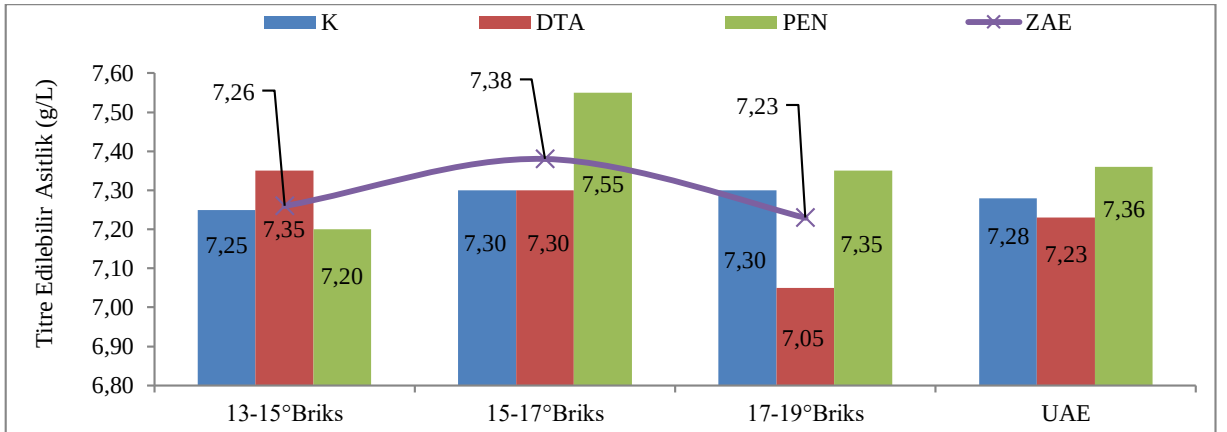
Uygulama şekline göre titre edilebilir asitlik değerlerinin değişimi Şekil 4.51’de görüldüğü üzere 220. günden 241. güne kadar geçen 20 günlük sürede alınan numunelerde hızlı bir azalış görülmektedir. 241. gün dâhil 256. güne kadar geçen 17 günlük sürede ise titre

edilebilir asit değerlerinde ise çok yavaş bir azalış gerçekleşmiştir. Genel olarak bakıldığında titre edilebilir asit miktarları uygulamaların yapıldığı vejetasyon döneminin aşırı yağmurlu geçmesinden dolayı uygulama şekline göre herhangi bir farklılık oluşturmamıştır.



Şekil 4.52. Zamana göre titre edilebilir asitlik değerlerinin değişimi (g/L)

Uygulama zamanına göre titre edilebilir asitlik değerlerinin değişimine bakıldığında (Şekil 4.52) uygulama şekillerinde olduğu gibi 220. günden 241. güne kadar geçen sürede hızlı bir azalma görülmekte, 241. günden hasat zamanına kadar geçen sürede ise daha yavaş bir azalma gerçekleşmiştir.



Şekil 4.53. Titre Edilebilir Asitlik (g/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.53'e genel olarak bakıldığında üç ayrı zamanda yapılan DTA şeklinin diğer uygulama şekillere göre titre edilebilir asit miktarında hasat zamanına doğru yapılan uygulamalarında belirgin bir azalma olduğu ifade edilebilir. Diğer yaprak alma şekillerden Kontrol uygulamasında ise herhangi bir fark oluşturmazken, PEN uygulamasında ise diğer şekillere göre titre edilebilir asit miktarlarında artış olduğu söylenebilir.

4.6.5. Şıra pH'sı

UAE ile ZAE ve bunların interaksyonu açısından hasat zamanı şıra pH üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.38 ve Şekil 4.56'de verilmiştir. Farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin ZAE $P < 0,05$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

ZAE balımından 13-15°Briks döneminde şıra pH'sı 3,65 ile en yüksek düzeyde ve birinci istatistiki önem grubunu oluştururken, 15-17°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla pH 3,51 ve pH 3,50 değerleriyle ikinci istatistiki önem grubunu meydana getirmiştir.

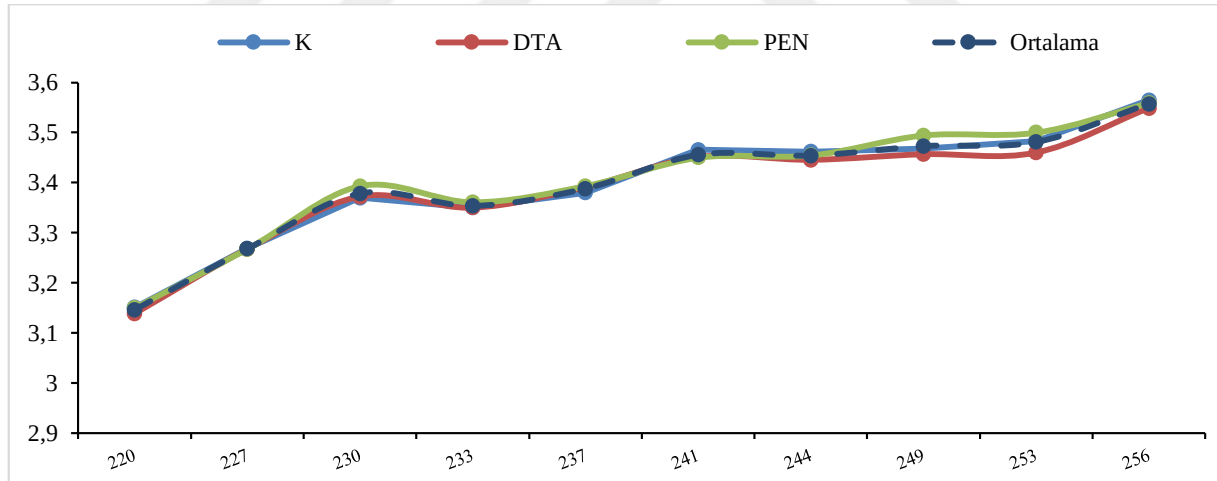
Kontrok x 13-15°Briks dönemi interaksyonu 3,66 pH değeriyle en yüksek, DTA x 15-17°Briks dönemi interaksyonu ise pH 3,49 ile en düşük gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.38. Şıra pH'sı

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	3,66	3,51	3,51	3,56
DTA	3,64	3,49	3,51	3,54
PEN	3,65	3,52	3,50	3,55
ZAE	3,65 A	3,51 B	3,50 B	

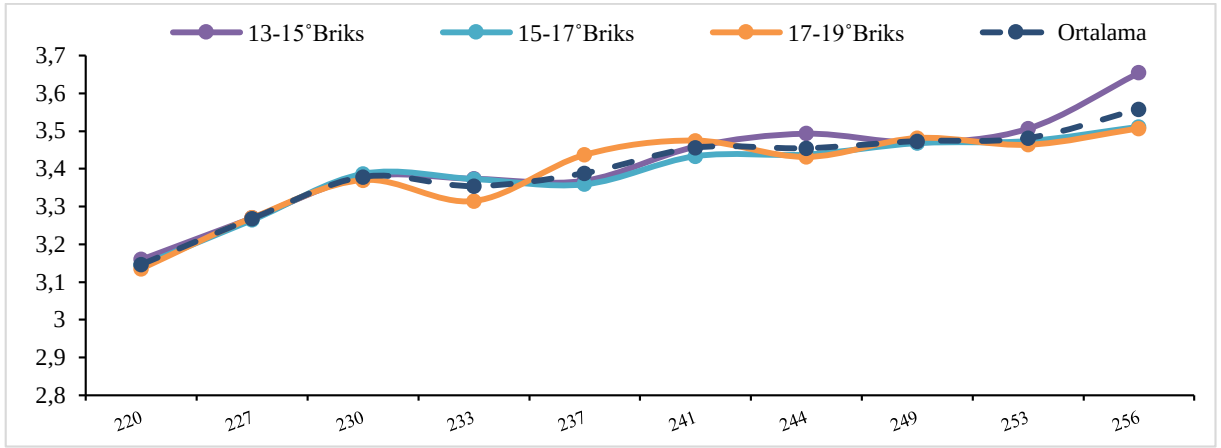
(ZAE $LSD_{0,05} = 0,124$)



Şekil 4.54. Uygulama şekline göre şıra pH'sının değişimi

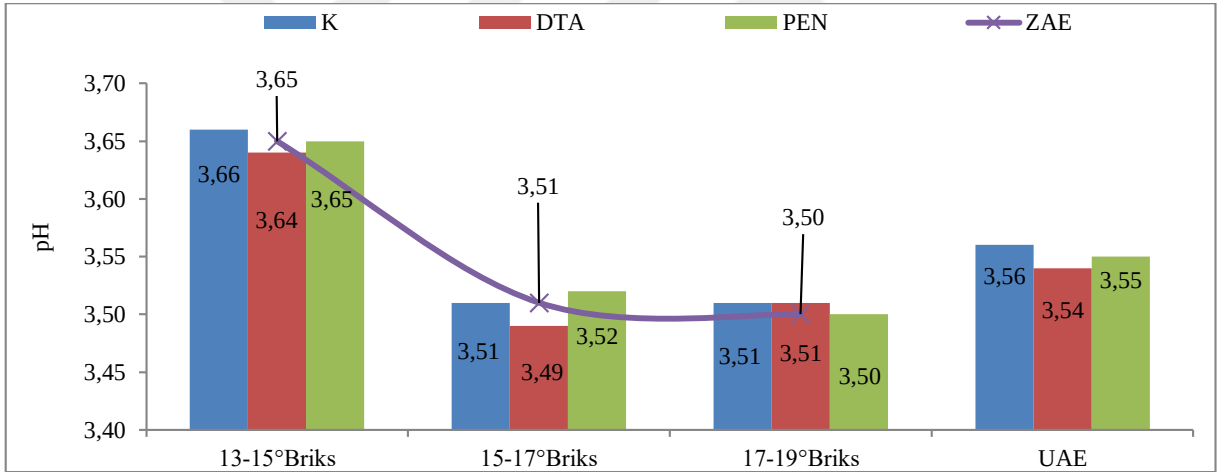
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Uygulama şekline göre şıra pH'sının değişimi Şekil 4.54'de incelendiğinde 241. günden sonra DTA uygulaması PEN ve Kontrol uygulamalarına göre daha düşük seviyede seyretmiş ancak, gözlenen bu düşük seyir hasat zamanında birbirine çok yakın tamamlanmıştır.



Şekil 4.55. Zamana göre şıra pH'sının değişimi

Şekil 4.55'de ise zamana göre şıra pH'sının değişimi incelendiğinde 220. günden 244. güne kadar geçen sürede uygulama dönemleri uygulama şekillerine göre daha dalgalı bir seyir izlemiş ve hasat zamanı şıra pH'sı 13-15°Briks dönemi, diğer uygulama dönemlerine göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.56. Şıra pH'sı

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Gawel ve ark. (2000), pH'nın şıra ve şaraptaki aktif asitliğin bir ölçüsü ve dolayısıyla pH ve asitlik arasında dinamik bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca üzüm şirasının pH değeri şarap kalitesi için kritik belirleyicilerden birisi olduğunu ifade etmişlerdir. Tartarik Asit bileşiklerinin Potasyum katyonlarıyla değişimlerinin suda çözünemeyen Potasyum Bitartaratları meydana getirdiğini ve bu durumun serbest asitlerin ve tartarik/malik asit oranlarının azalmasına ve pH'nın artışına neden olduğunu da bildirmişlerdir.

Antosiyanin bileşiklerinin pH'ya bağlı renk kaybının pH 3,2-3,5 aralığında en az olduğu belirlenmiştir. Antosiyaninler asit ortamda kırmızı renkli flavilyum katyonu halindeyken, nötr

ve bazik ortamlarda mavi renkli bileşikler haline dönüşmektedir (Ribéreau-Gayon ve ark. 2000).

Bu anlamda genel olarak Şekil 4.56 incelendiğinde, 15-17°Briks ve 17-19°Briks dönemlerinde yapılan yaprak alma şekillerinin pH 3,50 civarında gerçekleşmesi nedeniyle antosiyaninlerin daha canlı bir kırmızı renkte görünebileceğini ifade edebiliriz.

4.6.6. Şeker Konsantrasyonu (g/L)

Farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin Uygulama Ana Etkisi, Zaman Ana Etkisi ve bunların interaksiyonlarının şeker konsantrasyonu üzerinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.59).

Çizelge 4.39. Şeker Konsantrasyonu (g/L)

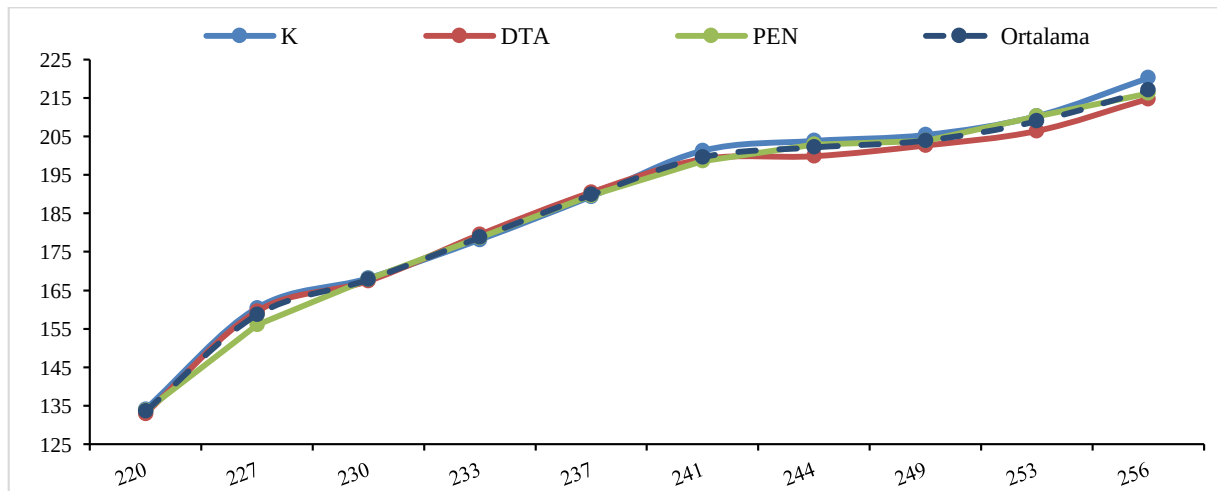
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE=Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	218,70	219,40	222,50	220,20
DTA	213,30	214,00	216,70	214,70
PEN	218,80	216,40	213,20	216,10
ZAE	216,90	216,60	217,50	

(ÖD)

Ancak istatistiki olarak bir fark saptanmamış olsa da, Uygulama Ana Etkisi DTA şeklinin şeker konsantrasyonu 214,7 g/L ile en düşük seviyede gerçekleşmiştir. Bu uygulamayı 216,1 g/L ile PEN uygulaması ve 220,2 g/L ile de Kontrol uygulaması takip etmiştir.

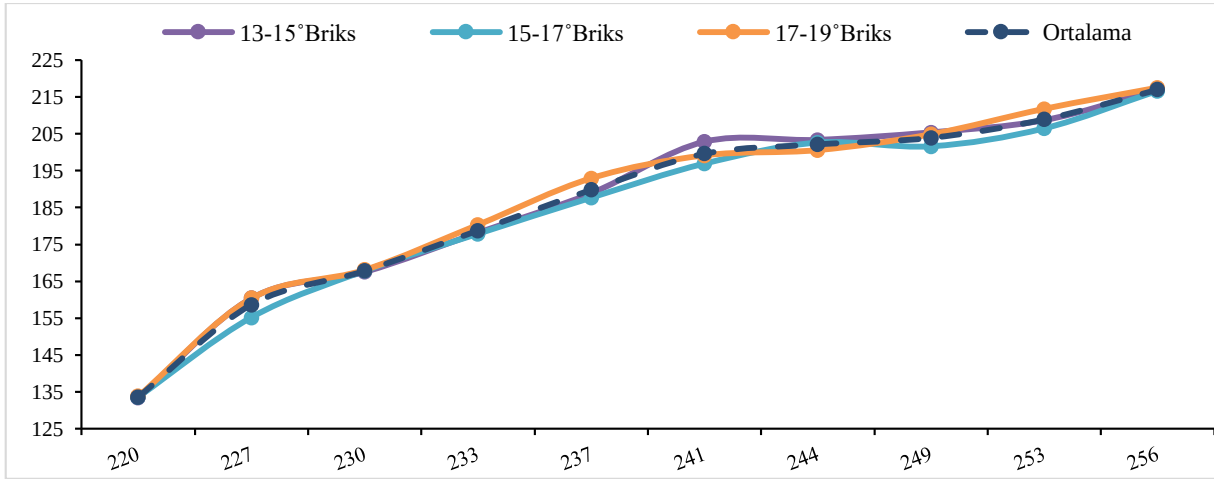
Zaman Ana Etkisi açısından 15-17°Briks dönemi 216,6 g/L ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla 216,9 g/L ile 217,5 g/L olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.57. Uygulama şekline göre şeker konsantrasyonu değişimi (g/L)

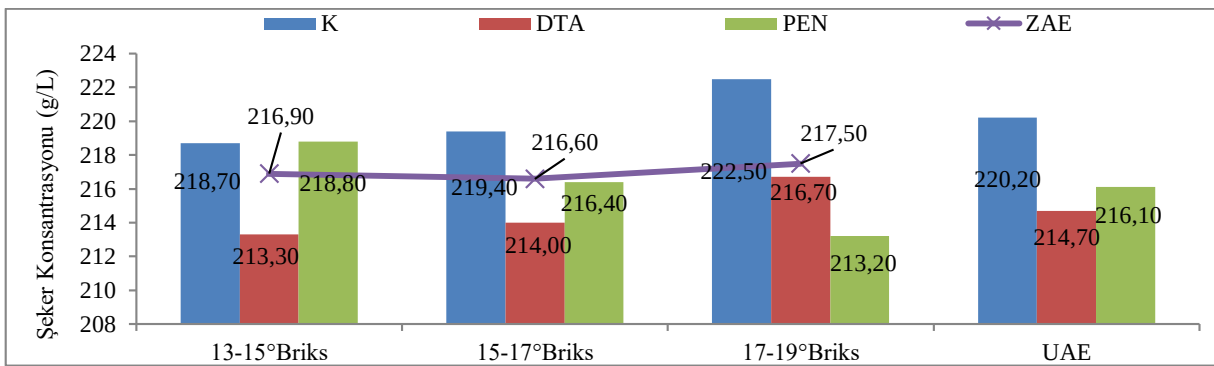
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Araştırmada uygulama şekline göre şeker konsantrasyon değerleri Şekil 4.57’de incelendiğinde, 241. günden hasat tarihi dâhil 256. güne kadar geçen zamana kadar DTA şeklindeki uygulamanın şeker konsantrasyon değerleri diğer uygulama şekillerine göre daha düşük bir seyir izlediği görülmektedir. Buna karşın Kontrol uygulaması 241. günden hasat günü ölçülen değer dâhil şeker konsantrasyon miktarı en yüksek oranda bir seyir izlerken, PEN şekli ise iki uygulama şeklinin arasında bir seyir izlemiştir.



Şekil 4.58. Zamana göre şeker konsantrasyonu değişimi (g/L)

Şekil 4.58’de zamana göre şeker konsantrasyonu değişimi incelendiğinde, olgunluk seyrini takip etmek için alınan numunelerin çoğunda 15-17°Briks dönemi, diğer 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemindeki yaprak alma uygulamalardan daha düşük seviyede gerçekleşmiştir.



Şekil 4.59. Şeker konsantrasyonu (g/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.59’ u genel olarak incelediğimizde şeker konsantrasyonu değişimi her üç zamanda ve farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından PEN ve DTA uygulamaları, Kontrol uygulamasına göre şeker birikiminde belirgin bir azalma göstermiştir.

4.6.7. Tanedeki Şeker Miktarı (mg/tane)

Çalışmada Zaman Ana Etkisi ile Uygulama Ana Etkisi ve bunların interaksyonu açısından hasat zamanı tanedeki şeker miktarı değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.62).

Çizelge 4.40. Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

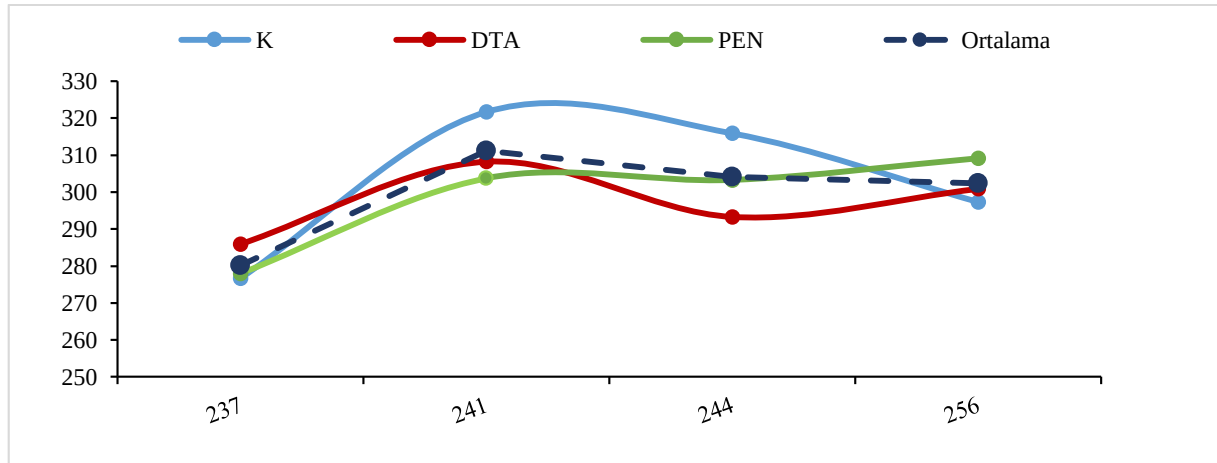
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	310,40	338,60	306,80	318,60
DTA	311,90	321,10	323,40	318,80
PEN	318,60	318,20	345,80	327,50
ZAE	313,60	326,00	325,30	

(ÖD)

Uygulama Ana Etkisi bakımından istatistiki olarak bir fark bulunmamış olsa da, Kontrol uygulamasının tanedeki şeker miktarı 318,6 mg/tane ile en düşük seviyede gerçekleşmiştir. DTA ve PEN uygulamaları sırasıyla 318,8 mg/tane ile 327,5 mg/tane olarak tespit edilmiştir.

Zaman Ana Etkisi de istatistiki önemde bulunmasa da 13-15°Briks dönemi 313,6 mg/tane ile rakamsal olarak en düşük miktarda gerçekleşmiştir. 17-19°Briks ve 15-17°Briks dönemleri sırasıyla 325,3 mg/tane ile 326,0 mg/tane olarak kaydedilmiştir.

Kontrol x 17-19°Briks dönemi interaksyonu 306,8 mg/tane ile en düşük, PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonu 345,8 mg/tane ile en yüksek olduğu belirlenmiştir.

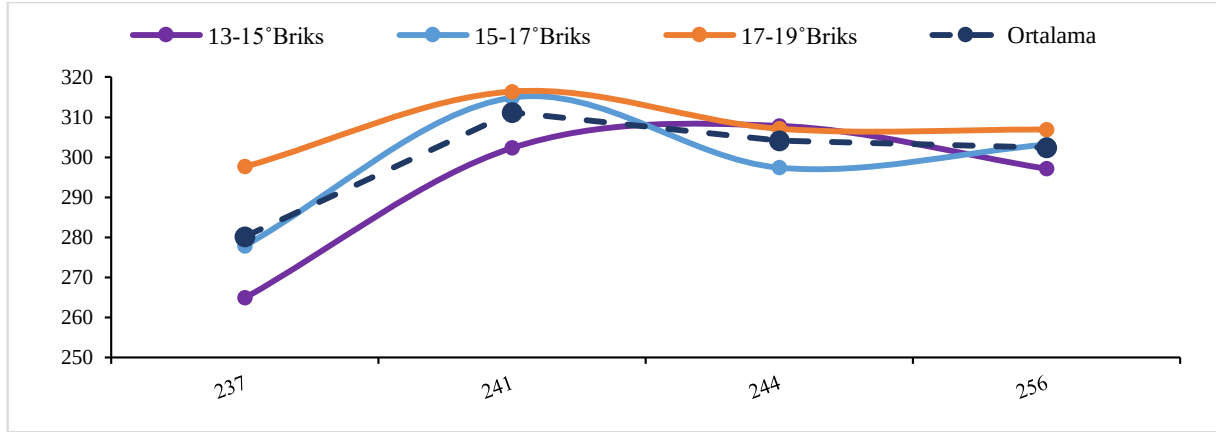


Şekil 4.60. Uygulama şekline göre tanedeki şeker miktarı değişimi (mg/tane)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

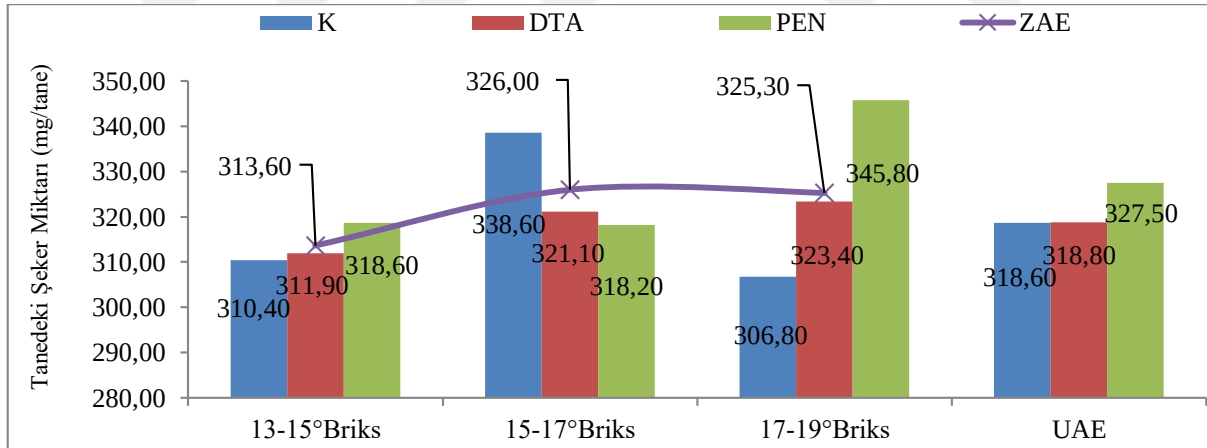
Araştırmada yaprak alma şekline göre tanedeki şeker miktarı seyri incelendiğinde, Kontrol uygulaması tanedeki şeker miktarı hasat gününde diğer uygulama şekillerine göre daha

düşük gerçekleşmiştir. Buna karşın PEN uygulaması hasat günü ölçülen değer en yüksek, DTA şekli ise iki uygulama şeklinin arasında gerçekleşmiştir (Şekil 4.60).



Şekil 4.61. Zamana göre tanedeki şeker miktarı değişimi (mg/tane)

Araştırmada yaprak alma zamanına göre tanedeki şeker miktarı seyrinin değişimi incelendiğinde, 13-15°Briks dönemi hasat günü diğer yaprak alma dönemlerinden daha düşük miktarda gerçekleşmiştir. 17-19°Briks dönemi diğer yaprak alma dönemlerine göre tanede şeker miktarı yüksek bir seyir izlemiş ve 15-17°Briks dönemi ise tanede şeker miktarı bakımından genelde her iki dönemin arasında yer almıştır (Şekil 4.61).



Şekil 4.62. Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Ben düşmeden sonra üç ayrı dönemde ve farklı şekilde yapılan yaprak alma uygulamaları Şekil 4.62 incelendiğinde, 13-15°Briks dönemi Kontrol, DTA ve PEN şeklinde yapılan yaprak alma uygulamaları tanedeki şeker miktarı diğer iki dönemden daha düşük gerçekleştiği görülmektedir.

4.6.8. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

Çizelge 4.41 ve Şekil 4.65 incelendiğinde, üç ayrı dönemde ve farklı şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinde UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının gram üzüme düşen şeker miktarı üzerine değişimleri istatistiki olarak bir fark oluşturmadığı görülmektedir.

Uygulama Ana Etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, DTA uygulaması rakamsal olarak 165,1 mg/g-tane şeker miktarı ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamayı 166,2 mg/g-tane şeker miktarı ile PEN uygulaması ve 169,4 mg/g-tane şeker miktarı ile de Kontrol uygulaması izlemiş ve en yüksek oranda gerçekleşmiştir.

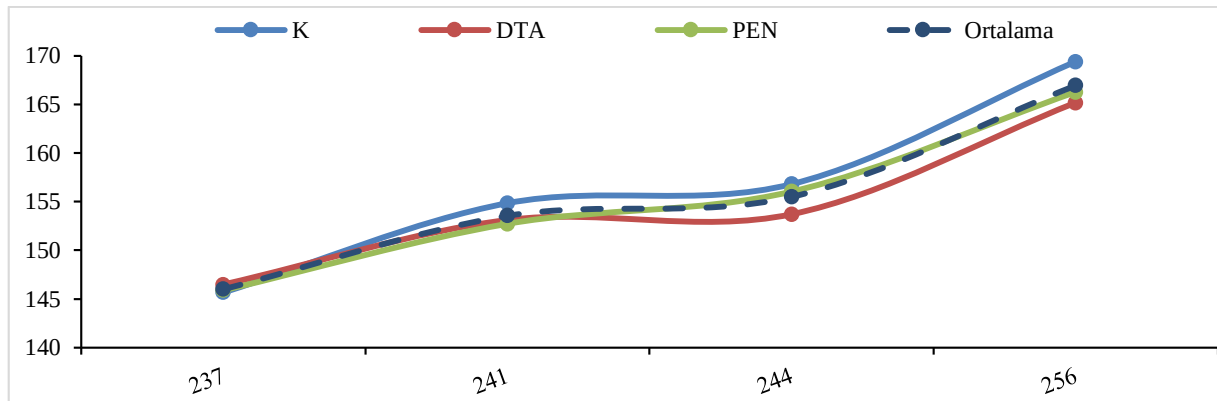
Çizelge 4.41. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	168,20	168,70	171,10	169,40
DTA	164,10	164,60	166,70	165,10
PEN	168,30	166,40	164,00	166,20
ZAE	166,80	166,60	167,30	

(ÖD)

Çalışmada gram üzüme düşen şeker miktarının Zaman Ana Etkisi bakımından incelendiğinde, her üç dönemde birbirine çok yakın değerler bulunmuş ancak 17-19°Briks dönemi 167,3 mg/g-tane şeker miktarı ile diğer iki dönemin çok az da olsa önünde yer aldığı belirlenmiştir. Kontrol x 17-19°Briks dönemi 171,10 mg/g-tane ile en yüksek, PEN x 17-19°Briks dönemi interaksiyonu ise 164,00 mg/g-tane ile en düşük olduğu tespit edilmiştir.

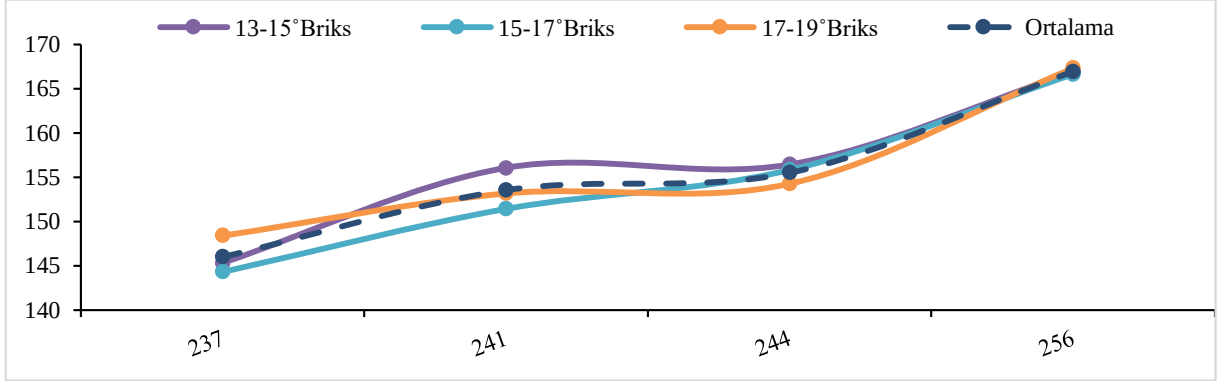


Şekil 4.63. Uygulama şekline göre gram üzüme düşen şeker miktarı değişimi (mg/g-tane)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

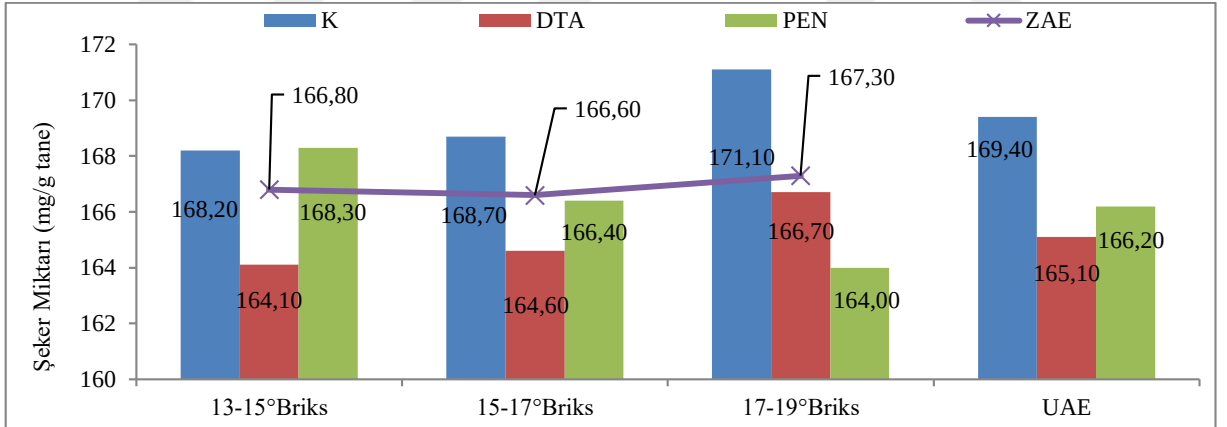
Şekil 4.63' de yaprak alma şekline göre gram üzüme düşen şeker miktarı seyri incelendiğinde, Kontrol uygulaması PEN ve DTA şekillerine göre 237. günden sonra hasat zamanına kadar geçen süre içerisinde daha yüksek bir seyir izlemiştir. Buna karşın DTA şekli

244. ve 256. günlerde alınan numunelere göre gram üzüme düşen şeker birikim seyri daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. PEN uygulaması ise diğer uygulamaların arasında bir seyir izlemiştir.



Şekil 4.64. Zamana göre gram üzüme düşen şeker miktarı değişimi (mg/g-tane)

Şekil 4.64’ deki yaprak alma zamanına göre gram üzüme düşen şeker miktarı seyri incelendiğinde, 15-17°Briks döneminde yapılan yaprak alma işlemlerinin 237. ve 241. günlerinde alınan numuneler diğer dönemlerine göre daha düşük bir şeker seyri izlemiştir. Ancak hasat zamanı olan 256. günde her üç dönemde de kayda değer herhangi bir fark oluşmamıştır.



Şekil 4.65. Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.65’e genel olarak bakıldığında gram üzüme düşen şeker miktarları uygulama zamanından çok uygulama şekline göre rakamsal farklar meydana getirmiştir. Bu anlamda 17-19°Briks dönemi hariç diğer iki dönemde DTA şekli verilmiş asmalarda gram üzüme düşen şeker miktarında azalma rakamsal olarak daha fazla olmuştur. Ancak uygulama zamanı hasada en yakın olan 17-19°Briks döneminde PEN şekli uygulaması diğer uygulamalara göre şeker birikimini en düşük miktarda tutmuştur. Yine Kontrol ve DTA uygulamaları hasat zamanına

doğru yapılan yaprak alma müdahalelerinde belirgin bir artış göze çarparken PEN uygulamasında bu durum azalışla devam etmiştir.

4.6.9. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

Farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinde UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının toplam antosiyanin miktarı üzerine değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.42 ve Şekil 4.68).

Çizelge 4.42. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

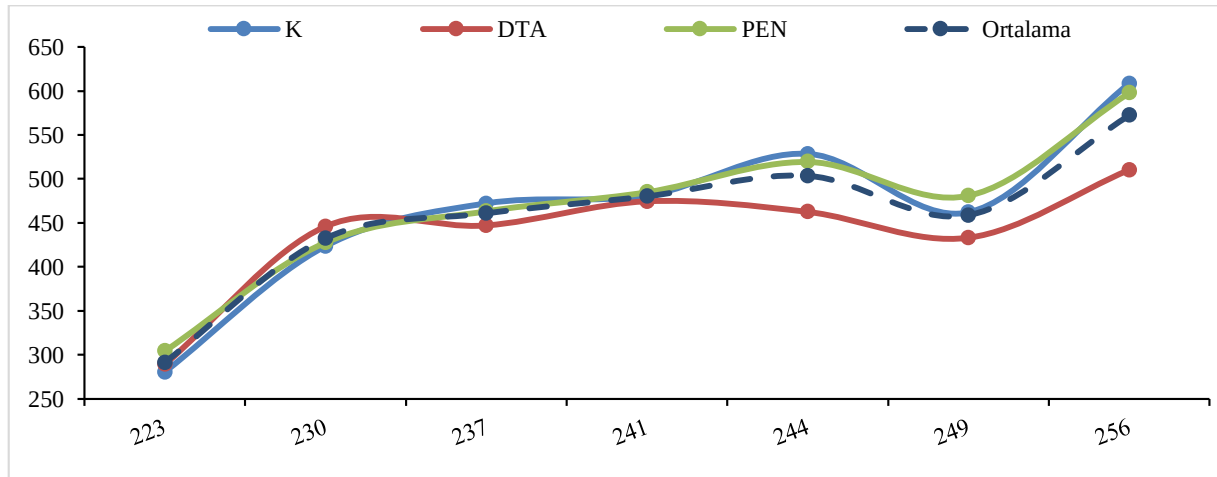
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	525,60	712,90	586,90	608,50
DTA	425,60	535,80	569,20	510,20
PEN	557,80	623,00	612,90	597,90
ZAE	503,00	623,90	589,70	

(ÖD)

UAE bakımından toplam antosiyanin miktarı istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, DTA uygulaması 510,20 mg/kg toplam antosiyanin miktarı en düşük düzeyde gerçekleşmiştir. PEN uygulaması 597,90 mg/kg ve toplam antosiyanin 608,50 mg/kg ile en yüksek miktar Kontrol uygulamasında kaydedilmiştir.

ZAE açısından değerlendirildiğinde 13-15°Briks döneminde 503,00 mg/kg ile en düşük miktarda gerçekleşmiştir. Daha sonra 17-19°Briks dönemi 589,70 mg/kg ve 15-17°Briks dönemi ise 623,90 mg/kg'la toplam antosiyanin miktarı en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

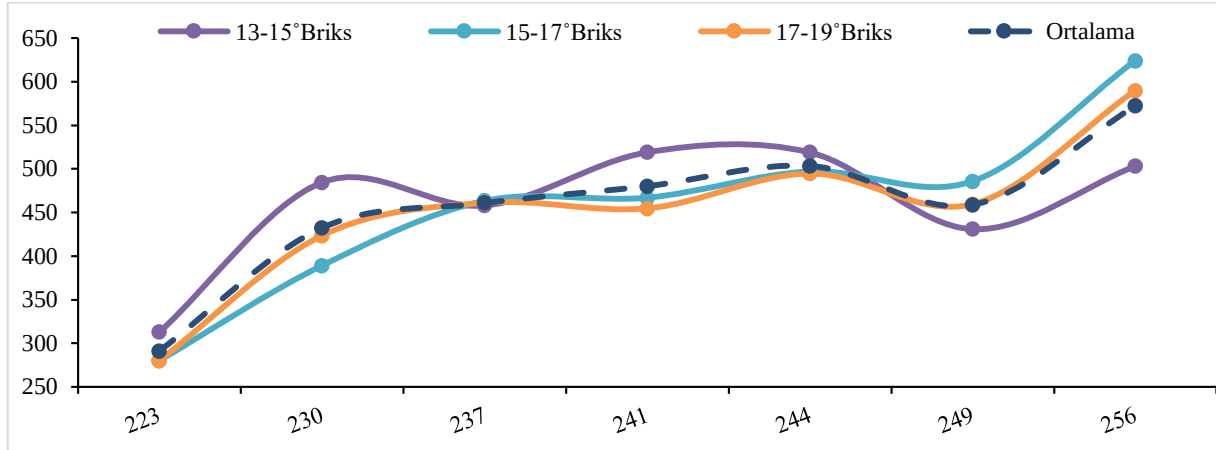
Kontrol x 17°Briks dönemi interaksiyonu 712,90 mg/kg ile en yüksek, DTA x 13-15°Briks dönemi interaksiyonu ise 425,60 mg/kg ile en düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.66. Uygulama şekline göre toplam antosiyanin miktarı değişimi (mg/kg)

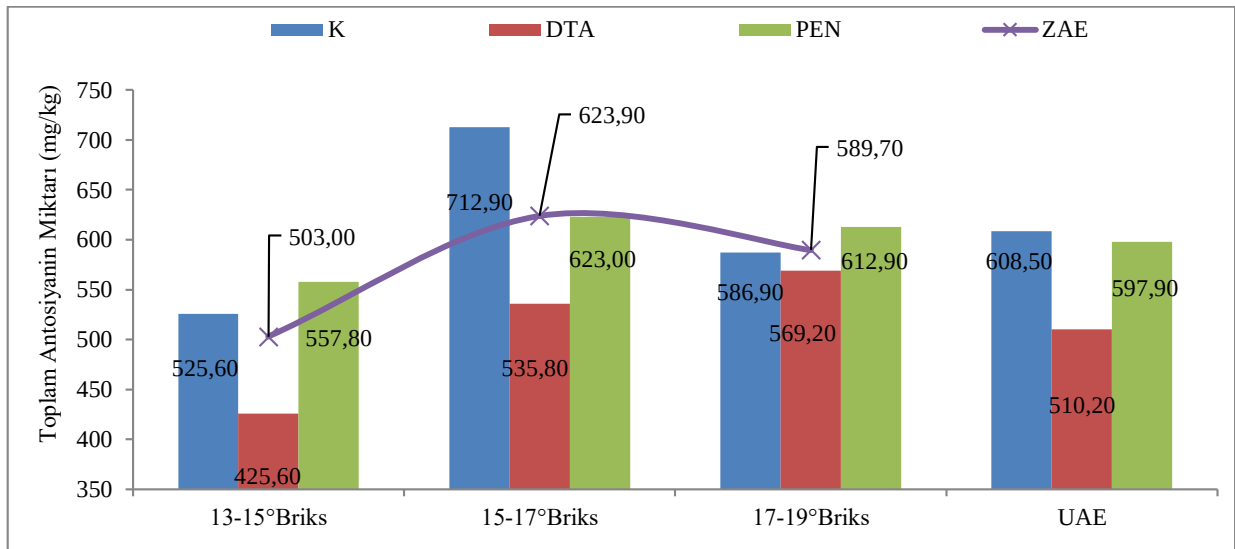
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

Uygulama şekline göre toplam antosiyanin miktarı değişimleri Şekil 4.66 incelendiğinde 230. günden hasat tarihi olan 256. güne kadar geçen sürede DTA uygulaması Kontrol ve PEN uygulamalarına göre belirgin bir şekilde daha düşük bir seyir izlemiş ve toplam antosiyanin miktarı hasat zamanında en düşük olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 4.67. Zamana göre toplam antosiyanin miktarı değişimi (mg/kg)

Uygulama zamanına göre toplam antosiyanin miktarı değişimi Şekil 4.67 incelendiğinde 13-15°Briks dönemi örnekleri aldığımız 223. günden 244. güne kadar diğer uygulama zamanlarından daha iyi ve yüksek bir seyir izlesede hasat zamanı en düşük miktarla en alt seviyede kalmıştır. 17-19°Briks dönemi hasat günü iki uygulama zamanı arasında kalmış ve 15-17°Briks dönemi hasatta en yüksek miktarda antosiyanin birikimine olanak sağlamıştır.



Şekil 4.68. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Antosiyanin üretimine başlanması ve birikmesinden sorumlu genlerin uyarılması için gerekli olan eşik 9-10°Briks civarındır ve bu da ben düşme dönemine denk gelmektedir

(Castellarin ve ark. 2007, Keller ve Hrazdina 1998, Pirie ve Mullins 1980). Antosiyaninler, üzüm kabuğundaki toplam fenollerin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Birçok üzüm çeşidinde ben düşmeden olgunluğa kadar, tanedeki antosiyanin içeriği artış göstermektedir (Patil ve ark. 1994, Ağaoğlu 2002).

Tanede antosiyanin sentezi ve birikimi sıcaklık (Kliewer 1970, Buttrose ve ark. 1971, Kliewer ve Torres 1972, Spayd ve ark. 2011, Mori ve ark. 2005, Yamane ve ark. 2006), Absizik Asit (Yamane ve ark. 2006), kuraklık (Roby ve Matthew 2004), ışıklandırma (Tarara ve Lee 2012) gibi faktörlerin etkileri altında düzenlenmektedir. Ayrıca De La Hera Orts ve ark. (2005) yaptıkları denemede sulanan omcalardaki antosiyanin miktarlarının düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Şarabın kırmızı rengini veren antosiyaninler, üzümlerin genellikle kabuk kısımlarında (Tentüriye çeşitlerin etli kısımları dâhil) bulunmakta ve maserasyon (cibre fermentasyonu) ile şarap yapısına geçmektedir. Araştırmalar sonucunda antosiyaninlerin, üzümün olgunlaşması sırasında oluştuğu ve üretim yılı, bağda uygulanan kültürel işlemler gibi çeşitli faktörlerden etkilendiği belirlenmiştir (Kennedy ve ark. 2006). Aynı doğrultuda Candar (2018), toplam antosiyanin miktarı konusunda taç yönetimi uygulamalarının doğrudan etkilerini görebilmenin güç olduğunu, ancak antosiyanin sentezi, birikimi ve bozulmasını etkileyen mekanizmaların çok sayıda faktörle ilişki bulunduğunu ve öngörülen iklim özelliklerine göre seçilen belirli uygulamalarla antosiyanin miktarını etkilemenin mümkün olabileceğini bildirmektedir.

Bu anlamda yukarıda bahsedilen araştırmalara paralel olarak denemede uygulanan yaprak alma şekli ve dönemleri toplam antosiyanin miktarını ve birikimini etkilediği ifade edilebilir. Üç farklı uygulama döneminde de en fazla yaprak alınan uygulama olan DTA şekli toplam antosiyanin miktarını düşürmüştür. Ancak hasat zamanına doğru ilerleyen dönemlerde DTA şeklinde yapılan yaprak alma işlemleri toplam antosiyanin miktarında artırma eğilimi gösterdiği söylenebilir. Kontrol, PEN ve DTA şekillerinin verildiği 13-15°Brix döneminde de toplam antosiyanin birikimi diğer uygulama dönemlerine göre daha düşük miktarda gerçekleştiği görülmektedir.

4.6.10. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

Farklı şekil ve dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinde UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının toplam fenolik madde miktarı üzerine değişimleri ve istatistiki önem

düzeyleri Çizelge 4.43 ve Şekil 4.71’de görülmektedir. Uygulama Ana Etkisi bakımından toplam fenolik madde miktarı üzerine $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.43. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

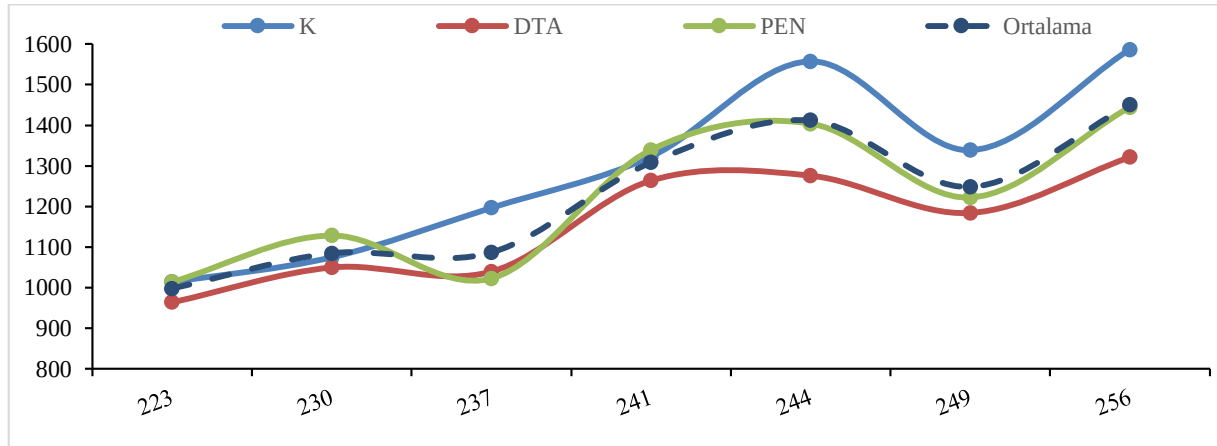
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1418,30	1811,6	1527,5	1585,5 A
DTA	1153,30	1395,0	1415,8	1321,3 B
PEN	1459,10	1475,0	1399,1	1444,4 AB
ZAE	1343,60	1560,5	1447,5	

(UAE $LSD_{0,05} = 172,396$)

Uygulama Ana Etkisi açısından Kontrol uygulamasının toplam fenolik madde miktarı 1585,50 mg/kg ile en yüksek bulunmuş ve birinci istatistiki önem grubunu oluşturmuştur. PEN şekli uygulanmış omcalar ise istatistiki olarak ayrı bir önem grubunda yer almış ve 1444,40 mg/kg olarak tespit edilmiştir. DTA uygulaması ise fenolik madde miktarı 1321,30 mg/kg ile en düşük değer olarak üçüncü istatistiki grubu oluşturmuştur.

Zaman Ana Etkisinin toplam fenolik madde miktarında istatistiki olarak bir fark oluşturmasada 13-15°Briks dönemi 1343,60 mg/kg ile en düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir. Toplam fenolik madde birikimi 15-17°Briks dönemi 1560,50 mg/kg ile en yüksek miktarda gerçekleşmiş, 17-19°Briks dönemi ise 1447,50 mg/kg ile her iki uygulama zamanının arasında yer almıştır.

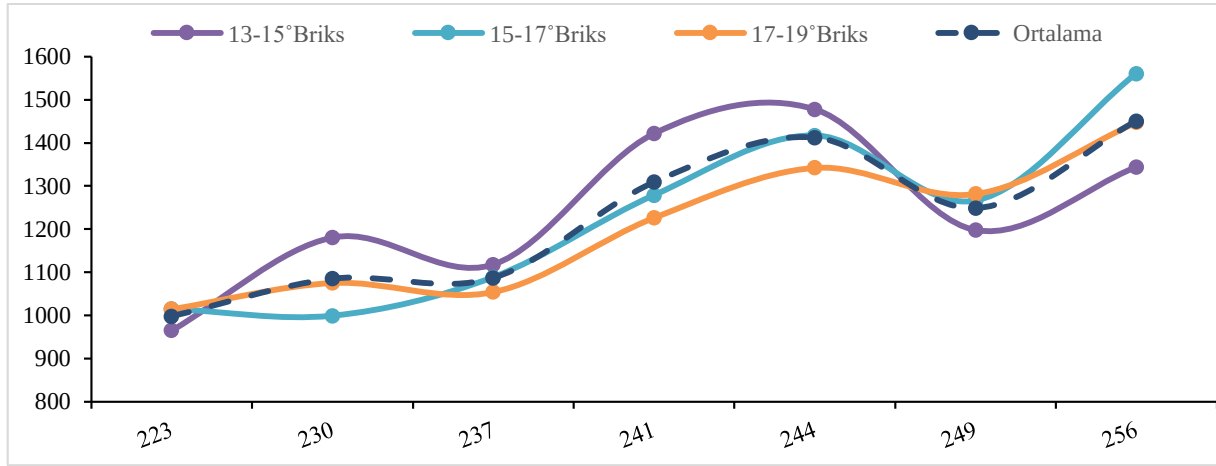


Şekil 4.69. Uygulama şekline göre toplam fenolik madde miktarı değişimi (mg/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

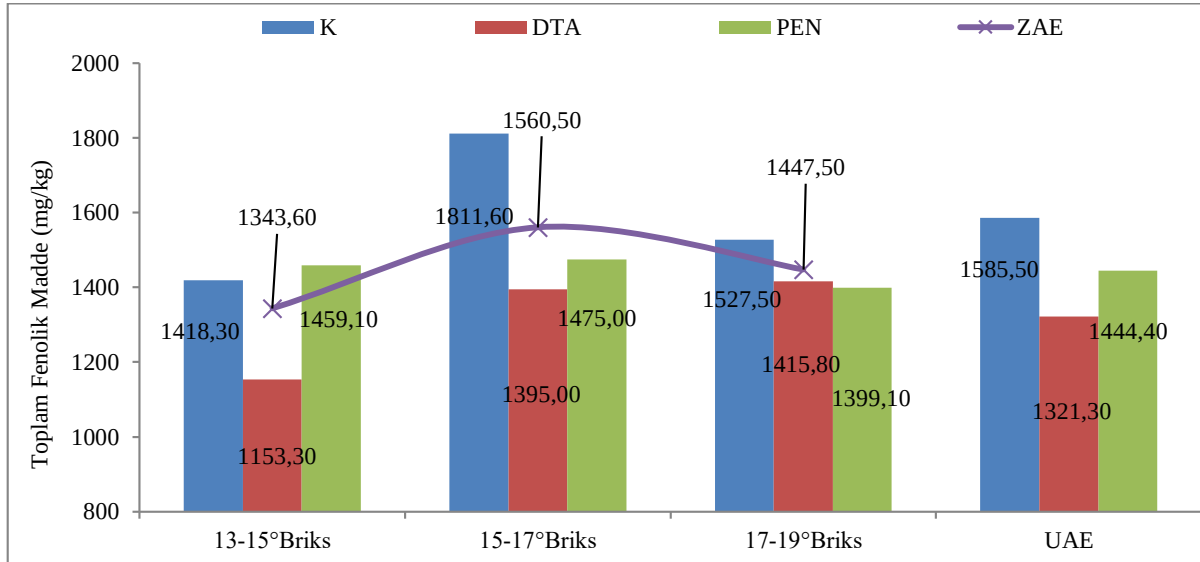
Uygulama şekline göre toplam fenolik madde miktarı seyrinin değişimleri Şekil 4.69 incelendiğinde, DTA şekli 237. gün alınan örnek hariç diğer tüm örneklerde Kontrol ve PEN şekli verilen uygulamalardan daha düşük bir seyir izlemiştir. Hasat tarihi olan 256. günde DTA şekli toplam fenolik madde miktarı en düşük, Kontrol uygulaması ise en yüksek fenolik madde

miktarına ulaşmıştır. PEN şekli ise her iki uygulama şeklinin arasında bir değerde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.70. Zamana göre toplam fenolik madde miktarı değişimi (mg/kg)

Uygulama zamanına göre toplam fenolik madde miktarı değişimi Şekil 4.70 incelendiğinde, 13-15°Briks dönemi 244. güne kadar geçen sürede en yüksek seyir izlese de hasat zamanı en düşük miktarda fenolik madde birikimi gerçekleşmiştir. Diğer taraftan 15-17°Briks döneminde yapılan uygulamalar hasat zamanı toplam fenolik madde miktarı birikimi en yüksek düzeye ulaşmıştır. 17-19°Briks dönemi ise toplam fenolik madde miktarı birikimi hasat zamanında her iki uygulama dönemi arasında kalmıştır.



Şekil 4.71. Toplam fenolik madde (mg/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Asma tür ve çeşitleri fenolik bileşikler açısından çok zengin bitki türlerinin başında gelmektedir. Bu bileşikler, asmanın tüm organlarında yapısal olarak sentezlenmekle birlikte, tane ve çekirdekte daha yüksek oranlarda bulunmaktadır (Ough ve Amerine 1988). Fenol

bileşenleri, üzüm ve şarabın bileşimindeki en önemli maddeler arasında yer almaktadır. Fenolik bileşiklerin biyosentezi ve derişimi kırmızı üzüm çeşitleri için önemli bir olgunlaşma kriteri olduğu gibi, olgun üzümde veya şıra ve şaraba işlenme sırasındaki son üründe kalite unsuru olarak değer taşımaktadır. Bu bileşikler kırmızı ve beyaz şarap arasında farka neden olan ve şarapların rengini duysal özelliklerini belirleyen maddelerdir. Özellikle kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde fenolik maddelerin niteliği ve bileşiminin miktarı, şarabın gövde, tat ve rengi üzerinde belirleyici rol oynadığı kabul edilmektedir (Canbaş ve ark. 2001). Üzümlerdeki fenolik bileşiklerin miktarı, çeşide, olgunluğa, çevresel faktörlere (iklim, toprak vb.) ve uygulanan kültürel işlemlere göre değişkenlik göstermektedir (Ribéreau-Gayon ve ark. 2000a).

Araştırmacılar fenolik bileşiklerden bazılarının fotosenteze bağlı olarak üzümlerin olgunlaşma aşamalarında sentezlendiğini bildirmişlerdir. Yürütülen çalışmada ben düşme döneminden bir hafta sonra asma taç sistemine farklı şekil ve zamanlarda yaprak alma uygulamalarıyla tanedeki şeker miktarını düşürmeye çalışırken toplam fenolik madde miktarının azalmasına meydan vermeden aynı zamanda olgunlaşmasını sağlamak amaçlanmıştır. Bu anlamda yaprak alanı en fazla azaltılan DTA şekli verilmiş asmalar fenolik madde miktarı bakımından diğer uygulama şekillerine kıyasla daha düşük gerçekleşmiştir.

4.6.11. Toplam tanen miktarı (g/kg)

Çizelge 4.44 ve Şekil 4.74 incelendiğinde, Uygulama Ana Etkisi ve Zamanın Ana Etkisi ile bunların interaksyonları açısından istatistiki bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.44. Toplam tanen miktarı (g/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

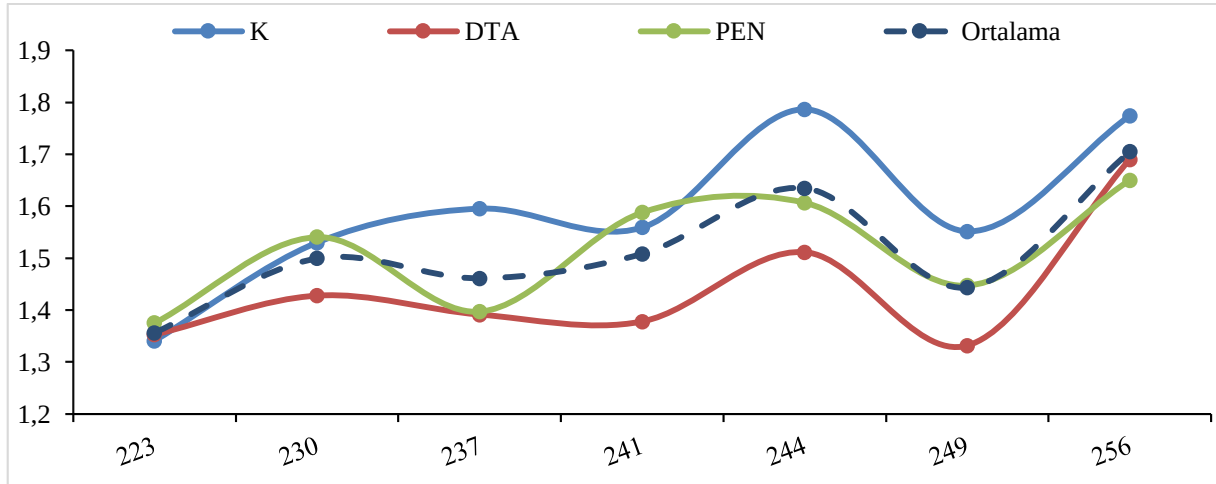
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	1,60	1,96	1,74	1,77
DTA	1,78	1,73	1,54	1,69
PEN	1,63	1,72	1,58	1,64
ZAE	1,67	1,81	1,62	

(ÖD)

Toplam tanen miktarının istatistiki olarak bir fark saptanmamış olsa da Uygulama Ana Etkisi bakımından Kontrol uygulaması 1,77 g/kg ile en yüksek miktarda olduğu görülmektedir. DTA uygulaması ise 1,69 g/kg ve PEN uygulaması ise en düşük tanen miktarı 1,64 g/kg olarak belirlenmiştir.

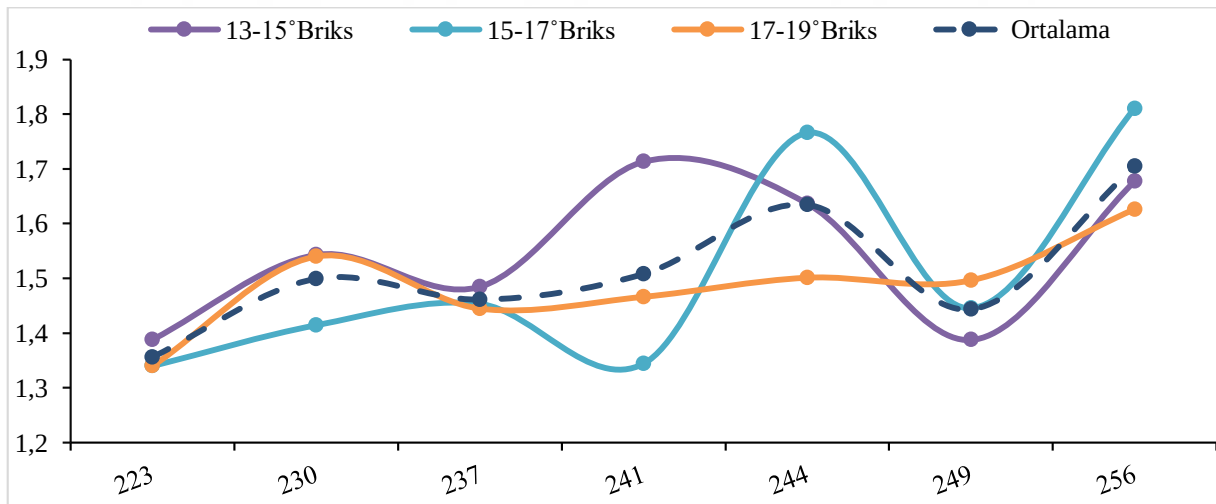
Zamanın Ana Etkisinin toplam tanen miktarı üzerine değişimleri ise en düşük miktar 1,62 g/kg ile 17-19°Briks döneminde tespit edilmiştir. 13-15°Briks dönemi 1,67 g/kg ve 15-17°Briks döneminde ise toplam tanen miktarı 1,81 g/kg ile en yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Kontrol x 15-17°Briks dönemi 1,96 g/kg ile en yüksek, DTA x 17-19°Briks dönemi interaksyonu ise 1,54 g/kg ile en düşük olduğu belirlenmiştir.



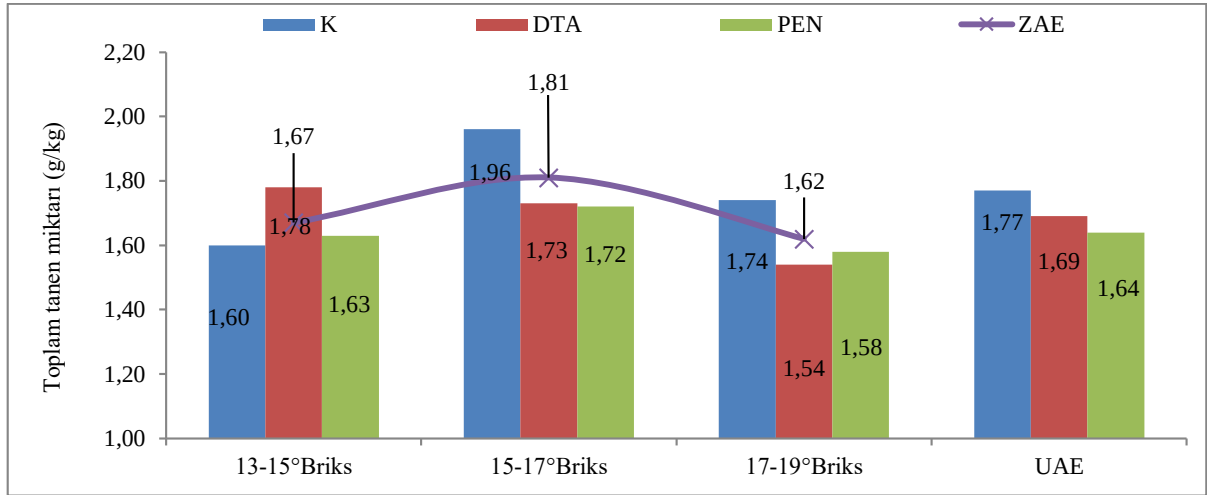
Şekil 4.72. Uygulama şekline göre toplam tanen miktarı değişimi (g/kg)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Uygulama şekline göre toplam tanen miktarı seyri Şekil 4.72 incelendiğinde DTA uygulaması 223. günden 249. güne kadar geçen süre içerisinde diğer uygulamalara göre daha düşük bir seyir izlemiş ancak hasat tarihinde PEN şeklinin çok azda olsa önünde yer almıştır. Kontrol şekli ise hasat günü her iki uygulamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.73. Zamana göre toplam tanen miktarı değişimi (g/kg)

Uygulama zamanına göre toplam tanen miktarı değişimi Şekil 4.73 incelendiğinde 223. günden 249. güne kadar geçen süre zarfında üç uygulama dönemi de dalgalı bir seyir izlemişlerdir. Ancak hasat günü 15-17°Briks dönemi diğer uygulama zamanlarının oldukça önünde yer almıştır.



Şekil 4.74. Toplam tanen miktarı (g/kg)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Harbertson ve ark. (2002), tanen miktarının olgunluğa bağlı değişimlerini inceledikleri araştırmada, kabukta ve çekirdekte bulunan bu bileşiklerin miktarının ben düşme aşamasından hemen önce en yüksek düzeye ulaştığını ve daha sonra azaldığını, çekirdekteki tanen miktarının kabuktakinden yaklaşık üç kat fazla olduğunu ve şaraplardaki tanen miktarının çeşitli faktörlere bağlı olarak değiştiğini açıklamışlardır.

Fenolik bileşiklerin yapısı ve miktarı, üzümün olgunlaşma süresince geçirdiği fenolojik evrelere bağlı olarak değişim gösterir. Kabuktaki antosiyanin ve tanen bileşikleri ben düşme aşamasından sonraki evrelerde sentezlenmeye ve tanede depolanmaya başlar. Buna karşın, çekirdekteki tanen miktarı ben düşme aşamasından sonraki evrelerde azalır (Ribéreau-Gayon ve ark. 2000b). Guilloux (1981) olgunlaşma dönemindeki çok yüksek veya çok düşük hava sıcaklığının, aşırı yağışlar veya kuraklığın ya da fazla sulama yapılmasının fenolik bileşikleri sentezlenmesini azalttığını bildirmektedir.

Gamay üzüm çeşidine ben düşme döneminden bir hafta sonra asma taç sistemine yapılan müdahaleler sonucunda tanen miktarı değişiminde uygulamalar ve dönemler arasında önemli farklılıklar meydana gelmemiştir. Yapılan yaprak alma müdahalelerinden çok vejetasyon döneminin aşırı yağmurlu geçmesi tanen miktarının düşük kalmasının nedenlerinden biri olduğu söylenebilir. Vejetasyon döneminin aşırı yağmurlu geçmesine rağmen ben düşmeden sonra DTA ve PEN uygulamalarıyla çıkarılan yaprak alanlarından dolayı Kontrol uygulamasına kıyasla toplam tanen miktarında azalma daha fazla olmuştur.

4.6.12. Malik Asit (g/L)

Çalışmada Uygulama Ana Etkisi ile Zamanın Ana Etkisi ve interaksyonları malik asidin değişimleri açısından istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.75).

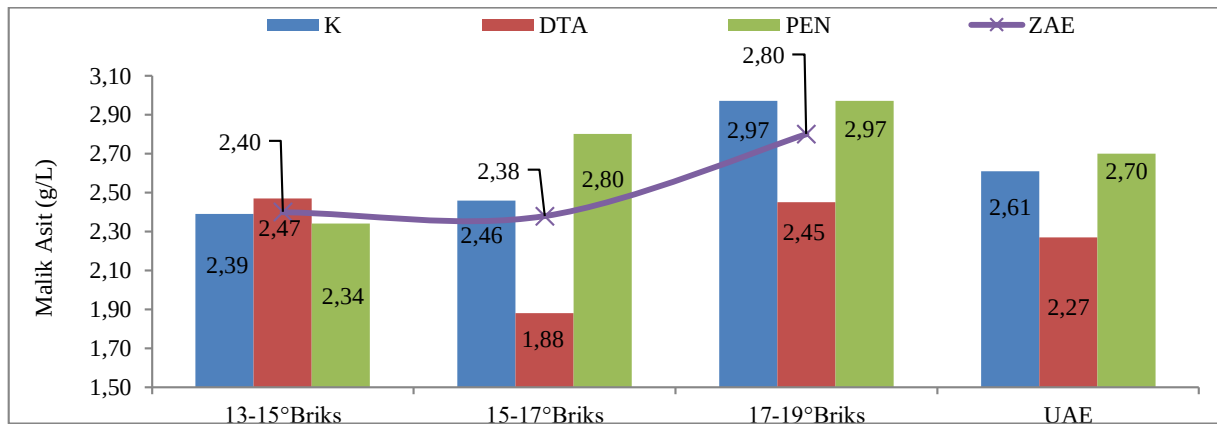
Çizelge 4.45. Malik Asit (g/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	2,39	2,46	2,97	2,61
DTA	2,47	1,88	2,45	2,27
PEN	2,34	2,80	2,97	2,70
ZAE	2,40	2,38	2,80	

Uygulama Ana Etkisi bakımından istatistiki olarak önemli bulunmamış olsa da, Malik Asit miktarı üzerine DTA uygulaması 2,27 g/L ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. 2,61 g/L ile Kontrol uygulaması gelmiş ve 2,70 g/L ile en fazla malik asit birikimi PEN şeklindeki uygulamada tespit edilmiştir.

Zamanın Ana Etkisinin Malik Asit miktarı üzerine değişimlerinde ise 15-17°Briks ile 13-15°Briks dönemlerinin Malik Asit miktarları sırasıyla 2,38 g/L ve 2,40 g/L olarak gerçekleşmiştir. 17-19°Briks dönemi 2,80 g/L Malik Asit miktarı ile en yüksek değerde bulunmuştur. Kontrol x 17-19°Briks dönemi ile PEN x 17-19°Briks dönemi interaksyonları 2,97 g/L ile en yüksek değere ulaşmışlardır. DTA x 15-17°Briks dönemi interaksyonu ise 1,88 g/L ile en düşük miktarda kalmıştır.



Şekil 4.75. Malik asit (g/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Şekil 4.75 genel olarak değerlendirildiğinde Kontrol ve PEN uygulamaları hasat zamanına doğru yapılan yaprak alma işlemlerinde Malik Asitte belirli bir artışa neden olduğu

söylenbilir. Bu durumun aksine en fazla yaprak çıkarılan DTA uygulaması ise Malik Asit miktarını diğer uygulama şekillerine göre daha fazla düşürdüğü ifade edilebilir.

4.6.13. Tartarik asit (g/L)

Çizelge 4.46 ve Şekil 4.76 incelendiğinde Uygulama Ana Etkisi ile Zaman Ana Etkisi ve interaksiyonları açısından Tartarik Asit değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.46. Tartarik asit (g/L)

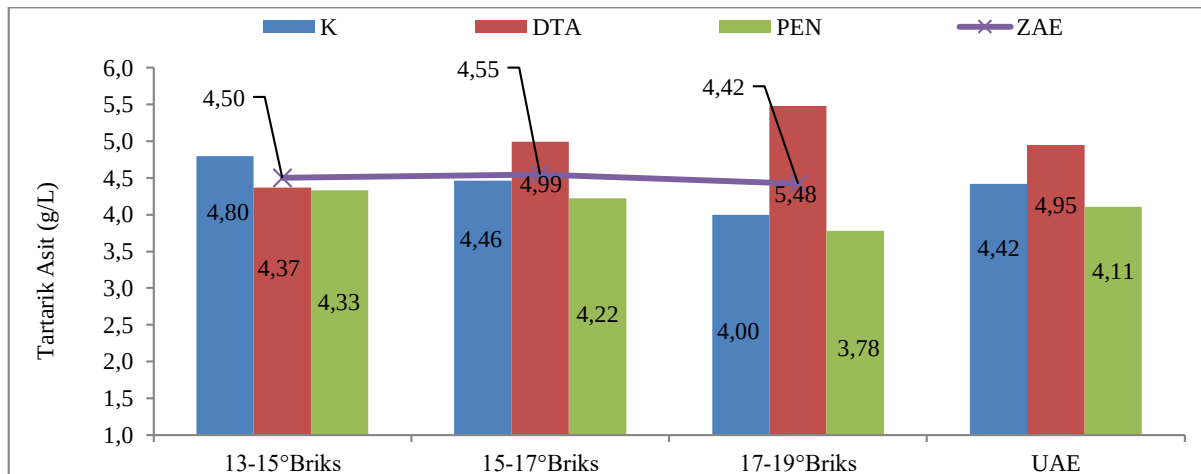
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	4,80	4,46	4,00	4,42
DTA	4,37	4,99	5,48	4,95
PEN	4,33	4,22	3,78	4,11
ZAE	4,50	4,55	4,42	

İstatistiki olarak önemli bulunmamış olsa da Uygulama Ana Etkisinin Tartarik Asit miktarı üzerine değişimleri PEN uygulamasında 4,11 g/L ile en düşük değerde olduğu bulunmuştur. Kontrol uygulaması 4,42 g/L ve DTA uygulaması ise 4,95 g/L ile en yüksek miktara ulaşmıştır.

Zaman Ana Etkisinin tartarik asit miktarı üzerine değişimlerinde ise 17-19°Briks dönemi 4,42 g/L, 13-15°Briks dönemi 4,50 g/L ve 15-17°Briks dönemi ise 4,55 g/L ile en yüksek değeri bulmuştur.

DTA x 17-19°Briks dönemi interaksiyonu 5,48 g/L ile en yüksek Tartarik Asit değerine ulaşmıştır. PEN x 17-19°Briks dönemi interaksiyonu ise 3,78 g/L ile en düşük miktarda kalmıştır.



Şekil 4.76. Tartarik asit (g/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

DTA uygulaması 13-15°Briks dönemi hariç diğer uygulama dönem ve şekillere göre Tartarik Asit miktarında en yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. DTA uygulamasında hasat zamanına doğru yapılan yaprak alma işlemleri tartarik asit miktarında belirli bir artışa, Kontrol ve PEN uygulamalarında ise belirgin bir azalmaya neden olduğu söylenebilir.

4.6.14. Toplam polifenol indeksi (TPI)

Uygulama Ana Etkisi ile Zaman Ana Etkisi ve bunların interaksyonu açısından hasat zamanı alınan örneklerde TPI değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.47 ve Şekil 4.77)

Çizelge 4.47. Toplam polifenol indeksi (TPI)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

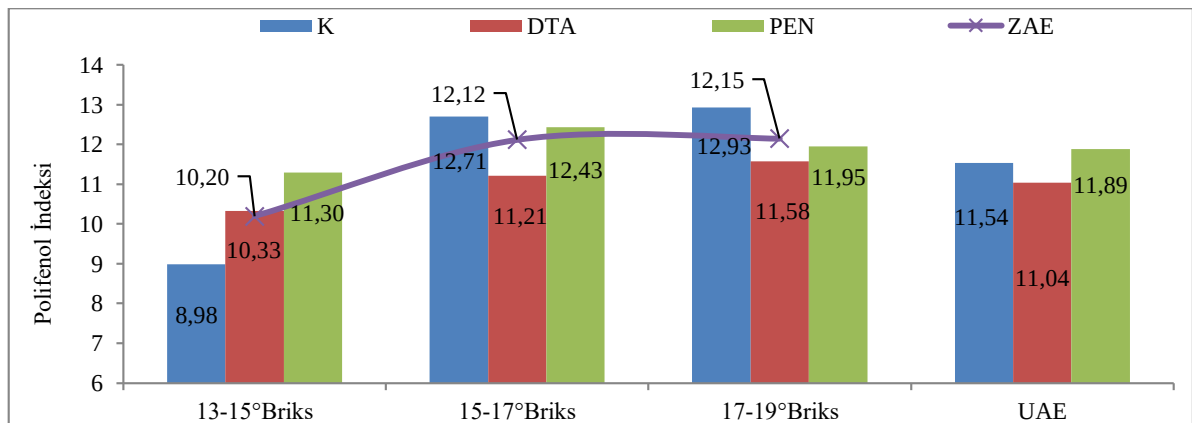
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	8,98	12,71	12,93	11,54
DTA	10,33	11,21	11,58	11,04
PEN	11,30	12,43	11,95	11,89
ZAE	10,20	12,12	12,15	

(ÖD)

İstatistiksel olarak önemli bulunmamış olsa da, Uygulama Ana Etkisi bakımından PEN uygulaması 11,89 en yüksek değerinde bulunmuştur. Kontrol ve DTA şekillerinin TPI değerleri sırasıyla 11,54 ile 11,04 olduğu yapılan analizlerle tespit edilmiştir.

Zaman Ana Etkisinin toplam polifenol indeksi üzerine değişimlerinde ise 13-15°Briks dönemi 10,20 değeriyle en düşük, 15-17°Briks dönemi 12,12 değeri ve en yüksek değere ulaşan 17-19°Briks dönemi ise 12,15 olarak tespit edilmiştir.

Kontrol x 13-15°Briks dönemi interaksyonu 8,98 değerle en düşük, Kontrol x 17-19°Briks dönemi interaksyonu ise 12,93 değeri ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.77. Toplam polifenol indeksi

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Uygulama dönemleri dikkate alındığında Kontrol ve DTA uygulamaları TPI değerlerinde hasat tarihine doğru az da olsa bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir.

4.6.15. Amonyum azotu (mg/L)

Farklı dönem ve şekillerde taç sisteminde yapılan yaprak alma uygulamalarının amonyum azotu üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.48 ve Şekil 4.78’de verilmiştir. Zamanın Ana Etkisi ile Uygulama Ana Etkisi ve interaksiyonları açısından hasat zamanı alınan örneklerde amonyum azotu değerleri istatistiki bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir.

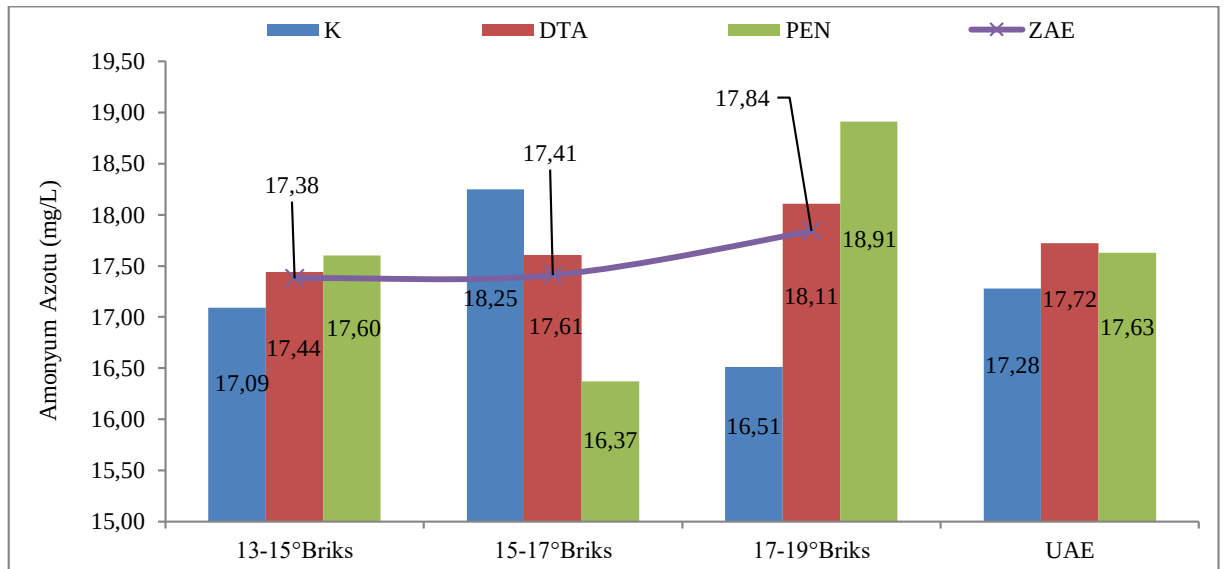
Çizelge 4.48. Amonyum azotu (mg/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	17,09	18,25	16,51	17,28
DTA	17,44	17,61	18,11	17,72
PEN	17,60	16,37	18,91	17,63
ZAE	17,38	17,41	17,84	

İstatistiki olarak önemli bulunmamış olsa da Uygulama Ana Etkisinin amonyum azotu üzerine değişimlerinde Kontrol uygulaması 17,28 mg/L, PEN uygulaması 17,72 mg/L ve DTA uygulaması ise 17,72 mg/L ile en yüksek değerde bulunmuştur.

Zaman Ana Etkisi bakımından amonyum azotu üzerine değişimlerinde ise 13-15°Briks dönemi 17,38 mg/L, 15-17°Briks dönemi 17,41 mg/L ve hasat zamanına en yakın olan 17-19°Briks dönemi ise 17,84 mg/L ile en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir.



Şekil 4.78. Amonyum azotu (mg/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Bağ toprağında bulunan N kaynakları, azotlu bileşiklerin tanedeki form ve konsantrasyonlarını değiştirir. Olgunlaşma sürecinde azotun depo organlarından salkımlara taşınması meyvedeki azot miktarını değiştirir, yani tanelerde olgunlaşmayla birlikte toplam N miktarının çoğunlukla meyve eti ve kabukta bulunması N ve amino asitlerin artması sayesinde (Holzapfel ve ark. 2014). Baron (2011), optimum amonyum azotu seviyesinin 10-100 mg/L arasında değiştiğini, yüksek sıcaklıklarda ve aşırı olgunluğunlukta daha yüksek seviyelere ulaşabileceğini bildirmektedir.

Holzapfel ve ark (2015), Chardonnay üzüm çeşidinde yaptıkları saksı denemesinde sınırlı sulama (HI) ve geç dönem azot uygulamasında N miktarının daha fazla çok yıllık yapılarda biriktiği, aynı zamanda sınırlı sulamanın sırada daha yüksek amonyum azotunu biriktirdiğini, azot uygulama zamanının sınırlı sulama kadar etkili olmadığını belirtilmiştir. Sadece azot uygulama zamanı dikkate alındığında ise en yüksek asimile azot konsantrasyonunun hasattan dört hafta önce yapılan uygulamada biriktiğini bildirmişlerdir.

Yukarıda bahsi geçen araştırmalara paralel olarak çalışmanın yapıldığı 2014 yılı vejetasyon döneminin yağışlı geçtiği dikkate alındığında, yaprak alma uygulamalarının amonyum azotu birikimi üzerine herhangi bir farklılık oluşturmamıştır. Ancak tüketim merkezleri arasında yer alan sürgün ucu ve genç yaprakların DTA uygulaması ile uzaklaştırılması nedeniyle dönemler arasında istatistiki olarak önemli bulunmasa da hasat tarihi yaklaştıkça amonyum azotu seyrinde az da olsa bir artış gözlenmektedir. Tüm uygulama dönemi ve şekillerinde elde edilen rakamlar alt sınıra yakın çıksa da istenilen değer aralığında gerçekleşmiştir.

4.6.16. Asimile azot (mg/L)

Çizelge 4.49 ve Şekil 4.79 incelendiğinde, Uygulama Ana Etkisi ile Zamanın Ana Etkisi ve bunların interaksiyonları açısından asimile azot değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.49. Asimile azot (mg/L)

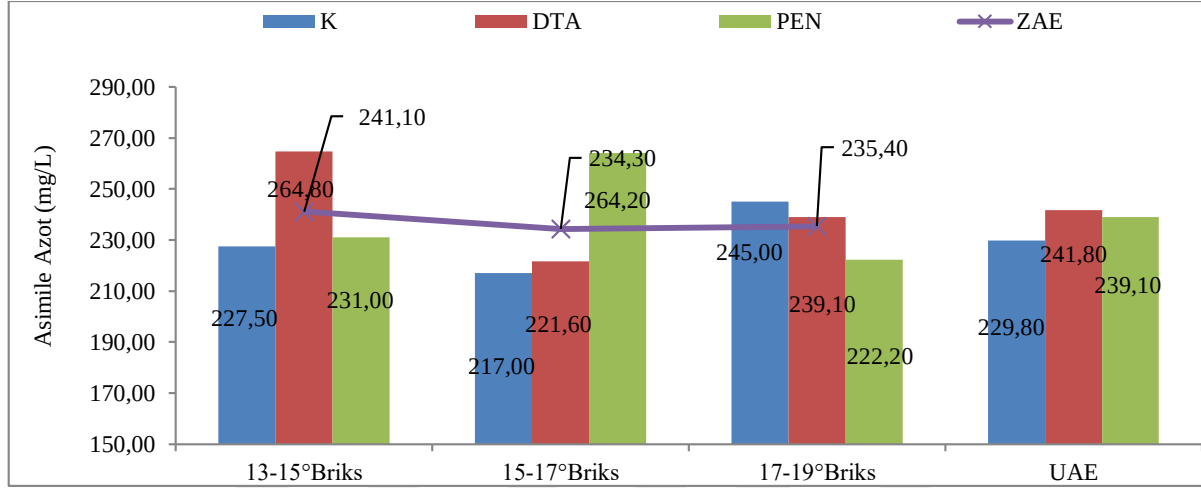
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	227,5	217,0	245,0	229,8
DTA	264,8	221,6	239,1	241,8
PEN	231,0	264,2	222,2	239,1
ZAE	241,1	234,3	235,4	

(ÖD)

UAE bakımından asimile azot değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmasa da, Kontrol uygulaması 229,8 mg/L, PEN uygulaması 239,1 mg/L ve DTA uygulaması ise 241,8 mg/L ile en yüksek değere ulaştığı görülmektedir.

Zamanın Ana Etkisi'nin asimile azot üzerine değişimlerinde ise 15-17°Briks dönemi 234,3 mg/L, 17-19°Briks dönemi 235,4 mg/L ve 13-15°Briks dönemi ise 241,1 mg/L değerle en yüksek miktara ulaşmıştır.



Şekil 4.79. Asimile Azot (mg/L)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Asimile azot, birincil amino asit azotu (α amino) ve amonyum azotu (NH_4)'ndan oluşur ve fermentasyon sürecinde önemli rol oynar. Düşük asimile azot seviyeleri fermentasyonun yavaşlamasına ya da durmasına neden olurken, yüksek seviyeler ise hızlı fermentasyona (aşırı kaynamaya) neden olur. Diğer yandan asimile azot konsantrasyonu ve bileşenleri fermentasyon sırasında şarapta ortaya çıkması istenen veya istenmeyen önemli aroma ve tat değişikliklerine neden olabilir. Şırada 250-350 mg/L asimile azot aralığı optimum seviye olarak görülürken, eksikliğinde di-amonyum fosfat (DAP) ilavesiyle fermentasyon devamlılığı sağlanabilir (Holzapfel ve ark. 2014).

O'Kennedy ve Reid (2008), beyaz şaraplar için 150 mg/L ve kırmızı şaraplar için ise 100 mg/L ile sağlıklı fermantasyon süreci için asimile azotun yeterli olduğunu, çeşide ve şarap stiline göre değişmekle birlikte en uygun aralıkların 140-150 mg/L olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmada asma taç sistemine üç ayrı zamanda ve şekilde yapılan müdahalelerin asimile edilebilir azot miktarına herhangi bir etkisi olmamıştır. Ancak 2014 yılı vejetasyon

döneminin yağışlı geçmesi neticesinde sırada yapılan analizlerde asimile edilebilir azot miktarı 200-265 mg/L ile istenilen değerler arasında gerçekleştiği görülmektedir.

4.6.17. Renk Ölçümleri

4.6.17.1. Renk (L*)

(L*)=lightness, ölçüm yapılan yüzeyin, ışığı ne kadar yansıttığını, yani siyahtan beyaza rengin açıklık (Parlak) ve koyuluğunu (Mat) (0= Siyah; 100= Beyaz) belirtmektedir.

Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarının renk (L*) değeri üzerine etkilerinin değişimleri Çizelge 4.50 ve Şekil 4.80’de verilmiştir. UAE ile ZAE ve bunların interaksiyonları açısından hasat zamanı alınan örneklerde renk (L*) değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.50. Renk (L*)

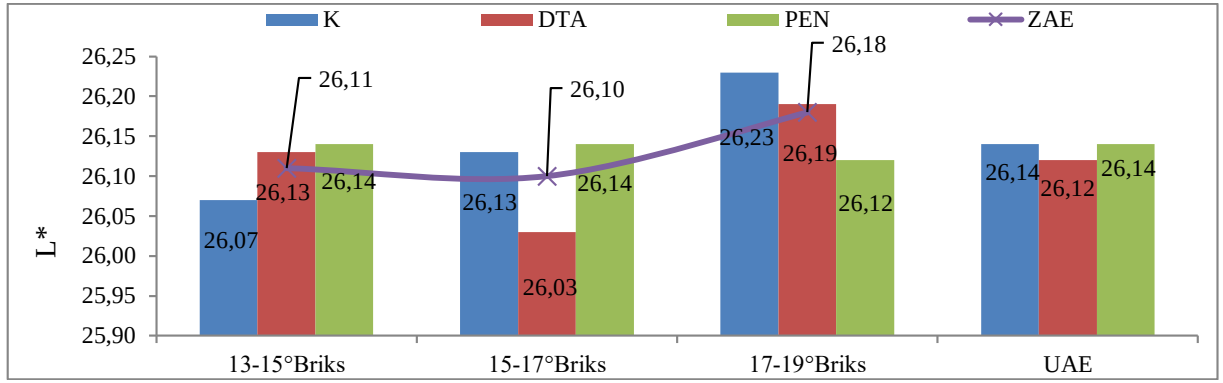
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	26,07	26,13	26,23	26,14
DTA	26,13	26,03	26,19	26,12
PEN	26,14	26,14	26,12	26,14
ZAE	26,11	26,10	26,18	
(ÖD)				

Uygulama Ana Etkisi açısından renk (L*) değeri PEN ve Kontrol uygulama şekli verilmiş asmalardan alınan örneklerin her ikisinde de 26,14 değerleri ölçülmüş ve siyaha yakın yani koyu bir renk aldığı belirlenmiştir. DTA uygulama şeklide ise 26,12 ile taneler koyu renkli, siyaha yakın olsada diğer iki uygulama şekline göre çok az da olsa açık renkli olduğu tespit edilmiştir.

Zaman Ana Etkisinin renk (L*) değeri üzerine değişimlerinde ise 17-19°Briks dönemi 26,18 değerle en koyu renk olduğu tespit edilmiştir. 15-17°Briks dönemi ile 13-15°Briks dönemleri sırasıyla 26,10 ve 26,11 değerleri ise birbirine çok yakın bulunmuştur.

Kontrol x 17-19°Briks dönemi interaksiyonu 26,23 değeri en koyu, DTA x 15-17°Briks dönemi interaksiyonu ise 26,03 değeri ile daha açık bir renk olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.80. Renk (L*)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamaları tane rengi (L*) değerleri Şekil 4.80 incelendiğinde Kontrol uygulaması hasat tarihi yaklaştıkça yapılan yaprak almalarda (L*) değerinde bir artış görülmektedir. PEN uygulaması müdahalelerinin (L*) değerinde herhangi bir farklılığa neden olmadığı görülmektedir.

4.17.2. Renk (a*)

(a*) değeri= Pozitif (+) değer kırmızı, negatif (-) değer yeşil renk değişimini belirtmektedir.

Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinde UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının renk (a*) değeri üzerine değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.51 ve Şekil 4.81).

Araştırmada yaprak alma işlemlerinin tanedeki renk (a*) değeri üzerine Zaman Ana Etkisi'nin istatistiki olarak değişimleri $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.51. Renk (a*)

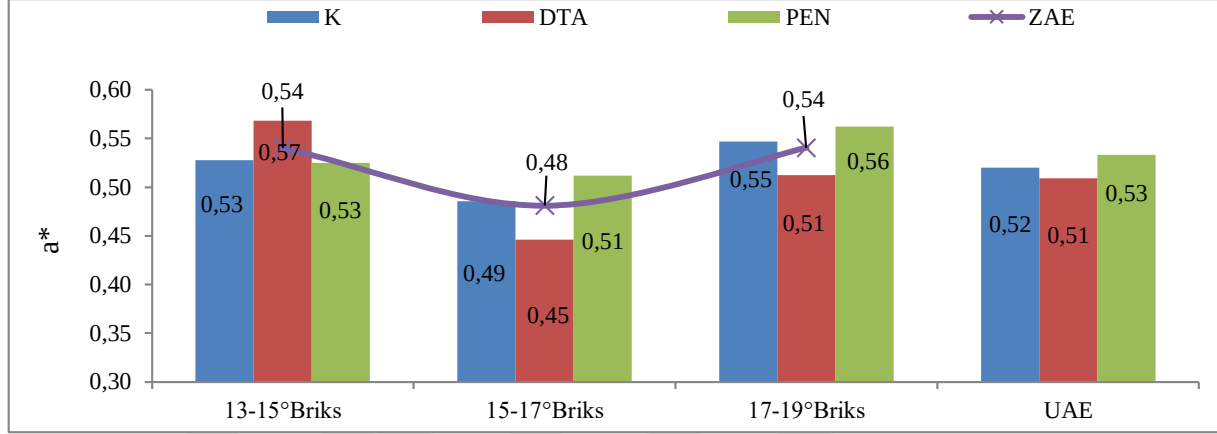
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Brks	15-17°Brks	17-19°Brks	UAE
K	0,53	0,49	0,55	0,52
DTA	0,57	0,45	0,51	0,51
PEN	0,53	0,51	0,56	0,53
ZAE	0,54 A	0,48 B	0,54 A	

(ZAE $LSD_{0,05} = 0,050$)

Uygulama Ana Etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamış olsa da, renk (a*) değeri DTA uygulamasında 0,51 ile en düşük olduğu ve tane kabuğunun (a*) değeri göstergesi kırmızı renk yönünde olduğu tespit edilmiştir. Kontrol uygulama renk (a*) değeri 0,52 ve PEN uygulamasının renk (a*) değeri ise 0,53 olduğu tanelerin ölçümleri sonucu tespit edilmiştir.

Zaman Ana Etkisi bakımından renk (a^*) değeri incelendiğinde, 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemleri 0,54 değerleri ile birinci istatistiki önem sınıfını oluşturmuştur. 15-17°Briks dönemi ise 0,48 değeriyle son önem sınıfını meydana getirmiştir. DTA x 13-15°Briks dönemi interaksyonu 0,57 değeri en yüksek olduğu tespit edilmiştir. DTA x 15-17°Briks dönemi interaksyonu ise 0,45 ile en düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.81. Renk (a^*)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

PEN şeklinin Uygulama Ana etkisinin (a^*) değeri Kontrol ve DTA şekillerinin Uygulama Ana Etkilerinin (a^*) değerlerine göre bir ton daha koyu kırmızı renkte olduğu yapılan ölçümlere göre söylenebilir.

4.17.3. Renk (b^*)

(b^*) değeri= Sarıdan pozitif (+) maviye negatif (-) renk değişimlerini ifade etmektedir.

Farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin UAE, ZAE ve bunların interaksyonlarının renk (a^*) değişimleri istatistiki olarak bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir (Çizelge 4.52 ve Şekil 4.82).

Çizelge 4.52. Renk (b^*)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

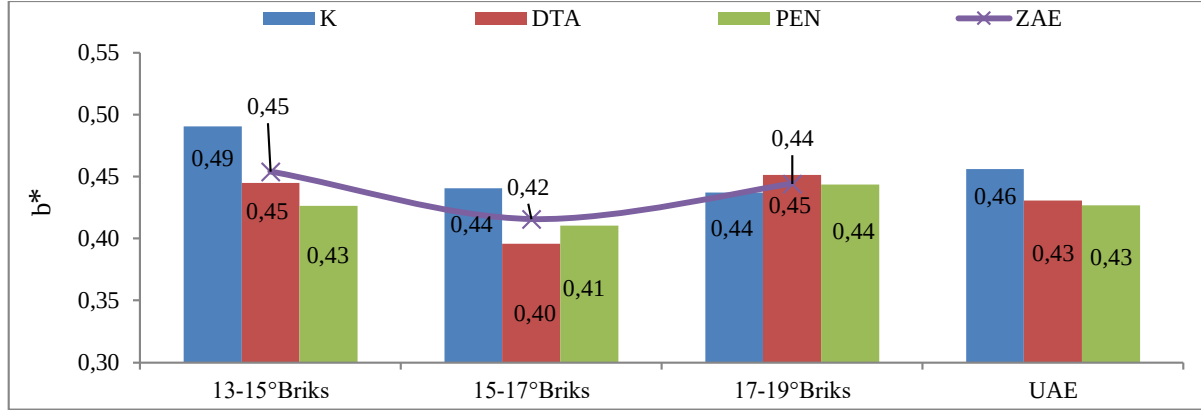
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	0,49	0,44	0,44	0,46
DTA	0,45	0,40	0,45	0,43
PEN	0,43	0,41	0,44	0,43
ZAE	0,45	0,42	0,44	

(ÖD)

Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin Uygulama Ana Etkisi açısından (b^*) değeri PEN ve DTA uygulama şekli verilmiş asmalardan alınan tane

örneklerinin değerleri 0,43 ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. 0,46 ile en yüksek değeri de Kontrol uygulamasında ölçülmüş, renk sarı yönünde tespit edilmiştir.

Zaman Ana Etkisinin Renk (b^*) değerlerinin değişimlerinde ise 15-17°Briks dönemi 0,42 ile en düşük değer olduğu görülmektedir. 17-19°Briks dönemi 0,44 ve 13-15°Briks dönemi ise 0,45 değeri ile en fazla olduğu tespit edilmiştir. Kontrol x 13-15°Briks dönemi interaksyonu 0,49 değeri ile en yüksek olduğu ve en koyu sarı renkte olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.82. Renk (b^*)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Asma taç sistemine farklı şekil ve dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinin tanedeki renk (b^*) değerleri pozitif yönde yani sarı renkte belirlenmiştir.

4.6.18. Olgunluk İndisleri

4.6.18.1. °Briks/Titre edilebilir asit (g/L) (>3)

Çizelge 4.53 ve Şekil 4.85 incelendiğinde farklı zaman ve şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin UAE, ZAE ve bunların interaksiyonlarının °Briks/Titre edilebilir asit oranı istatistiki bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.53. °Briks / Titre edilebilir asit (g/L) (>3)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

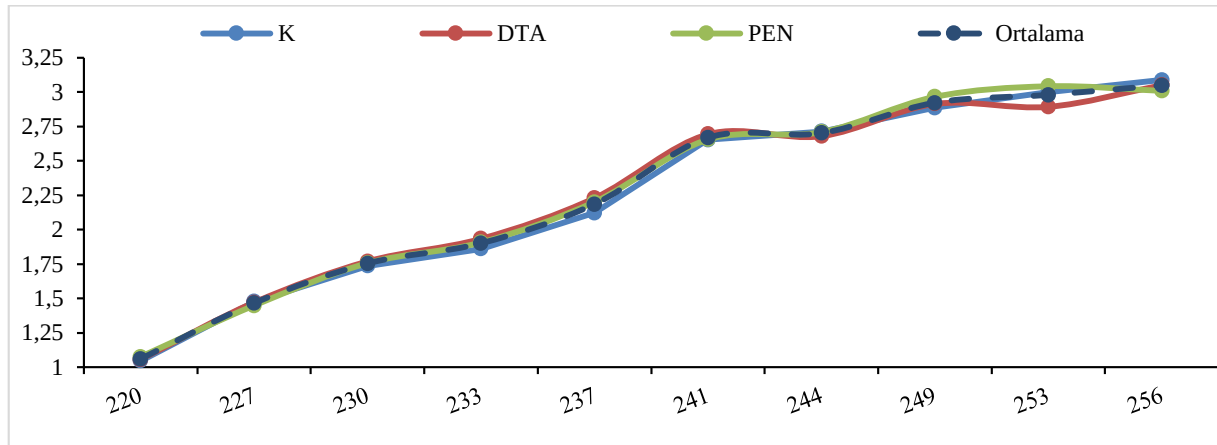
Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	3,08	3,03	3,10	3,08
DTA	2,98	3,00	3,15	3,05
PEN	3,11	2,93	2,97	3,00
ZAE	3,06	3,00	3,08	

(ÖD)

Uygulama Ana Etkisi açısından °Briks/Titre edilebilir asit üzerine istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, PEN uygulama 3,00 g/L ile alt sınırdaki olduğu belirlenmiş, DTA ve Kontrol uygulamaları ise sırasıyla 3,05 g/L ile 3,08 g/L seviyelerinde belirlenmiştir.

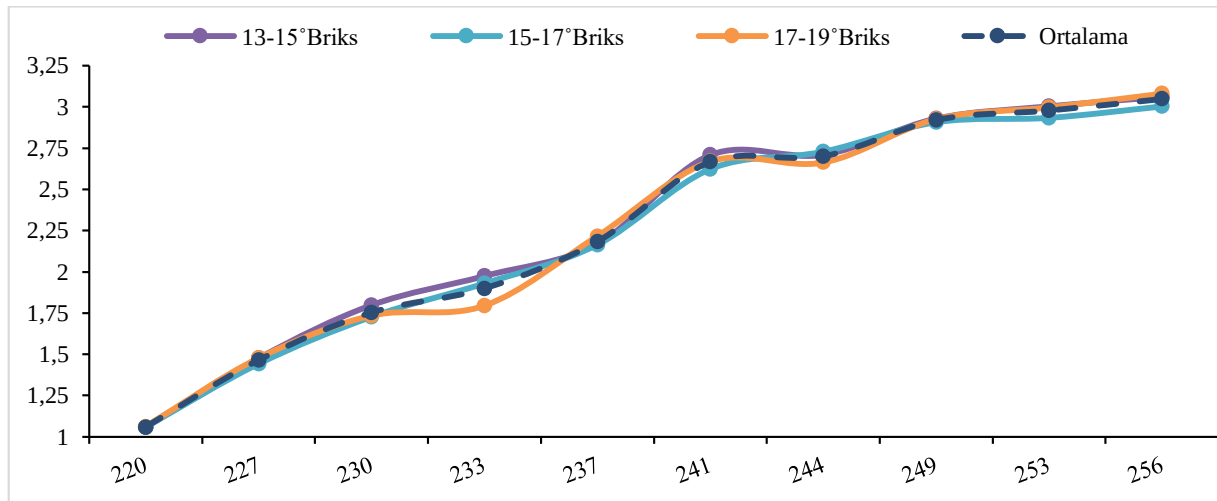
Zaman Ana Etkisi olarak ise 15-17°Briks dönemi 3,00 g/L bulunmuş, 13-15°Briks ve 17-19°Briks dönemleri sırasıyla 3,06 g/L ile 3,08 g/L olduğu tespit edilmiştir.

DTA x 17-19°Briks dönemi interaksyonu 3,15 g/L ile en fazla olduğu kaydedilmiştir. PEN x 15-17°Briks dönemi interaksyonu ise 2,93 g/L ile en az olduğu tespit edilmiştir.



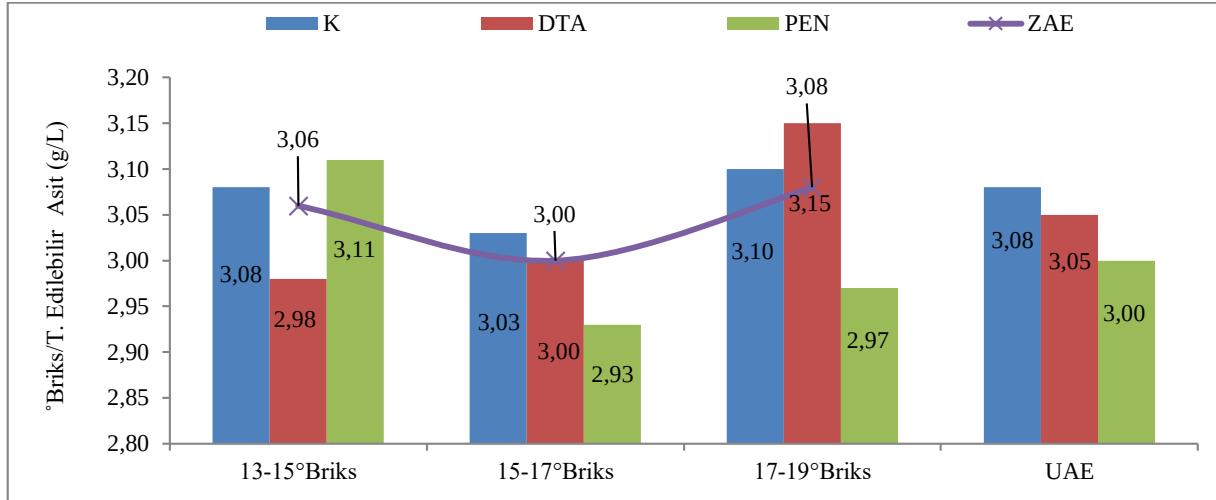
Şekil 4.83. Uygulama şekline göre °Briks/Titre Edilebilir Asit değişimi (g/L) (>3)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Asma taç sistemine uygulanan şekil bakımından °Briks / Titre edilebilir asit değişimi Şekil 4.83’de görüldüğü gibi 220. günden 256. güne kadar ki sürede içerisinde birbirine çok yakın bir seyir izlemiştir. Hasat zamanı alınan örneklerin hesaplanmasıyla PEN uygulaması az da olsa diğerlerine göre düşük olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.84. Zamana göre °Briks/Titre Edilebilir Asit değişimi (g/L) (>3)

Asma ta sistemine uygulama zamanı bakımından °Briks / Titre edilebilir asit değişimi şekil 4.84’de görüldüğü üzere 220. günden hasat tarihine kadar geçen sürede birbirine çok yakın bir seyir izlemiştir. Ancak alınan son iki örnekte 15-17°Briks dönemi çok az da olsa diğer uygulama zamanların gerisinde olduğu tespit edilmiştir.



şekil 4.85. °Briks/Titre edilebilir asit (g/L) (>3)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

İdeal °Briks/Titre edilebilir asit oranı aralığı Blouin ve Guimberteau (2000) tarafından 3-4 g/L olarak ifade edilmiştir. Farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma uygulamaları °Briks/Titre edilebilir asit değişimi şekil 4.85’de görüldüğü gibi alt sınırlarda gerçekleşmiştir. Burada DTA şekli hasat zamanına doğru yapılan uygulamalarda Briks/Titre edilebilir asit oranında bir artış gözlenmiş, PEN uygulama şeklinde ise bir azalma meydana gelmiştir. Kontrol uygulama şekli ise üç uygulama döneminde 3 g/L değerinin üstünde gerçekleşmiştir. Yani ben düşme döneminden sonra asma ta sistemine yaptığımız yaprak azaltma şeklindeki müdahaleler briks / titre edilebilir asit miktarlarında değişimler olabileceği ifade edilebilir.

4.6.18.2. pH² x °Briks (>260)

Çizelge 4.54 ve şekil 4.88 incelendiğinde UAE, ZAE ve bunların interaksiyonları açısından hasat zamanı pH² x °Briks değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.54. pH² x °Briks (>260)

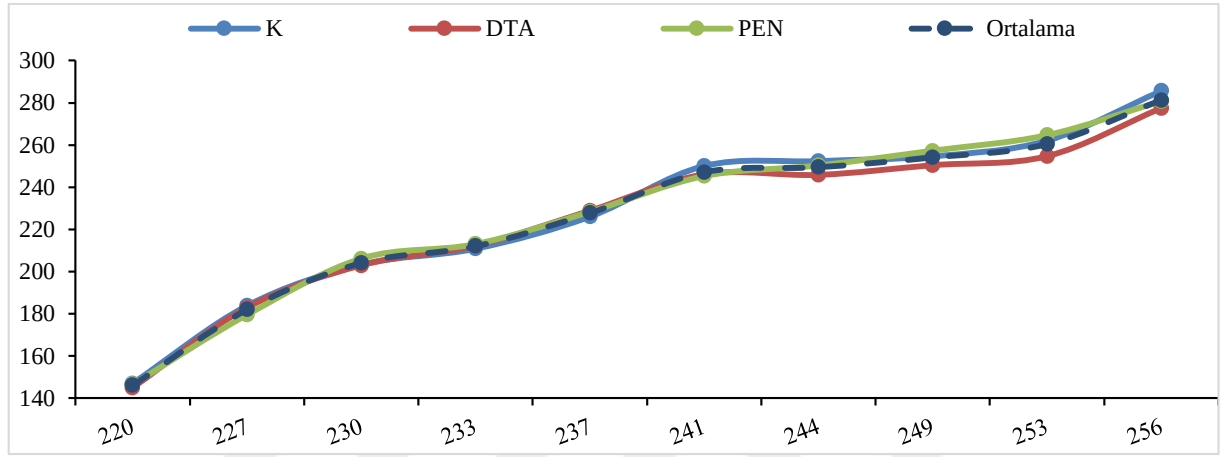
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15°Briks	15-17°Briks	17-19°Briks	UAE
K	300,6	276,9	279,3	285,6
DTA	290,4	267,7	273,9	277,3
PEN	298,9	275,2	267,9	280,6
ZAE	296,6	273,3	273,7	

(D)

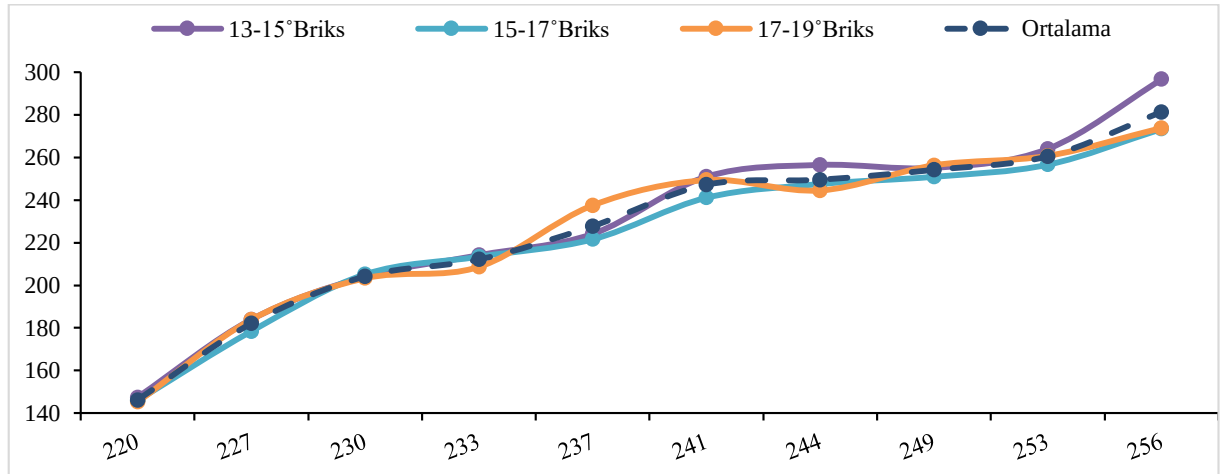
İstatistiksel olarak önemli bulunmamış olsa da Uygulama Ana Etkisinin $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değerleri incelendiğinde DTA uygulaması 277,3 değeri ile en düşük olduğu görülmektedir. PEN uygulaması 280,6 ve Kontrol uygulaması ise 285,6 $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değerleri ile en yüksek olduğu görülmektedir.

Zaman Ana Etkisi olarak ise 15-17 $^\circ\text{Briks}$ ve 17-19 $^\circ\text{Briks}$ dönemleri sırasıyla 273,3 ve 273,7 $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değerleri birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. 13-15 $^\circ\text{Briks}$ dönemi ise 296,6 $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değeri en yüksek olduğu tespit edilmiştir.



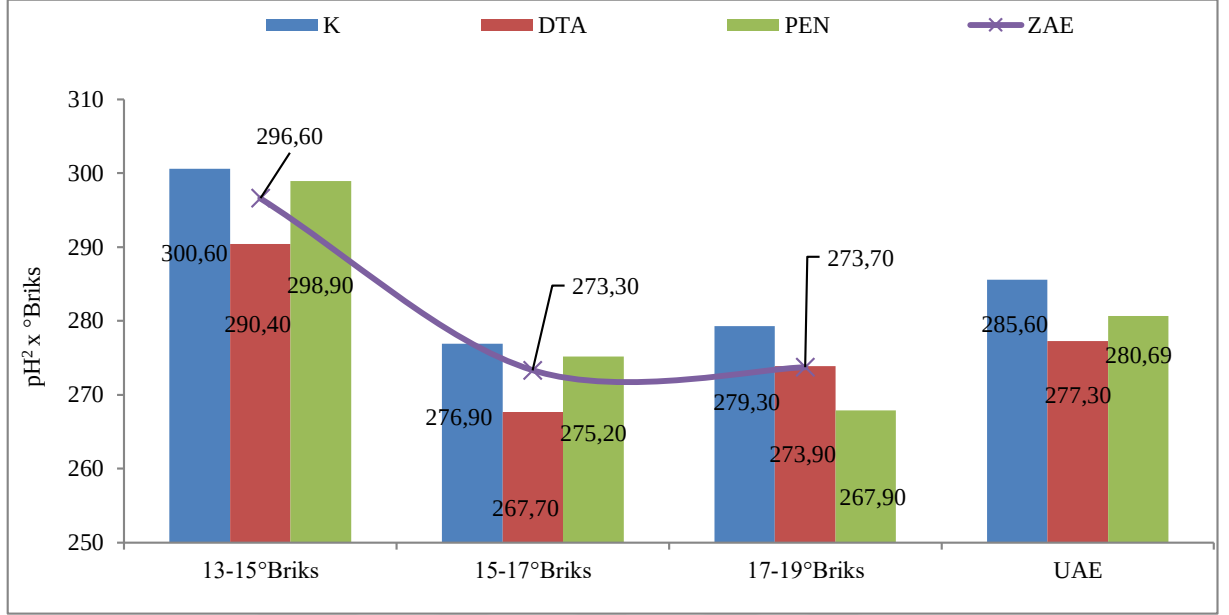
Şekil 4.86. Uygulama şekline göre $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değişimi (>260)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Uygulama şekline göre $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değişimi Şekil 4.86 incelendiğinde 220. günden 241. güne kadar geçen sürede uygulama şekilleri arasında herhangi bir fark meydana gelmemiştir. Ancak 241. günden hasat tarihi olan 256. gün dâhil DTA uygulama şekli $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değeri daha düşük bir seyir izlediği görülmektedir.



Şekil 4.87. Zamana göre $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değişimi (>260)

Zamana göre $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değışimi Şekil 4.87 incelendiğinde dönemler arasındaki seyirlerinde önemli farklar oluşmasa da 15-17 $^\circ\text{Briks}$ dönemi biraz daha düşük bir seyir izlemiş ve 13-15 $^\circ\text{Briks}$ dönemi hasatta en yüksek $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değerine ulaşmıştır.



Şekil 4.88. $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ (>260)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Asma taç sistemine farklı şekil ve dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinin $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değerleri Şekil 4.88 incelendiğinde 15-17 $^\circ\text{Briks}$ ve 17-19 $^\circ\text{Briks}$ dönemlerinde farklı şekillerde yapılan yaprak alma müdahaleleri sonucunda $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değerlerini düşürdüğü görülmektedir. Ayrıca PEN uygulama şekli hasat tarihi yaklaştıkça yapılan yaprak alma müdahaleleri $\text{pH}^2 \times ^\circ\text{Briks}$ değerlerinde istikrarlı bir azalma meydana gelmiştir.

4.6.18.3. Şeker (g/L)/Titre edilebilir asit (g/L) (>30-35)

Asma taç sistemine farklı şekil ve dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinin UAE, ZAE ve bunların interaksiyonları Şeker/Titre edilebilir asit üzerine etkileri LSD %5 düzeyinde önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.91).

Çizelge 4.55. Şeker (g/L)/ Titre Edilebilir Asit (g/L) (>30-35)

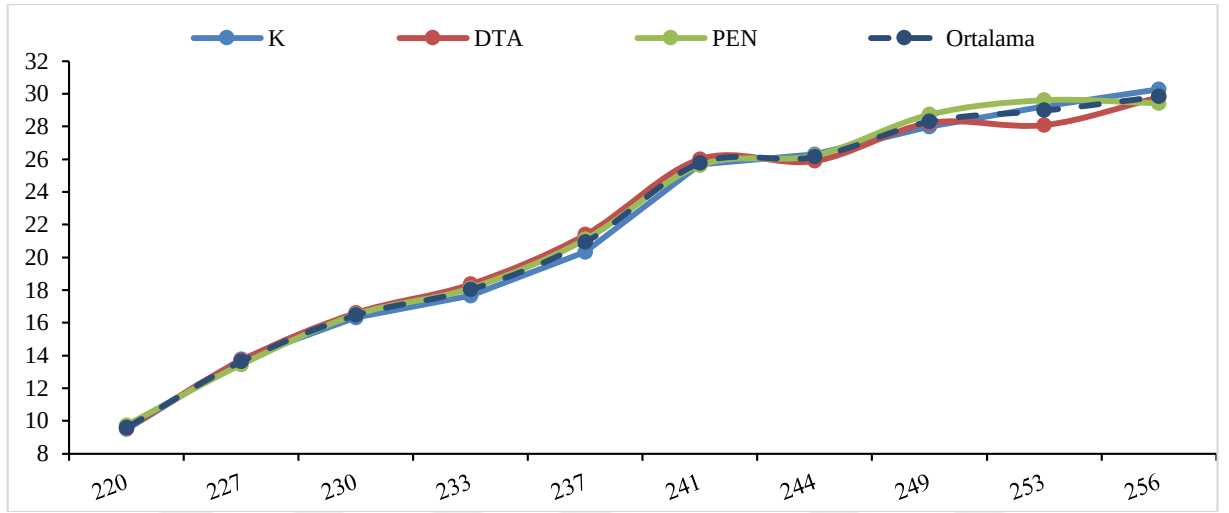
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma, ZAE=Zaman Ana Etkisi, UAE= Uygulama Ana Etkisi]

Uygulama\Zaman	13-15 $^\circ\text{Briks}$	15-17 $^\circ\text{Briks}$	17-19 $^\circ\text{Briks}$	UAE
K	30,21	30,05	30,50	30,26
DTA	29,12	29,35	30,85	29,77
PEN	30,54	28,69	29,03	29,42
ZAE	29,95	29,36	30,13	

(ÖD)

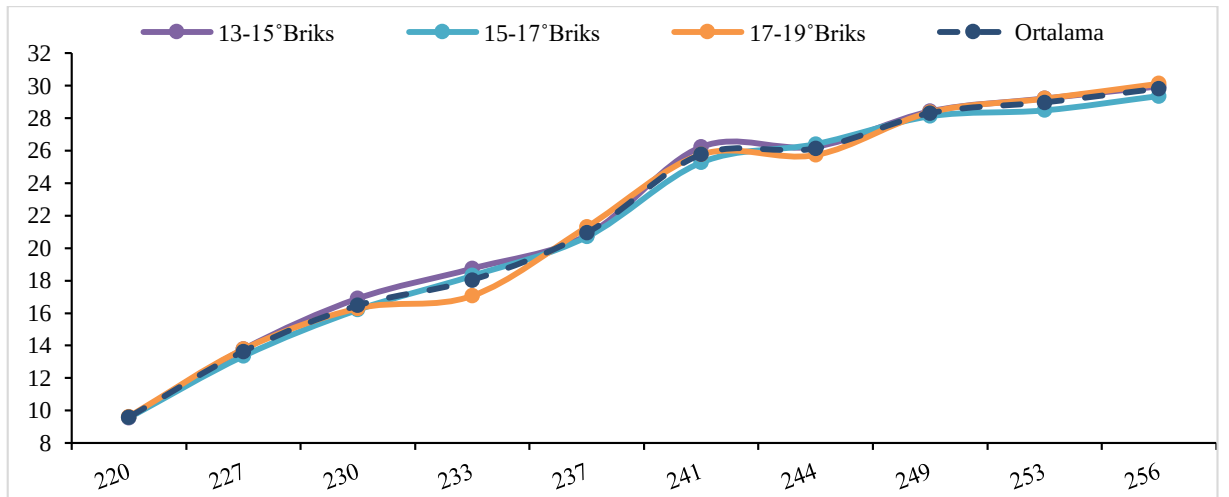
Şeker/Titre edilebilir asit miktarlarının Uygulama Ana Etkisi incelendiğinde PEN uygulaması 29,42 g/L ile en düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Daha sonra Şeker/Titre edilebilir asit miktarları 29,77 g/L ile DTA uygulaması gelmekte ve 30,26 g/L ile en yüksek değeri Kontrol uygulamasının aldığı görülmektedir.

Zaman Ana Etkisinin Şeker / Titre edilebilir asit miktarlarına baktığımızda 15-17°Briks dönemi 29,36 g/L ile en düşük, daha sonra 13-15°Briks dönemi 29,95 g/L değerle gelmekte, en yüksek değer ise 30,13 g/L ile 17-19°Briks döneminde tespit edilmiştir.



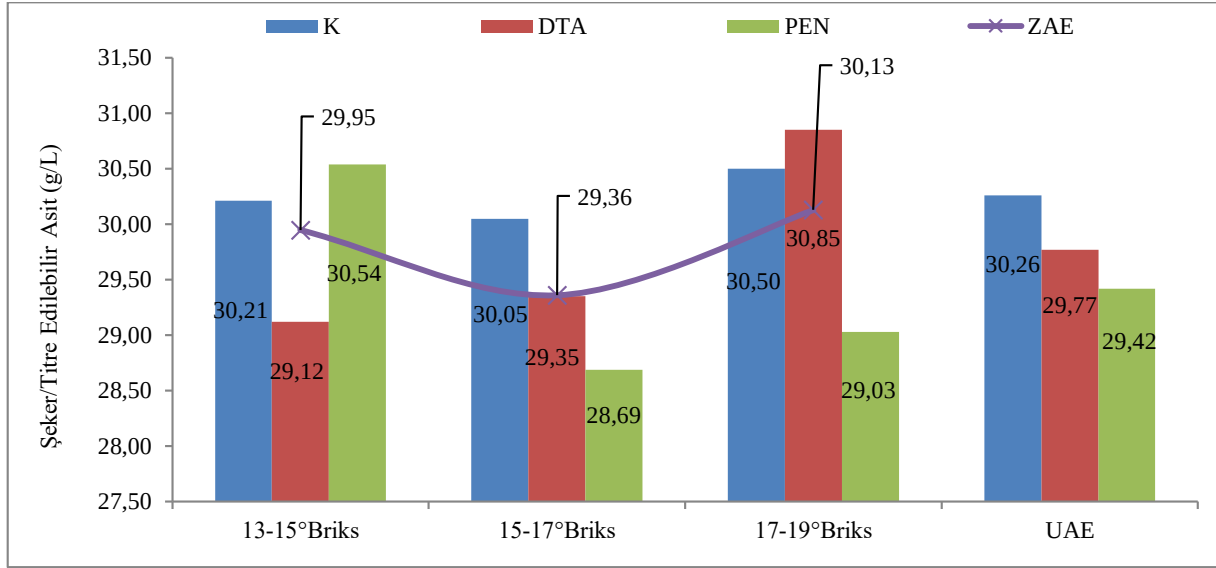
Şekil 4.89. Uygulama şekline göre Şeker (g/L)/ Titre Edilebilir Asit (g/L) değişimi (>30-35)
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Uygulama şekline göre Şeker/Titre edilebilir asit miktarları değişimi Şekil 4.89 incelendiğinde uygulamalar arasında her hangi bir dalgalanmanın olmadığı görülmektedir. Hasat zamanında ise PEN uygulamasının çok az da olsa diğerlerine oranla geride olduğu görülmektedir.



Şekil 4.90. Zamana göre Şeker (g/L)/Titre Edilebilir Asit (g/L) değişimi (>30-35)

Uygulama zamanına göre Şeker/Titre edilebilir asit miktarları değişimleri Şekil 4.90 incelendiğinde uygulama şeklinde olduğu gibi dönemler arasında her hangi bir fark meydana gelmediği, sadece 15-17°Briks dönemi hasatta ve hasattan bir önceki hesaplamalar sonucunda diğer dönemlere göre biraz daha düşük olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.91. Şeker (g/L)/ Titre Edilebilir Asit (g/L) (>30-35)

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli açma]

Hasat zamanına yakın dönemlerde yapılan müdahaleler DTA uygulamasında istikrarlı bir yükselişe neden olurken, PEN uygulamasında ise belirli bir düşüş sağladığı görülmektedir. Kontrol uygulamasında ise her üç uygulama döneminde birbirine çok yakın değerler bulunmuştur.

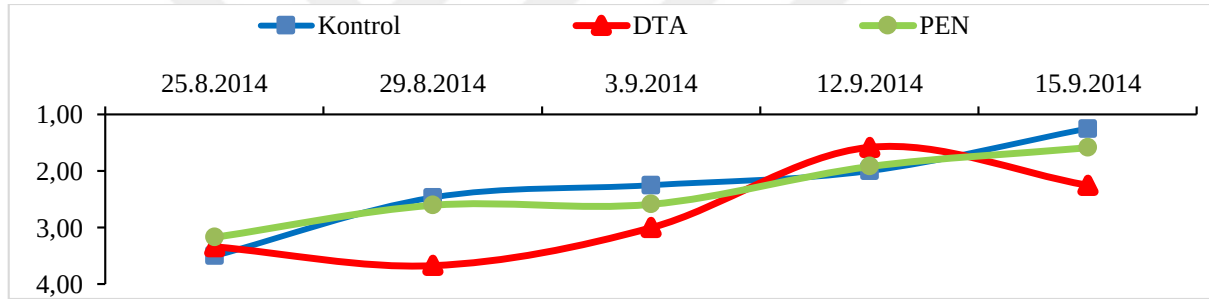
Olgunluk indisleri açısından çalışmamıza genel olarak baktığımızda; °Briks/Titre edilebilir asit ve Şeker/Titre edilebilir asit değişimleri hasat zamanına yakın dönemlerde yapılan yaprak alma işlemleri DTA uygulamalarında yukarı doğru bir eğilim gösterirken, PEN uygulamasında ise aşağı yönlü olmuştur. Kontrol uygulamasında ise uygulama zamanına göre önemli bir artış veya azalış olmamış daha stabil bir durum söz konusu olmuştur. $\text{pH}^2 \times \text{°Briks}$ değerlerinde ise her üç uygulama şeklinde hasat zamanına yakın dönemlerde yapılan yaprak alma müdahaleleri $\text{pH}^2 \times \text{°Briks}$ değerlerinde belirgin bir azalış olduğu belirlenmiştir.

4.8. Tanelerin Duyusal Özellikleri

Üzüm tanelerinin duyusal analizleri 5 kişilik uzman panelist tarafından Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Duyusal analizler 1-4 puan üzerinden değerlendirilmiştir (1=en yüksek, 4=en düşük) (Şekil 4.92, Şekil 4.93, Şekil 4.94, Şekil 4.95).

4.8.1. Tanede renk

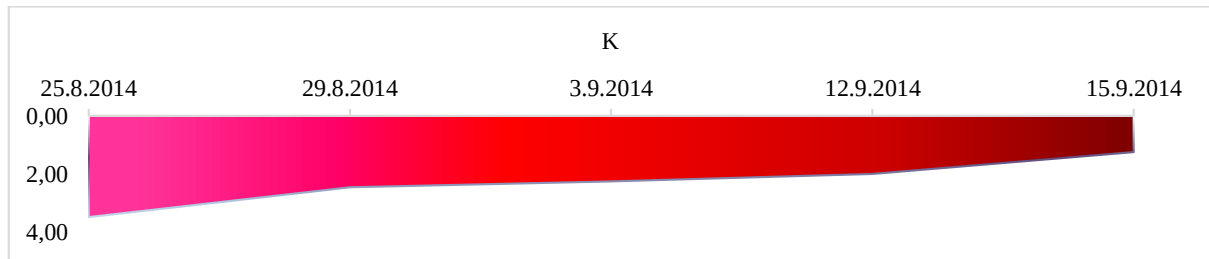
Panelistler tarafından tanede yapılan duyusal değerlendirme sonucunda tane kabuk rangi açısından DTA uygulaması 12.09.2014 tarihinde alınan örnekler hariç diğer uygulama şekillerine göre daha açık bir kırmızı renkte olduğu tespit edilmiştir. Duyusal analizle elde edilen bu sonuç DTA uygulamasının tanede ölçülen renk (a^*) değeri ile paralellik göstermiştir (Şekil 4. 92).



Şekil 4.92. Uygulama şekline göre tanede renk değişimi

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

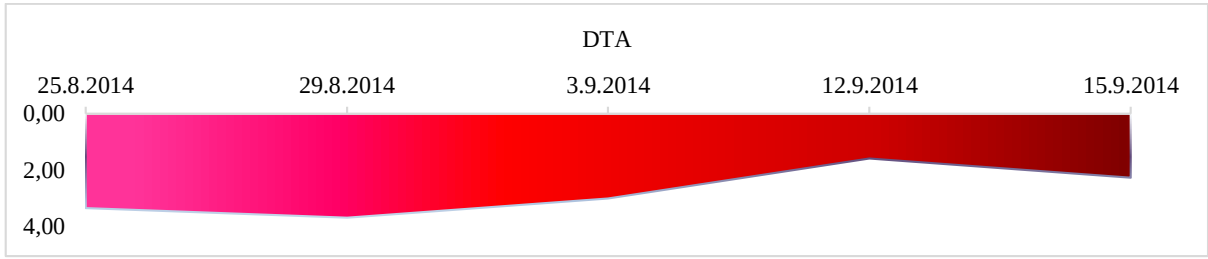
Kontrol uygulaması hasat tarihindeki tanede renk değerlerinde en yüksek puan alan uygulama olmuştur (Şekil 4.93).



Şekil 4.93. Kontrol uygulamasına göre tanede renk değişimi

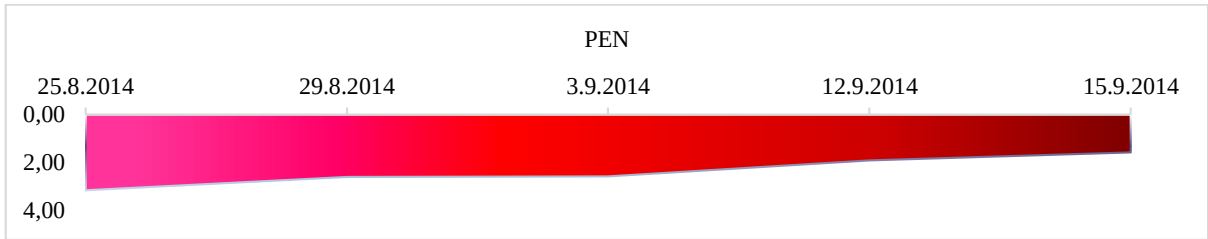
[K=Kontrol]

DTA şekli ise hasat tarihinde tanede renk bakımından en düşük puan alan uygulama olmuştur (Şekil 4.94).



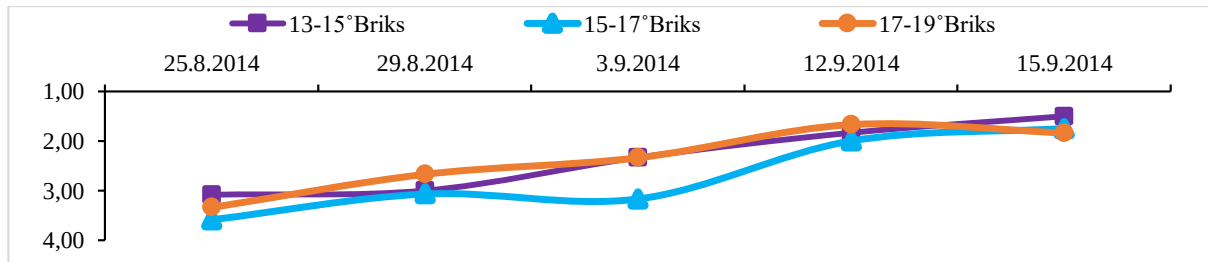
Şekil 4.94. DTA uygulamasına göre tanede renk değişimi
[DTA=Derin Tepe Alma]

Panelistler tarafından değerlendirilen PEN uygulaması ise tanede renk açısından Kontrol uygulamasına çok yakın bir puan almıştır (Şekil 4.95).



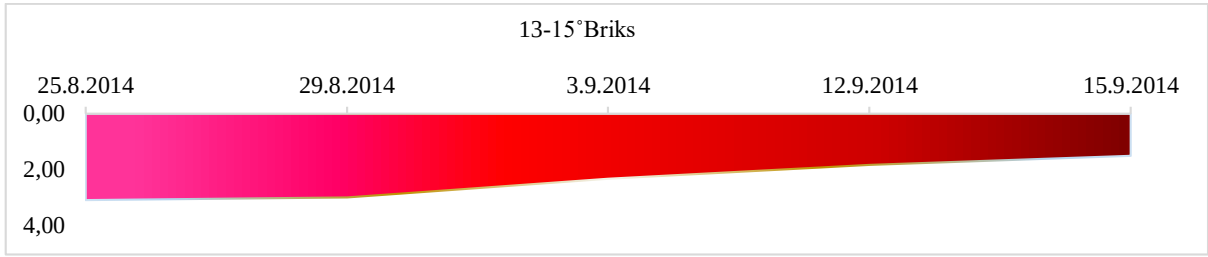
Şekil 4.95. PEN uygulamasına göre tanede renk değişimi
[PEN=Pencere Şekli Açma]

Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinin panalistler tarafından tane kabuğu rengine etkilerinin değerlendirildiği duyu analizlerde 15-17°Briks dönemi diğer dönemlerden daha düşük bir seyir izlemiş ve hasat tarihinde de en az ikinci puanı almıştır (Şekil 4.96).



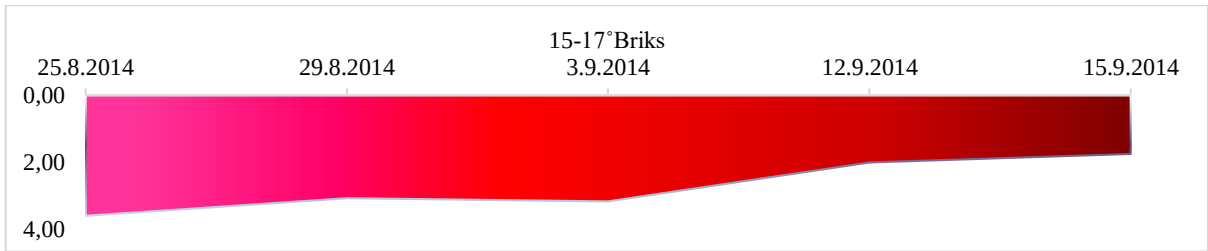
Şekil 4.96. Uygulama dönemine göre tanede renk değişimi

Yaprak alma işlemlerinin yapıldığı 13-15°Briks dönemi hasatta alınan üzüm tanelerine panelistler tarafından en yüksek puanı verilmiştir (Şekil 4.97).



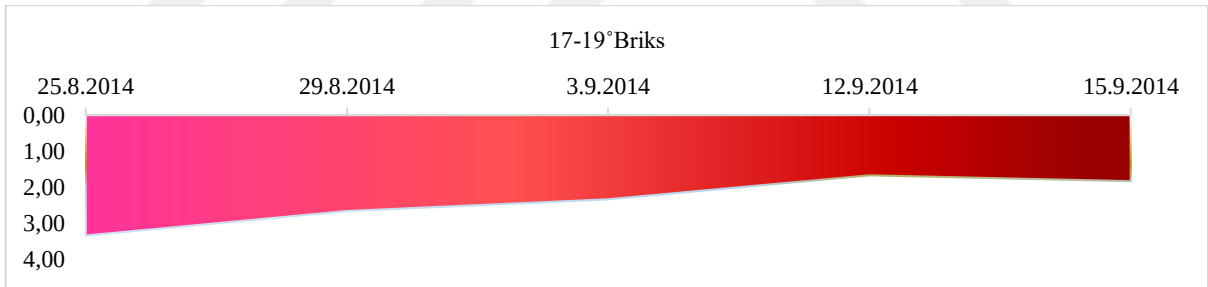
Şekil 4.97. 13-15°Briks dönemi göre tanede renk değişimi

15-17°Briks döneminde yaprak çıkarılan asmalardan hasat tarihinde alınan üzüm tanelerine panelistler tarafından ikinci en yüksek puanı verilmiştir (Şekil 4.98).



Şekil 4.98. 15-17°Briks dönemine göre tanede renk değişimi

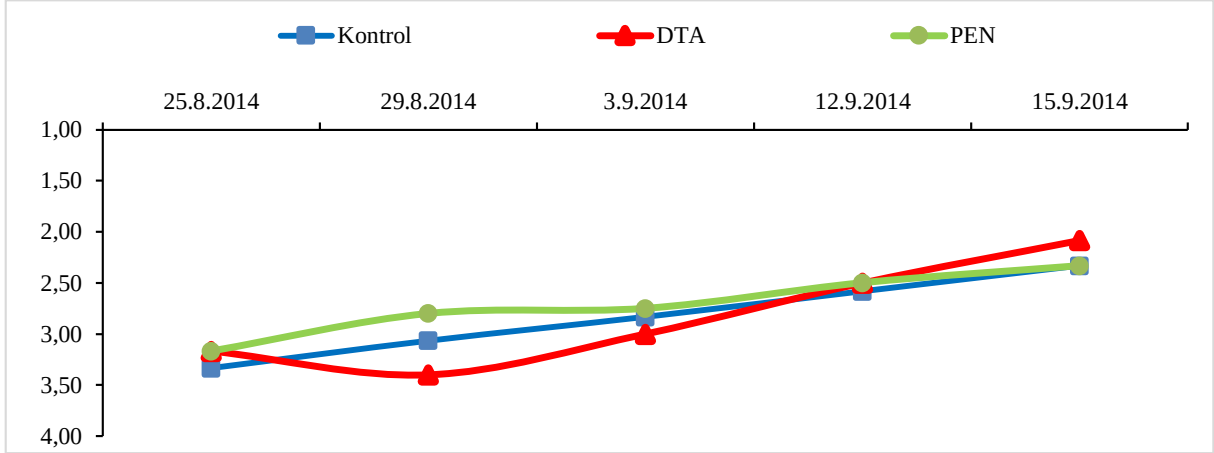
17-19°Briks döneminde yaprak çıkarılan asmalardan hasat zamanı alınan örneklerde tane kabuk rengine panelistler tarafından en az puan verilmiştir (Şekil 4.99).



Şekil 4.99. 17-19°Briks dönemine göre tanede renk değişimi

4.8.2 Tanede gevreklik

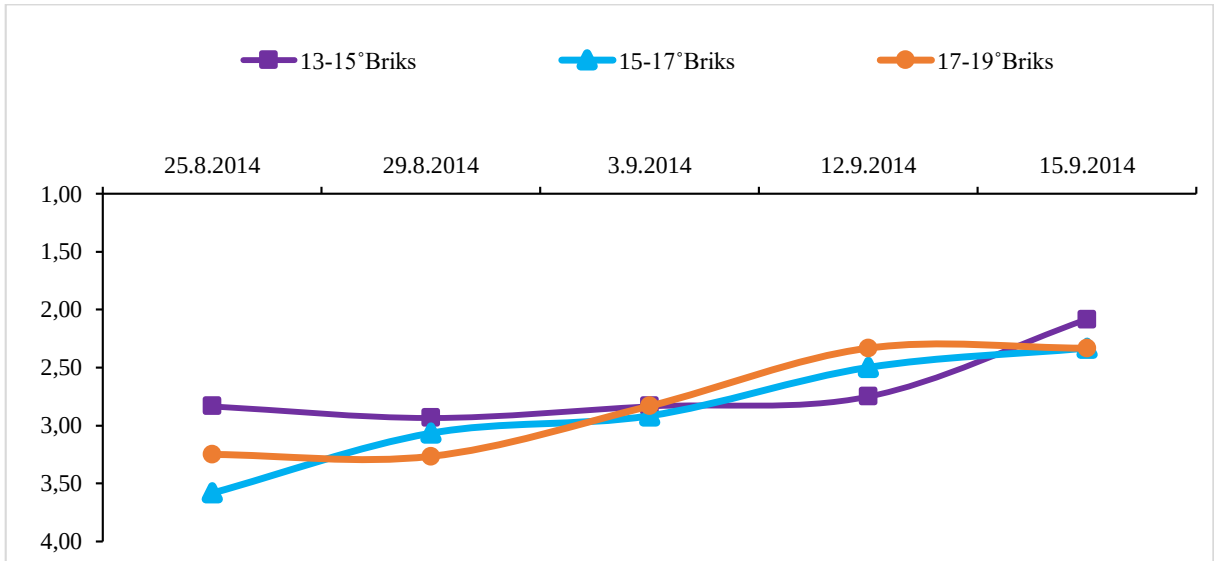
Panelistler tarafından tanelerde yapılan duyuşal değeriendirme sonucunda tanede gevreklik aşıından hasat tarihi alınan örnekler DTA uygulaması, Kontrol ve PEN uygulamalarından daha yüksek puan almıştır (Şekil 4.100).



Şekil 4.100. Uygulama şekline göre tanede gevreklik

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

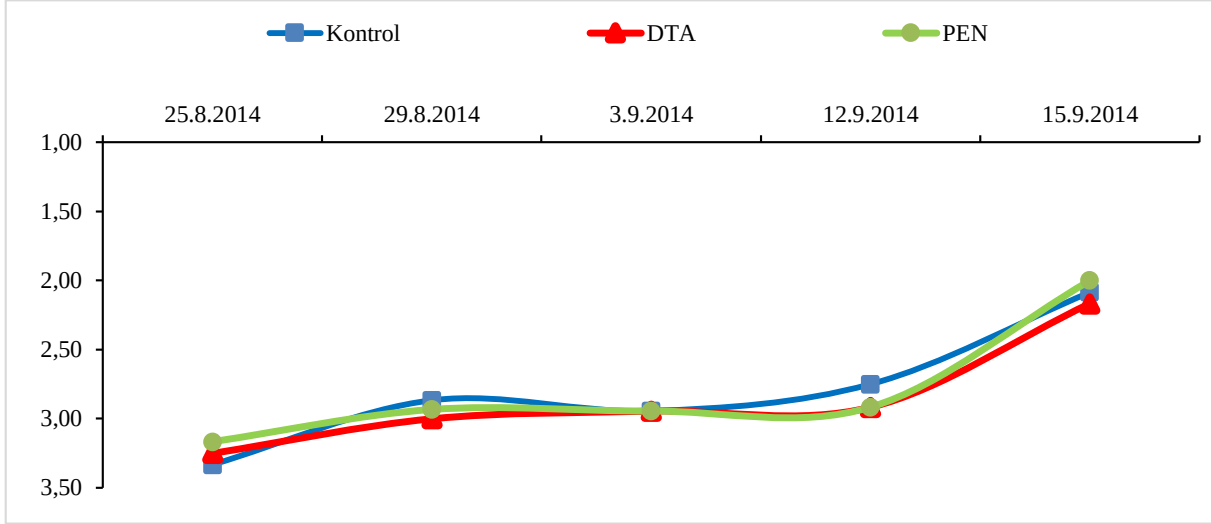
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma işlemlerinin tanede gevreklik aşıından hasat tarihi alınan örneklere panelistlerin değeriendirmeleri sonucu 13-15°Briks dönemi diğer dönemlerden daha yüksek puan almıştır (Şekil 4.101).



Şekil 4.101. Uygulama dönemine göre tanede gevreklik

4.8.3 Tanede kabuk-et yapışma durumu

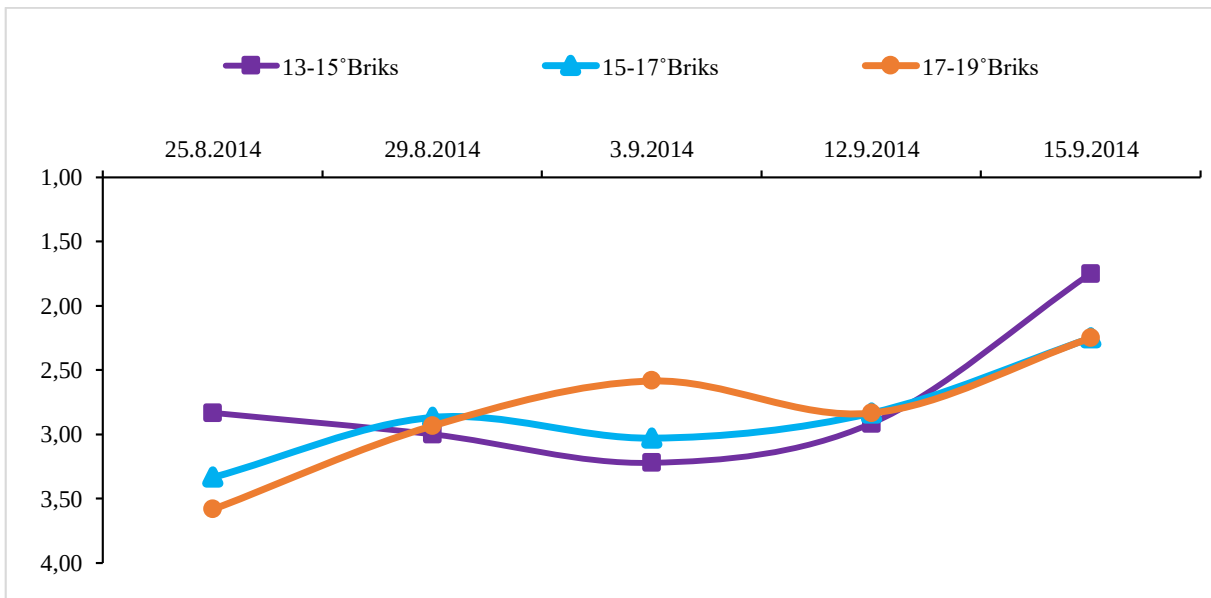
Farklı şekillerde yapılan yaprak alma işlemlerinin tanede kabuk-et yapışma durumuna panelistler tarafından yapılan değerlendirmelerde uygulama şekilleri arasında herhangi bir puan farkı oluşmadığı görülmektedir (Şekil 4.102).



Şekil 4.102. Uygulama şekline göre tanede kabuk-et yapışma durumu

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

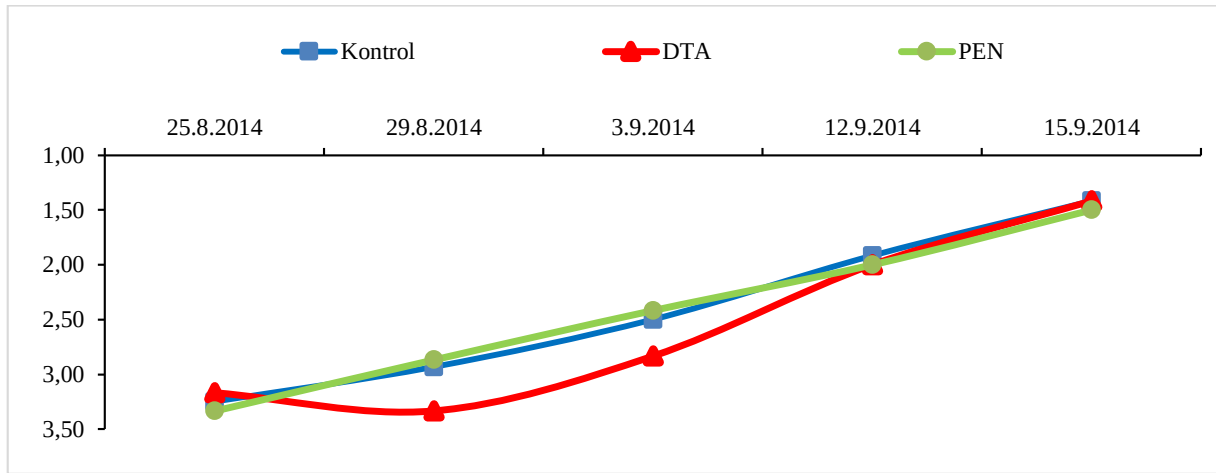
Farklı zamanlarda yapılan yaprak alma uygulamaları tanede kabuk-et yapışma durumu açısından hasat tarihi alınan örnekler panelistler tarafından yapılan değerlendirmelerde 13-15°Briks dönemi diğer uygulama zamanlarından daha yüksek puan aldığı görülmektedir (Şekil 4.103).



Şekil 4.103. Uygulama dönemine göre tanede kabuk-et yapışma durumu

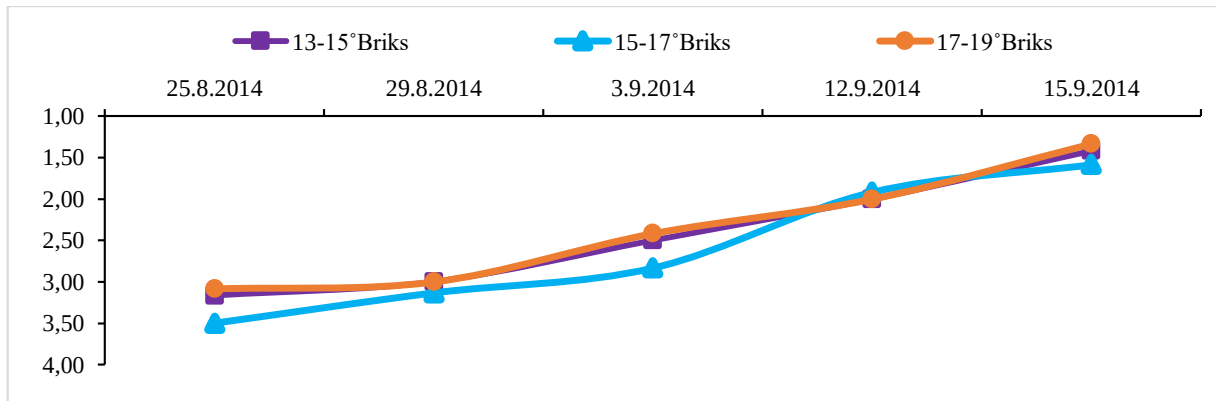
4.8.4 Meyve etinde şeker

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin meyve etindeki şeker birikimi panelistler tarafından yapılan değerlendirmelerde uygulama şekilleri açısından hasatta herhangi bir fark oluşturmadağı görülmektedir. Ancak DTA uygulama şekli duyusal değerlendirme sonucunda diğer uygulama şekillerinin altında bir seyir izlemiş ve bu seyir aynı tarihlerde refraktometreyle takip edilen SÇKM (°Briks) değerleri ile paralel sonuçlar vermiştir (Şekil 4.104).



Şekil 4.104. Uygulama şekline göre meyve etinde şeker
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

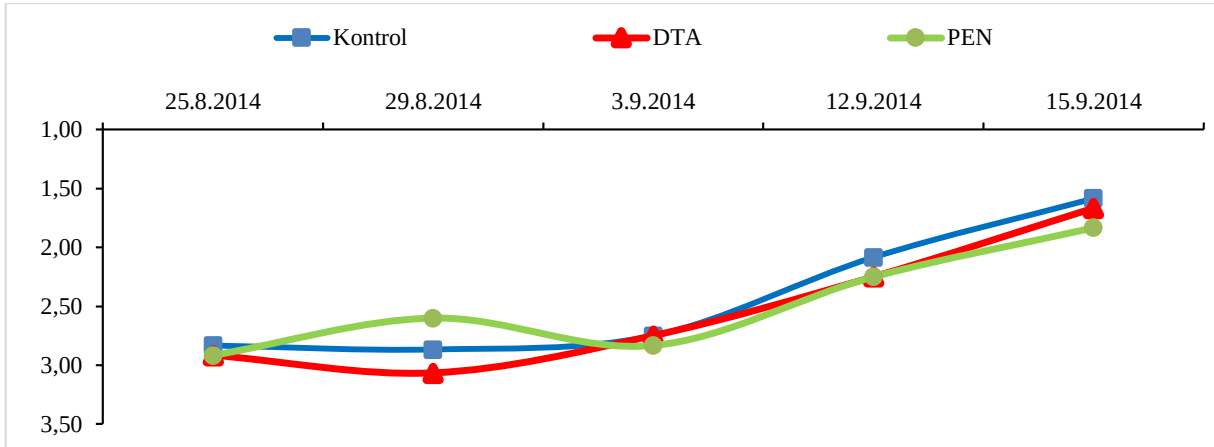
Farklı zamanlarda yapılan yaprak alma uygulamaları meyve etindeki şeker birikimi açısından yapılan duyusal değerlendirmelerde 15-17°Briks dönemi diğer uygulama dönemlerinden daha düşük seyir izlemiş ve hasatta da daha düşük puan almıştır. Ayrıca uygulamaların zamana göre olgunluk seyrinin aynı tarihlerdeki refraktometre ile takip edilen °Briks değerleri duyusal değerlendirmelerde elde edilen puanlama sonuçlarıyla aynı doğrultuda gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.105).



Şekil 4.105. Uygulama dönemine göre meyve etinde şeker

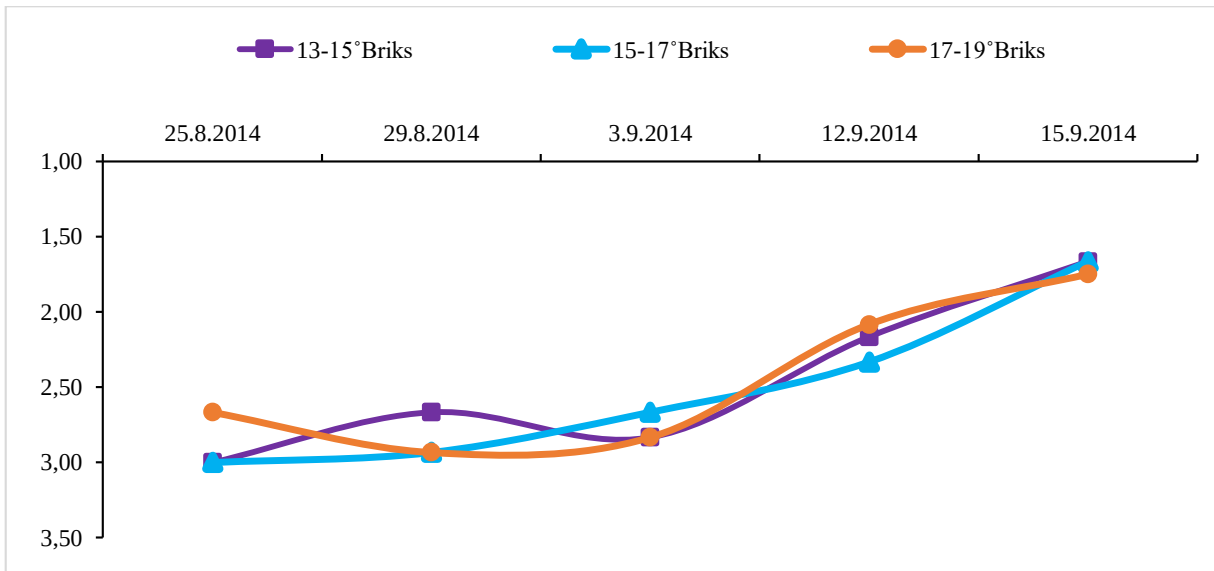
4.8.5 Meyve etinde asit

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından alınan tanelerin meyve etindeki asit miktarı seyirleri ve hasatta aldıkları puan değeriyle panelistler tarafından yapılan değerlendirmelerde uygulama şekilleri arasında bariz bir fark meydana gelmemiştir. Ancak PEN uygulaması hasat tarihinden önce alınan örneklerin duyuşal değerlendirme sonuçları ile kimyasal analizlerle elde edilen sonuçlar kısmen paralel olduğu söylenebilir (Şekil 4.106).



Şekil 4.106. Uygulama şekline göre meyve etinde asit
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

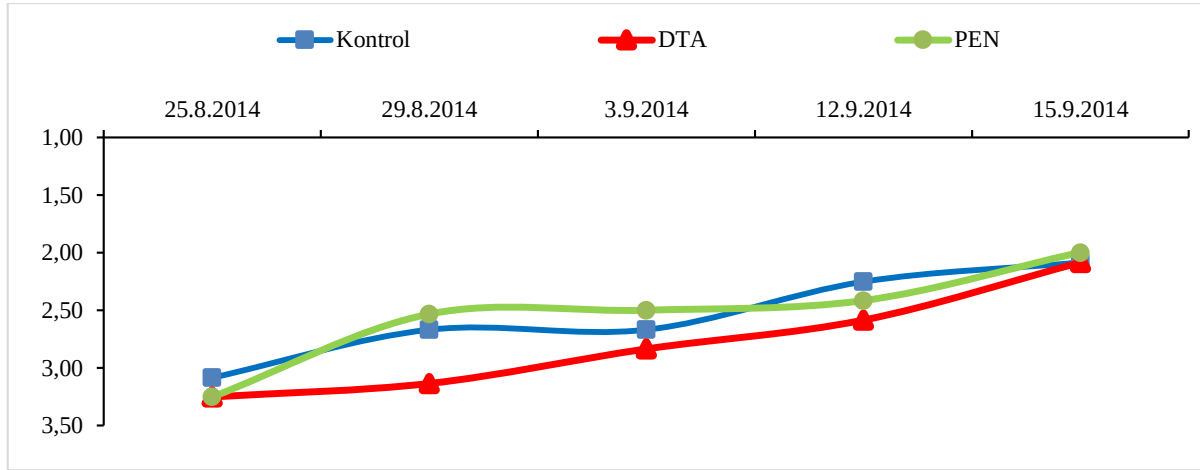
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarının meyve etindeki asit birikimi açısından yapılan duyuşal değerlendirmelerde uygulama zamanına bağlı asit seyrinde herhangi bir fark meydana gelmemiş ve hasat tarihindeki değerler birbirine çok yakın bulunmuştur (Şekil 4.107).



Şekil 4.107. Uygulama dönemine göre meyve etinde asit

4.8.6 Meyve etinde aroma

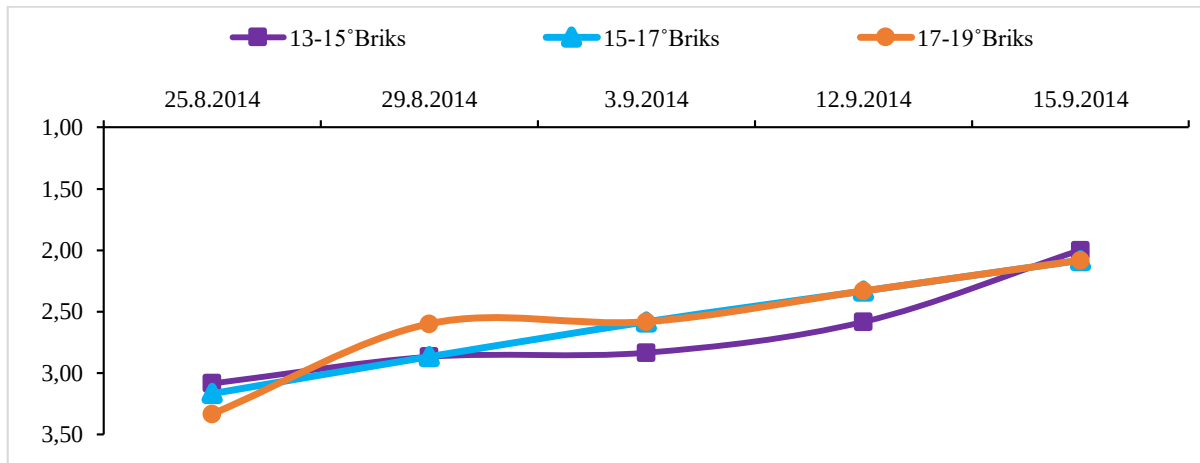
Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin meyve eti aromalarının tespiti için yapılan duyuusal değerlendirmelerde DTA uygulamasının aroma seyri diğer uygulama şekillerinden daha düşük seviyede olduğu ve hasat tarihinde de daha düşük puan aldığı görülmektedir. PEN uygulaması ise az da olsa daha iyi puan aldığı belirlenmiştir (Şekil 4.108).



Şekil 4.108. Uygulama şekline göre meyve etinde aroma

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

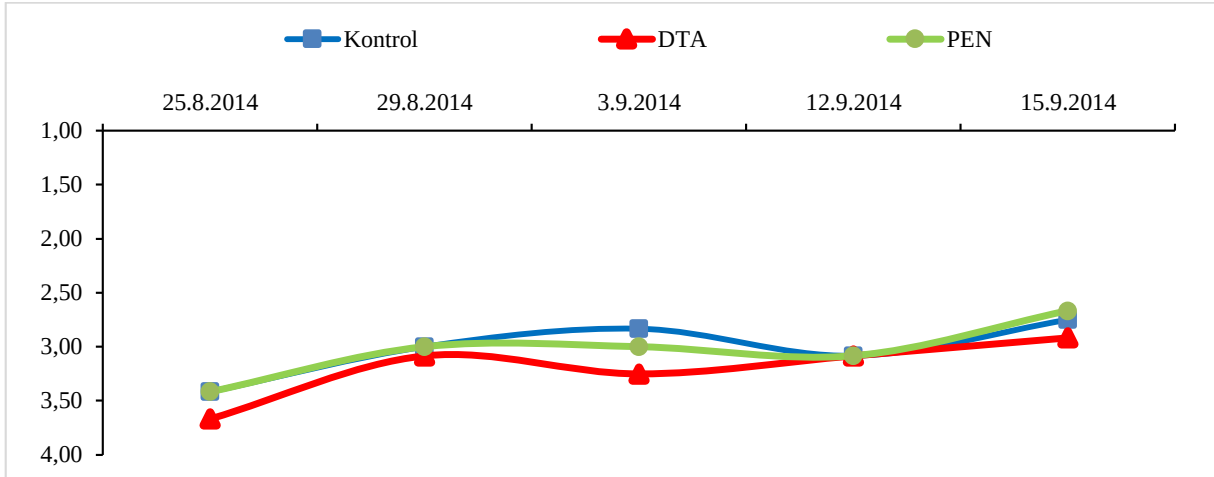
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarının meyve eti aromaları açısından yapılan duyuusal değerlendirmelerde uygulama zamanına bağlı aroma seyrinde 13-15°Briks dönemi diğer uygulama dönemlerinden az da olsa düşük bir seyir izlese de hasat tarihindeki puanlar birbirine çok yakın bulunmuştur (Şekil 4.109).



Şekil 4.109. Uygulama dönemine göre meyve etinde aroma

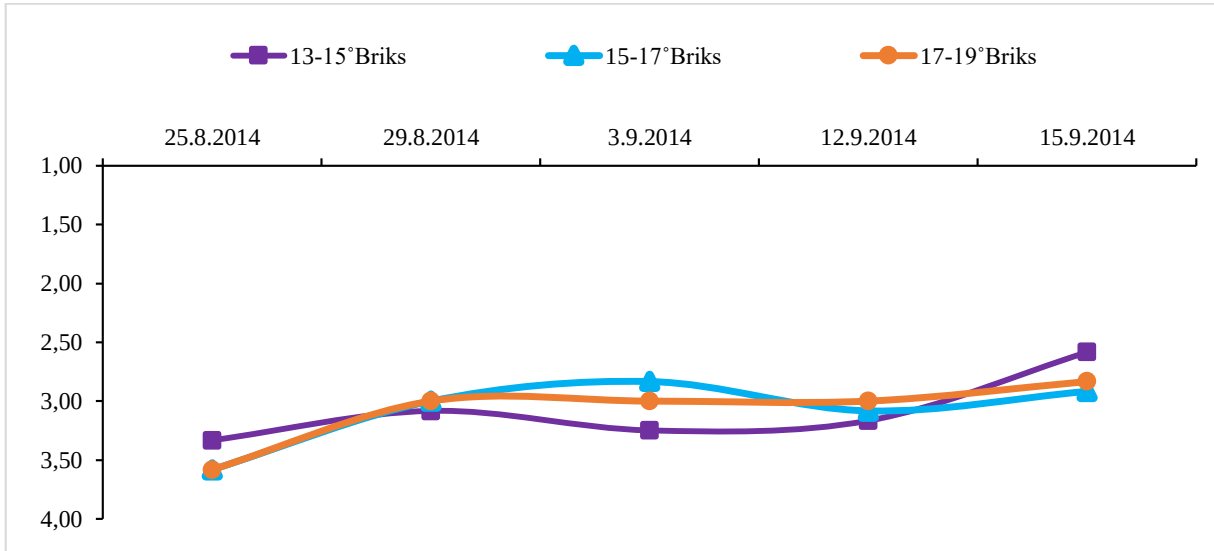
4.8.7. Meyve etinde mineralite

Yapılan duysal değerlendirmelerde meyve etindeki mineralite Şekil 4.110 incelendiğinde DTA uygulama şekli düşük bir seyir izlemiş ve hasatta da en düşük puanı almıştır. PEN uygulaması ise az da olsa diğer uygulamaların önünde yer almıştır (Şekil 4.110).



Şekil 4.110. Uygulama şekline göre meyve etinde mineralite
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

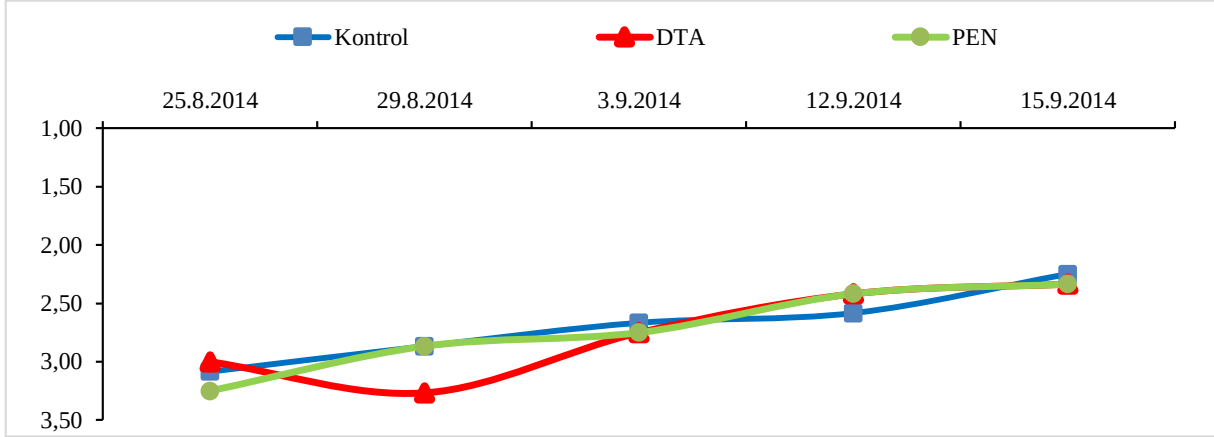
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarının meyve eti mineralitesi açısından yapılan duysal değerlendirmelerde 13-15°Briks dönemi diğer uygulama dönemlerinden hasat tarihi puanı az da olsa önde bulunmuştur (Şekil 4.111).



Şekil 4.111. Uygulama dönemine göre meyve etinde mineralite

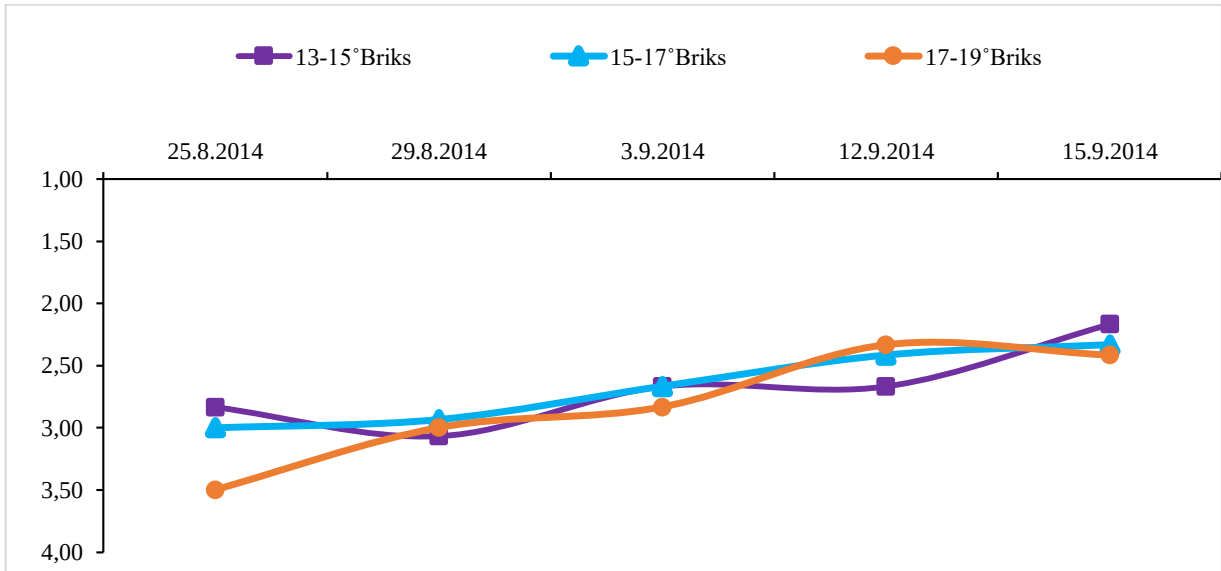
4.8.8.Kabukta tanen yoğunluğu

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin kabuğudaki tanen yoğunluğunu belirlemek için yapılan duysal değerlendirmelerde uygulamalar arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir (Şekil 4.112).



Şekil 4.112. Uygulama şekline göre kabukta tanen yoğunluğu
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

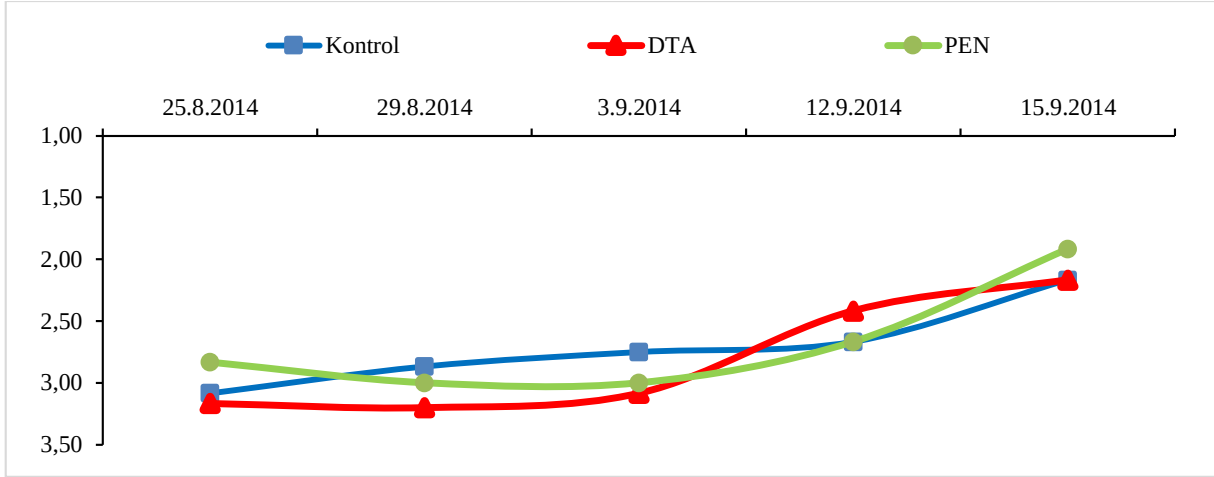
Kabukta tanen yoğunluğunu tespit etmek için yapılan duysal değerlendirmelerde olgunlaşma sürecinde dönemler arasında belirgin bir fark oluşmasada, 13-15°Briks dönemi diğer dönemlere göre hasatta az da olsa daha yüksek kabukta tanen hissedilmiştir (Şekil 4.113).



Şekil 4.113. Uygulama dönemine göre kabukta tanen yoğunluğu

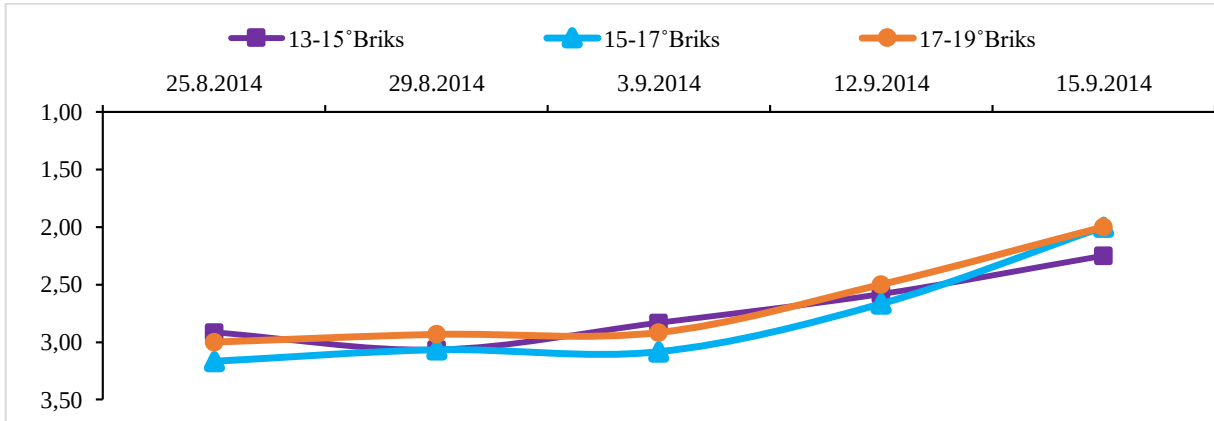
4.8.9. Kabukta sertlik-kalınlık

Tane kabuğunda sertlik-kalınlığın değeriendirildiğı duyusal analizde DTA uygulamasından alınan tanelerin hem olgunluk seyrinde hemde hasatta kabuğun ince ve daha yumuşak olduğı tespit edilmiştir. Bu duyusal değeriendirmede PEN uygulamasından elde edilen taneler daha yüksek puan alarak kabuğun daha sert ve kalın olduğı anlaşılmaktadır (Şekil 4.114).



Şekil 4.114. Uygulama şekline göre kabukta sertlik-kalınlık
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

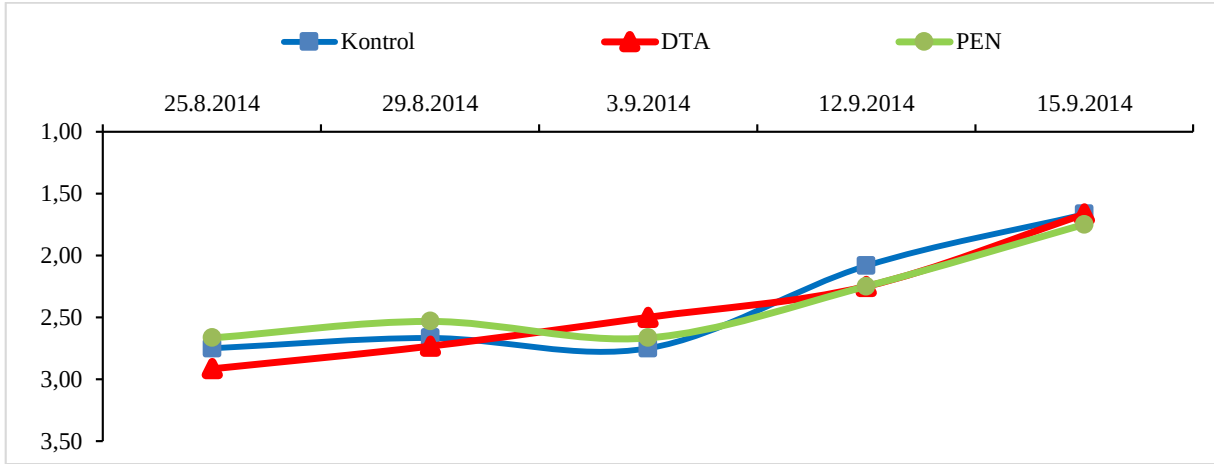
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarının tane kabuğunun sertlik ve kalınlık açısından yapılan duyusal değeriendirmelerde olgunluk sürecinde 15-17°Briks dönemi daha düşük bir seyir izlesede hasatta 13-15°Briks dönemi daha az puan aldığı görülmektedir (Şekil 4.115).



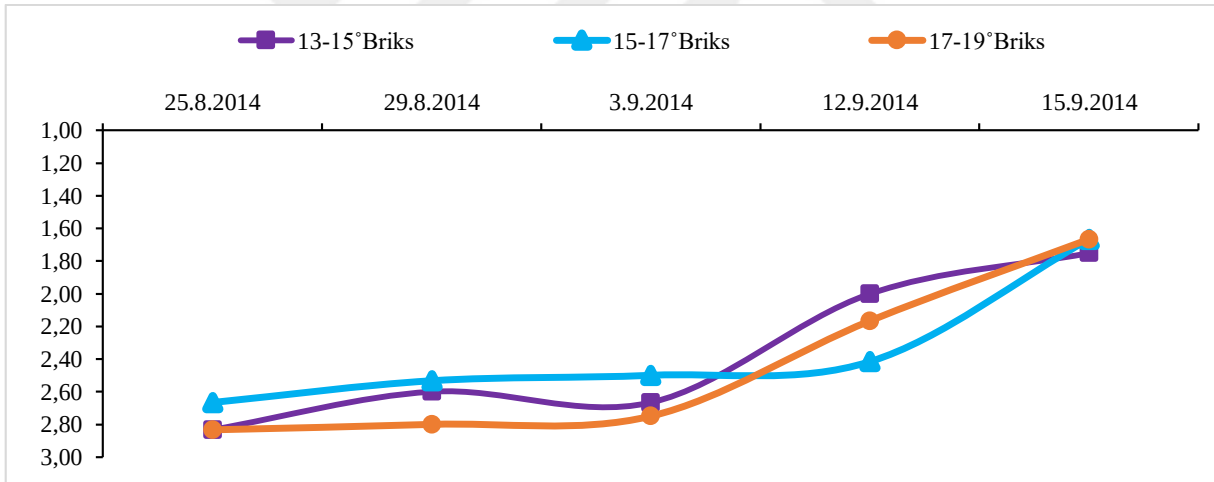
Şekil 4.115. Uygulama dönemine göre kabukta sertlik-kalınlık

4.8.10. Kabukta asitlik

Tane kabuğunda asitliğin değerlendirildiği duyuşal analizlerde Şekil 4.116'da görüldüğü üzere uygulamalar arasında belirgin bir fark meydana gelmemiştir.



Şekil 4.116. Uygulama şekline göre kabukta asitlik
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

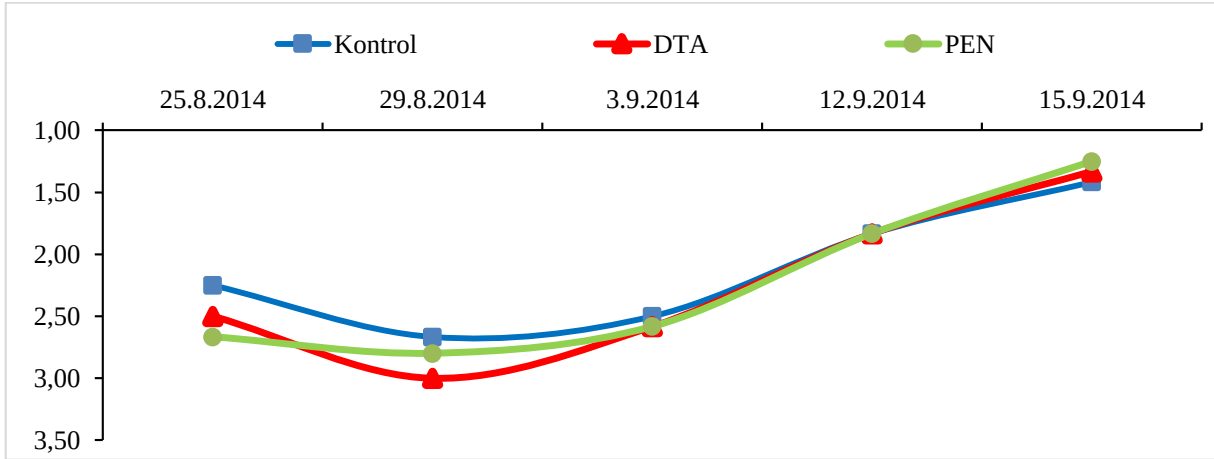


Şekil 4.117. Uygulama dönemine göre kabukta asitlik

Şekil 4.117 incelendiğinde farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarının tane kabuğunda asitlik açısından yapılan duyuşal değerlendirmelerde uygulama zamanına bağı herhangi bir fark oluşmamıştır.

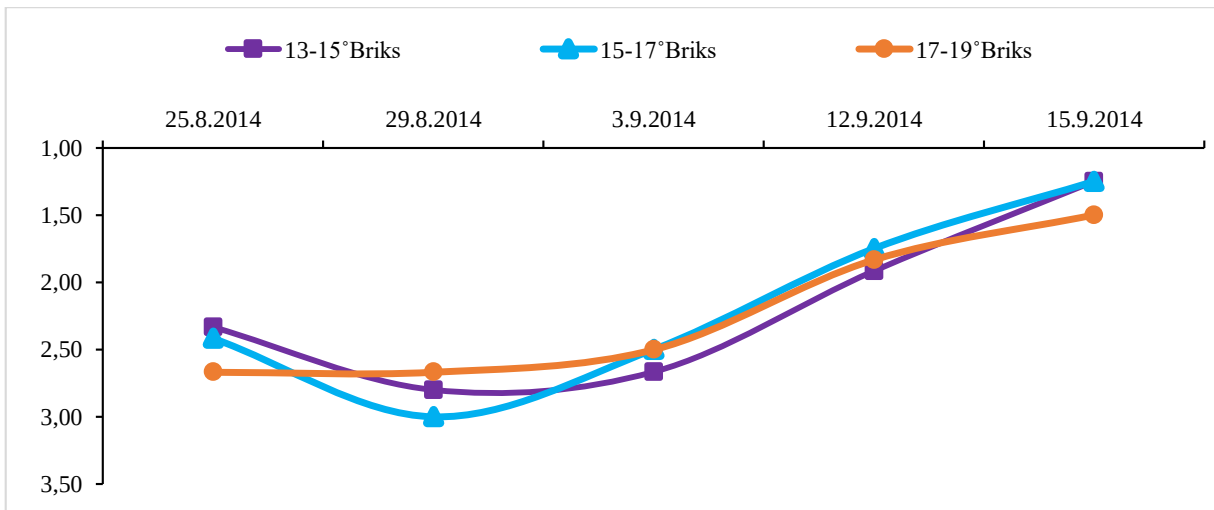
4.8.11.Kabukta acılık

Tane kabuğunda acılığın değerlendirildiği duyuusal analizlerde Şekil 4.118’de görüldüğü üzere uygulamalar arasında belirgin bir fark meydana gelmemiştir. Ancak tüm uygulama şekillerinde tane kabuğunda acılık en az düzeyde hissedilmiştir.



Şekil 4.118. Uygulama şekline göre kabukta acılık
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

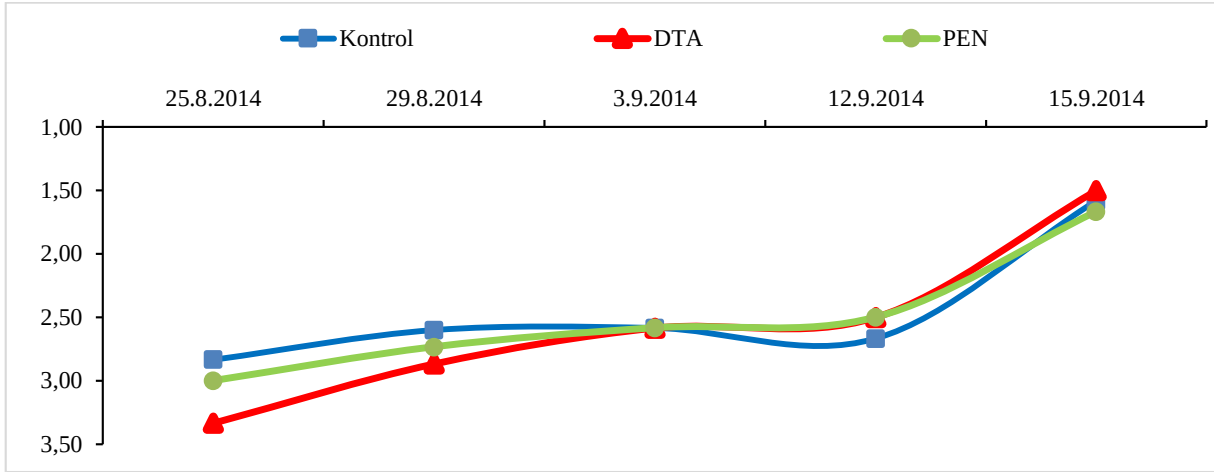
Tane kabuğunda acılığın değerlendirildiği duyuusal analizlerde uygulama dönemine bağlı olgunluk sürecinde belirgin bir fark meydana gelmese de, hasat tarihinde 17-19°Briks dönemi daha az puan alarak geride kalmıştır (Şekil 4.119).



Şekil 4.119. Uygulama dönemine göre kabukta acılık

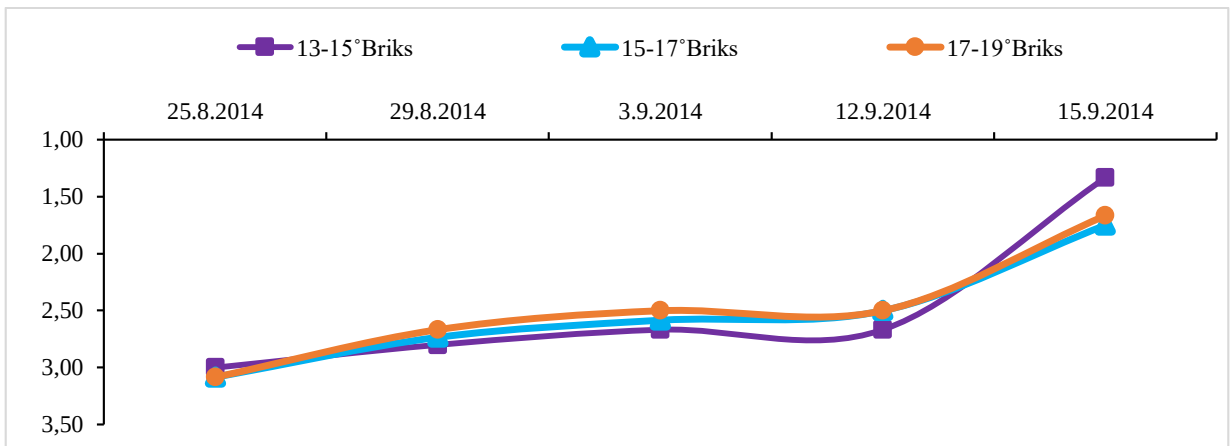
4.8.12. Kabukta aroma

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin kabuğudaki aromaları belirlemek için yapılan duyuşal değeriendirmelerde uygulama şekilleri arasında belirgin bir fark tespit edilememiştir (Şekil 4.120).



Şekil 4.120. Uygulama şekline göre kabukta aroma
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

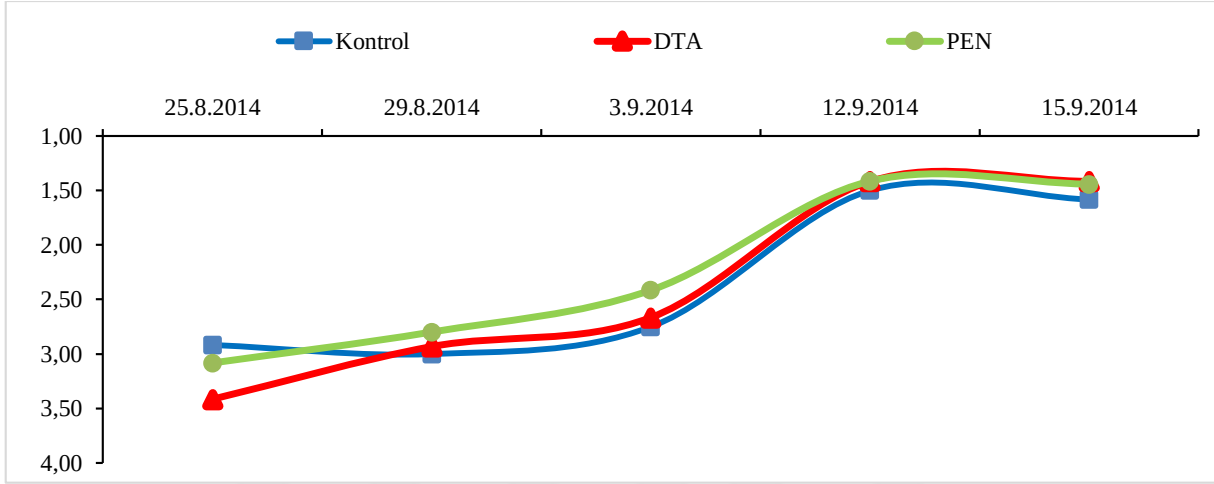
Şekil 4.121 incelendiğinde kabukta aroma tespit etmek için yapılan duyuşal değeriendirmelerde uygulama dönemleri arasında belirgin bir fark oluşmasada, 13-15°Briks dönemi diğer uygulama dönemlerine göre hasatta daha yüksek puan aldığı görülmektedir.



Şekil 4.121. Uygulama dönemine göre kabukta aroma

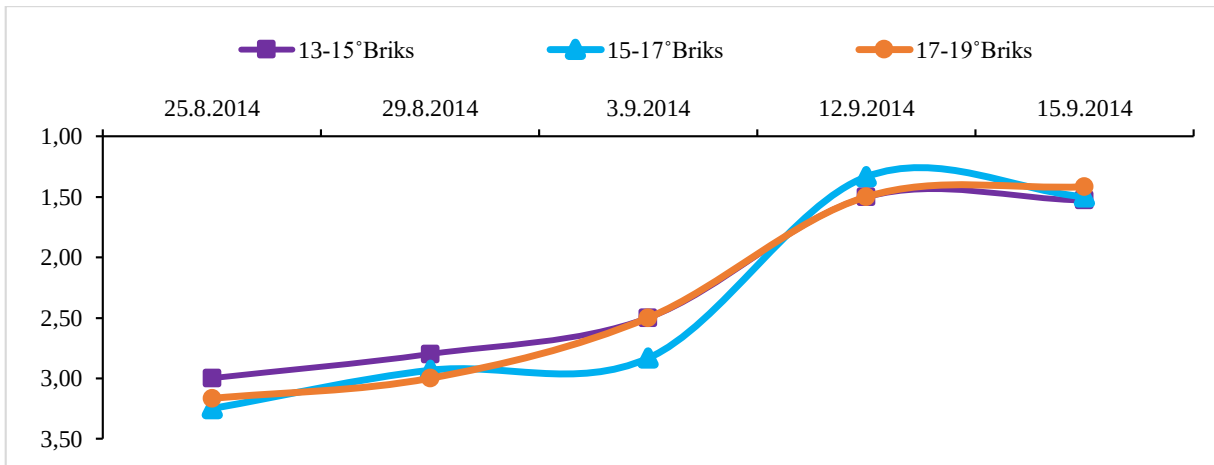
4.8.13. Çekirdekten renk

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin çekirdek renklerini belirlemek için yapılan duyusal değerlendirmelerde uygulama şekilleri arasında belirgin bir fark tespit edilememiştir. Ancak hasat tarihine 10-12 gün kala tüm uygulama şekillerinden elde edilen tanelerin çekirdek renklerinde bariz bir değişim Şekil 4.122 incelendiğinde göze çarpmaktadır.



Şekil 4.122. Uygulama şekline göre çekirdekten renk
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

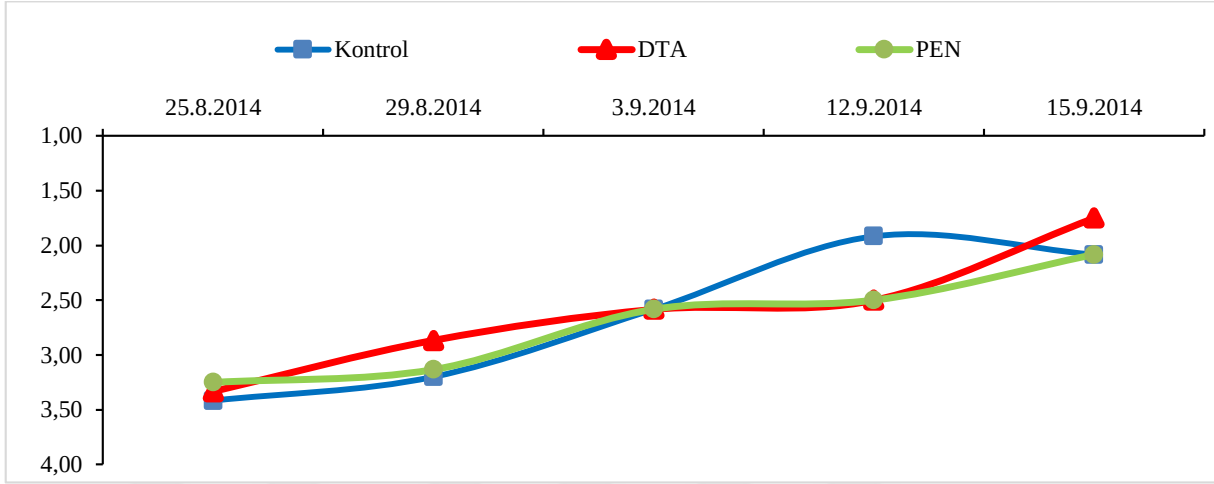
Çekirdek rengini tespit etmek için olgunlaşma sürecinde yapılan duyusal değerlendirmeler incelendiğinde 03.09.2014 tarihinden sonra yukarıya doğru belirgin bir artış meydana gelmiştir. Bu artış hasat tarihi yaklaştıkça çekirdek rengi ben düşmeden olgunluk öncesine kadar geçen süreye göre daha hızlı bir değişim meydana geldiğini göstermektedir. (Şekil 4.123).



Şekil 4.123. Uygulama dönemine göre çekirdekten renk

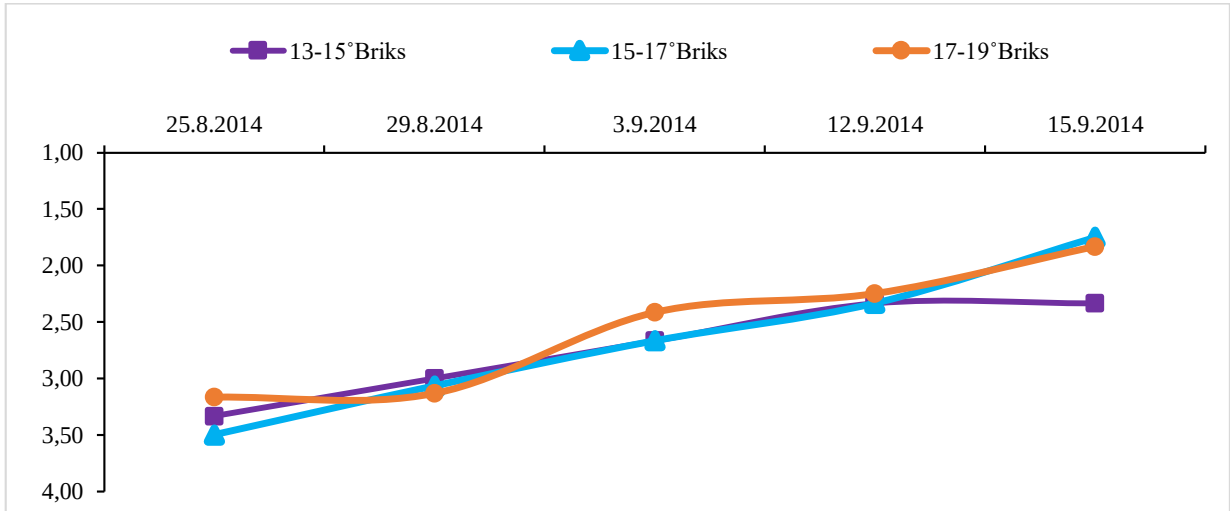
4.8.14. Çekirdekte acılık

Çekirdekte acılığın değerlendirildiği duysal analizlerde Şekil 4.124’de görüldüğü üzere uygulama şekilleri arasında önemli bir fark meydana gelmemiştir.



Şekil 4.124. Uygulama şekline göre çekirdekte acılık
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

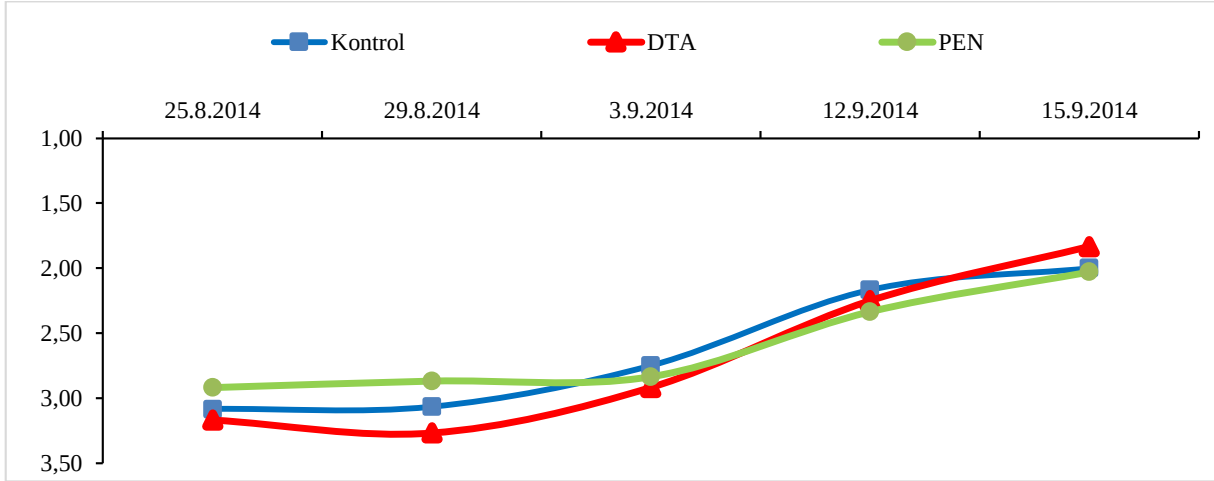
Çekirdekteki acılığın belirlenmesi için yapılan duysal değerlendirmelerde uygulama dönemine bağlı olarak belirgin bir fark oluşmadığı Şekil 4.125’de görülmektedir. Ancak değerlendirmeler sonucunda 13-15°Briks dönemi hasat tarihinde en düşük puanı almıştır.



Şekil 4.125. Uygulama dönemine göre çekirdekte acılık

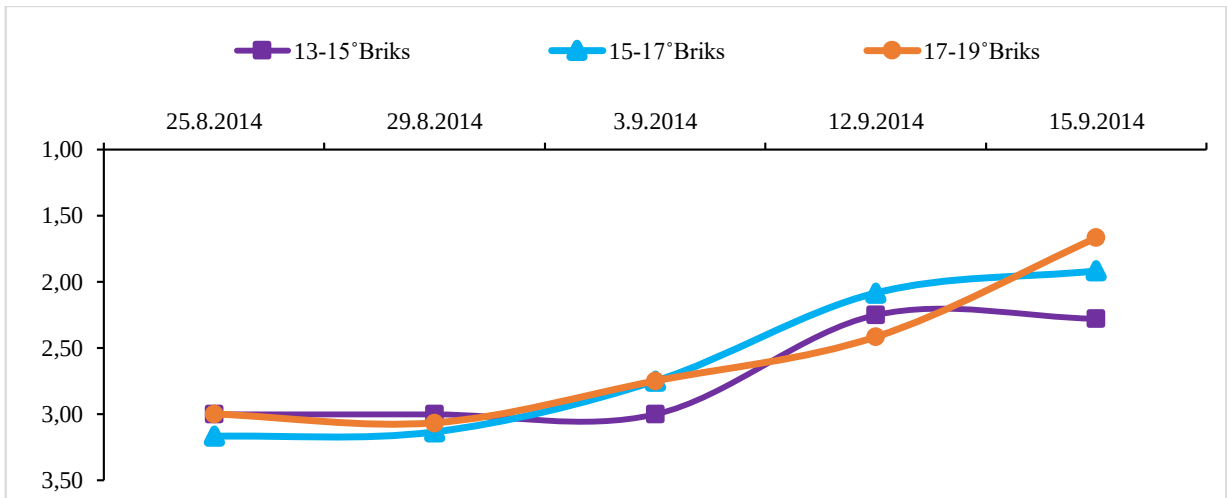
4.8.15. Çekirdekte sertlik

Çekirdek sertliğinin değerlendirildiği duyuşal analizlerde uygulama şekilleri arasında belirgin bir fark meydana gelmediği Şekil 4.126 incelendiğinde görölmektedir.



Şekil 4.126. Uygulama şekline göre çekirdekte sertlik
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

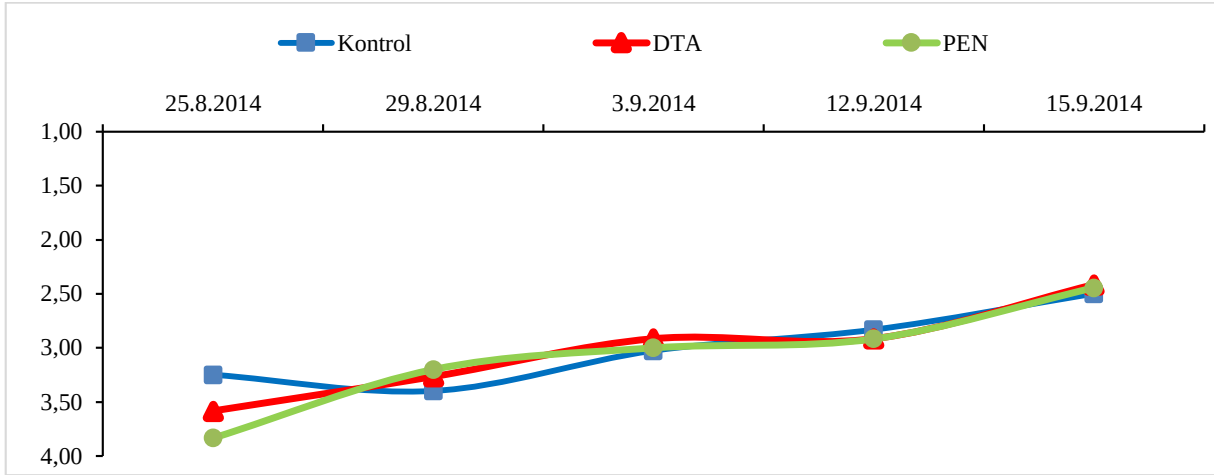
Çekirdek sertliğini tespit etmek için yapılan duyuşal değerlendirmeler Şekil 4.127 incelendiğinde olgunluk seyrinde herhangi bir fark oluşmamış, ancak hasat tarihinde en iyi netice 17-19°Briks döneminde elde edilmiştir.



Şekil 4.127. Uygulama dönemine göre çekirdekte sertlik

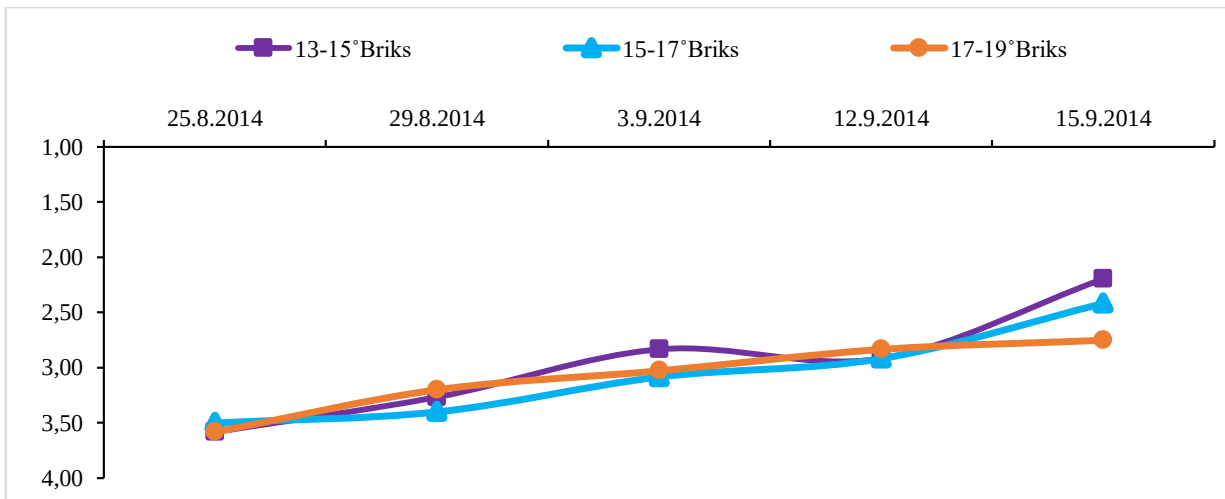
4.8.16.Çekirdekte aroma

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin çekirdek aromalarını belirlemek için yapılan duyu değerlendirmelerde herhangi bir fark meydana gelmediği Şekil 4.128 incelendiğinde görülmektedir.



Şekil 4.128. Uygulama şekline göre çekirdekte aroma
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

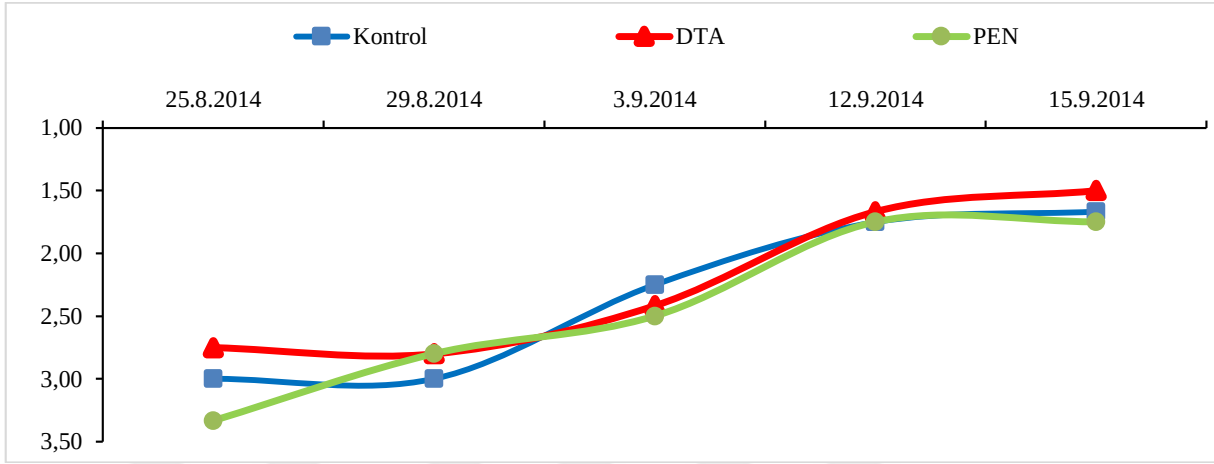
Çekirdekte aroma tespit etmek için yapılan duyu değerlendirmelerde uygulama dönemleri arasında belirgin bir fark oluşmasada, 13-15°Briks dönemi diğer uygulama dönemlerine göre hasatta daha yüksek puan aldığı Şekil 4.129’da görülmektedir.



Şekil 4.129. uygulama dönemine göre çekirdekte aroma

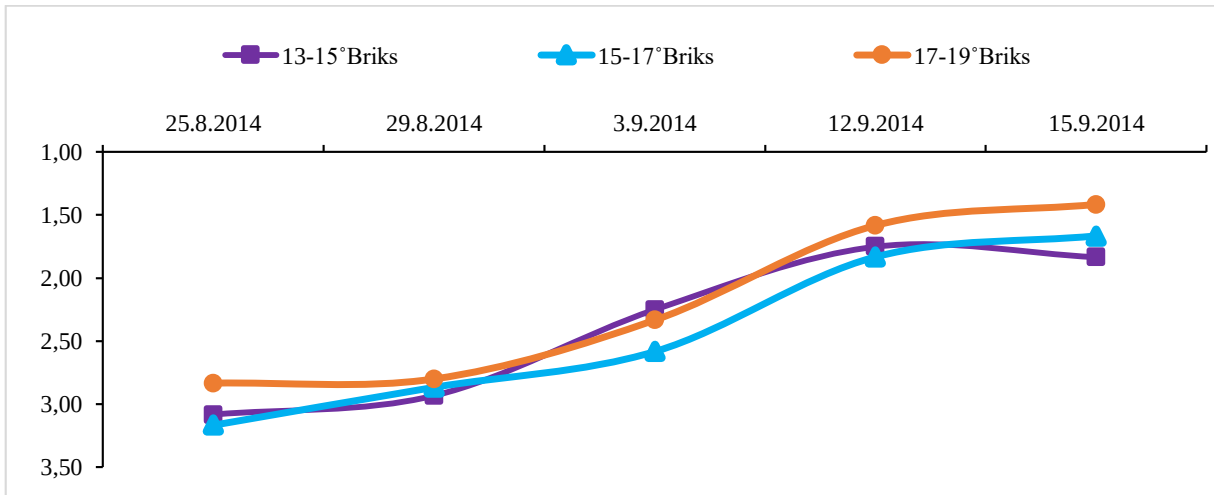
4.8.17. Çekirdekte tanen

Tanelerin çekirdeğindeki tanen yoğunluğunu belirlemek için yapılan duyuşal değerdendirmelerde uygulamalar arasında belirgin bir fark oluşmamıştır (Şekil 4.130).



Şekil 4.130. Uygulama şekline göre çekirdekte tanen
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

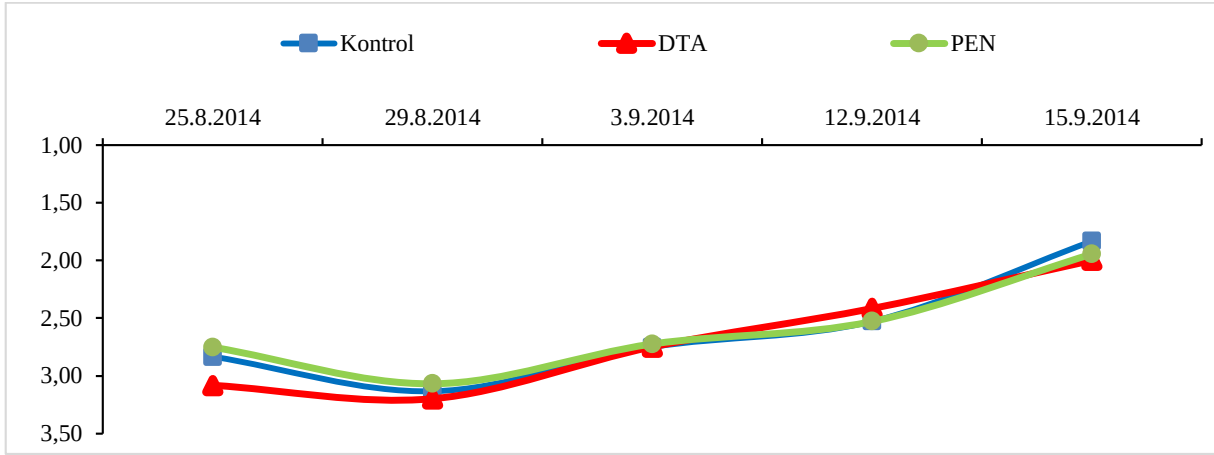
Çekirdekte tanen yoğunluğunu tespit etmek için yapılan duyuşal değerdendirmelerde olgunlaşma sürecinde 17-19°Briks dönemi diğer dönemlere göre yüksek bir seyir izlemiş ve hasatta da daha yüksek puan aldığı Şekil 4.131 incelendiğinde görölmektedir.



Şekil 4.131. Uygulama dönemine göre çekirdekte tanen

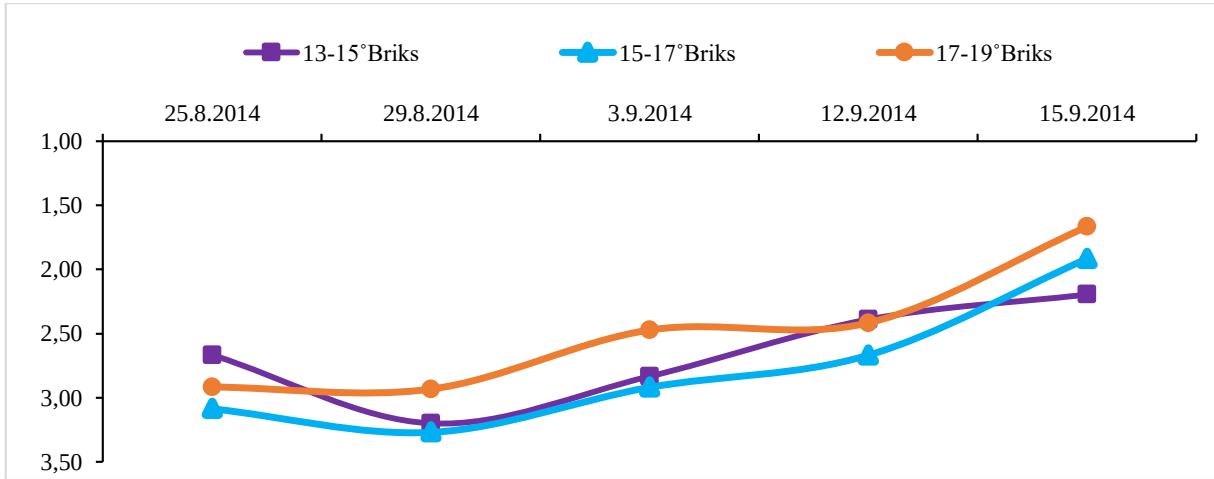
4.8.18. Çekirdekte meyve etine yapışma durumu

Çekirdeğin meyve etine yapışma durumunun değerlendirildiği duyusal analizlerde uygulama şekilleri arasında belirgin bir fark meydana gelmemiştir (Şekil 4.132).



Şekil 4.132. Uygulama şekline göre çekirdeğin meyve etine yapışma durumu
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

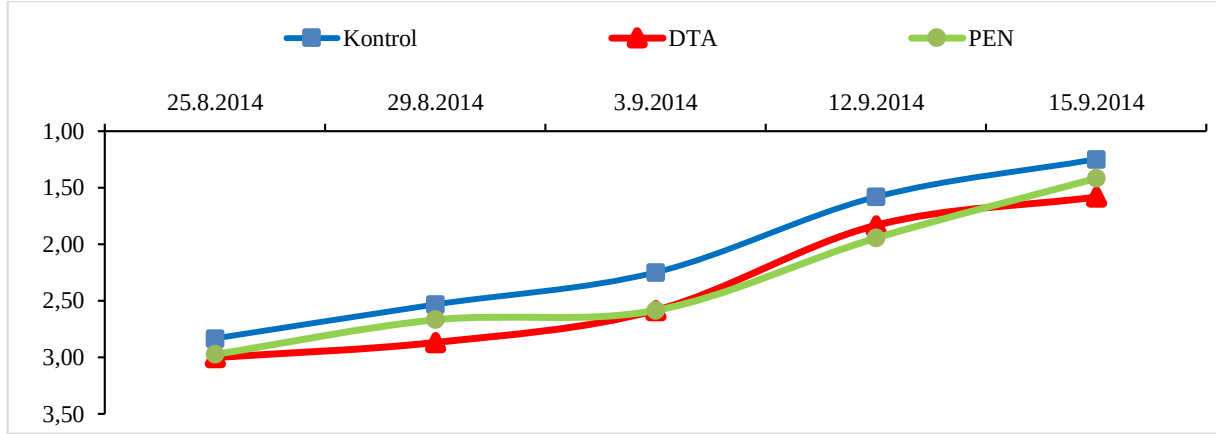
Çekirdeğin meyve etine yapışma durumu tespit etmek için yapılan duyusal değerlendirmelerde olgunlaşma sürecinde 17-19°Briks dönemi diğer dönemlere göre yüksek bir seyir izlemiş ve hasat tarihinde de daha yüksek puan alarak diğer uygulamaların önünde yer almıştır (Şekil 4.133).



Şekil 4.133. Uygulama dönemine göre çekirdeğin meyve etine yapışma durumu

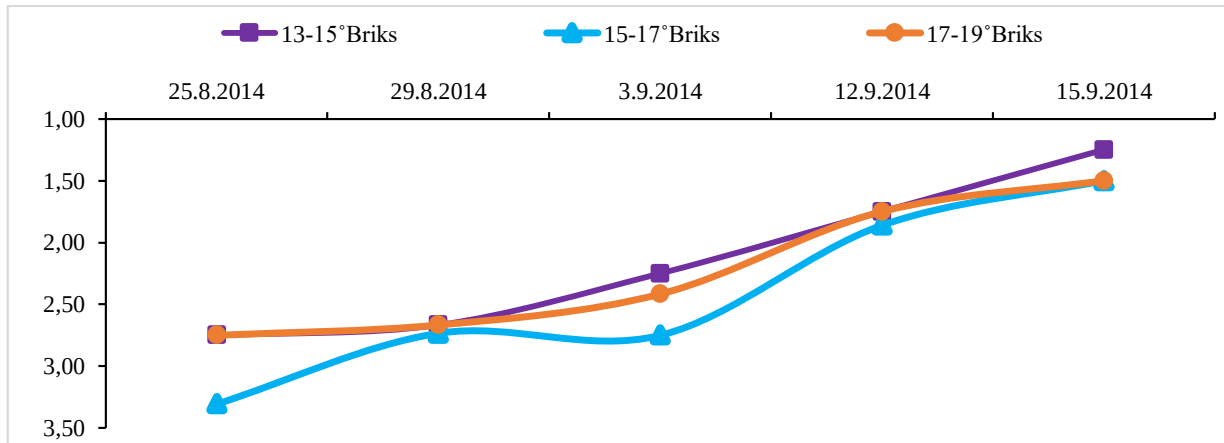
4.8.19. Olgunluk değeri

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin genel olarak olgunluğun değerlendirildiği duysal analizlerin yer aldığı Şekil 4.134 incelendiğinde, örneklerinin alındığı tüm tarihlerde ve hasadın yapıldığı gün olan 15.09.2014 tarihi dâhil olmak üzere hepsinde en yüksek puan alan Kontrol uygulaması olmuştur. Bu uygulamadan sonra en yüksek puanı PEN uygulaması almış ve daha sonra ise DTA uygulaması geldiği belirlenmiştir.



Şekil 4.134. Uygulama şekline göre olgunluk değeri
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

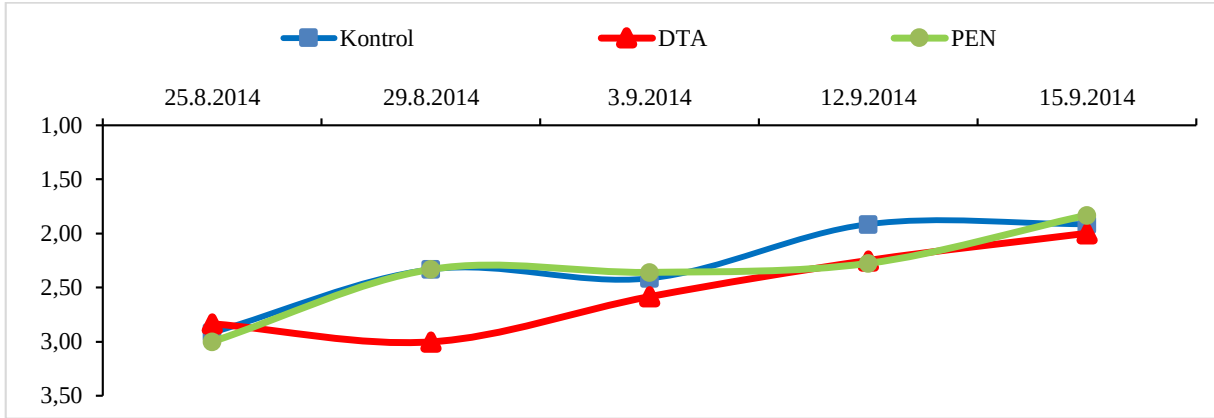
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin genel olarak olgunluğun değerlendirildiği duysal analizlerde 15-17°Briks dönemi örneklerinin alındığı tüm tarihler diğer uygulama dönemlerine göre daha düşük puanlar alarak süreci tamamlamıştır. Hasatta en yüksek puanı ise 13-15°Briks dönemi aldığı Şekil 4.135 incelendiğinde görülmektedir.



Şekil 4.135. Uygulama dönemine göre olgunluk değeri

4.8.20. Kalite potansiyeli değerlendirilmesi

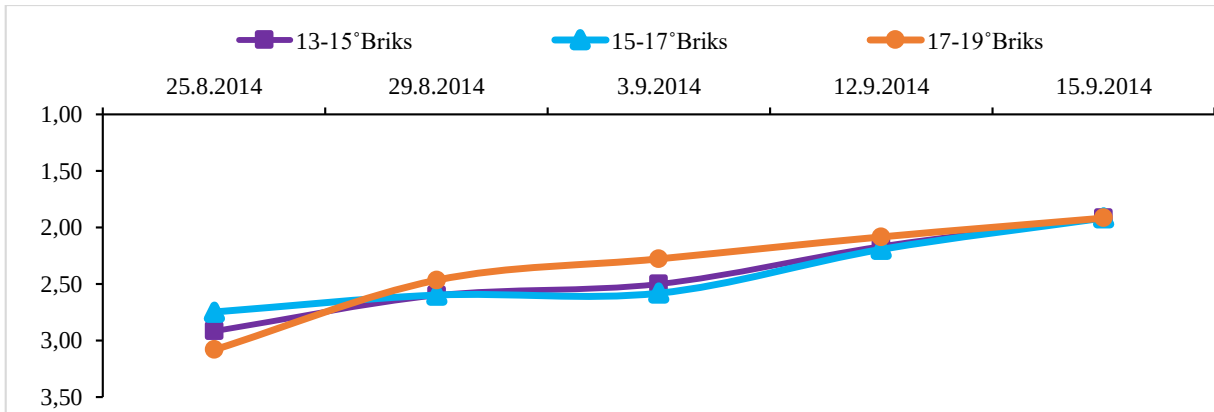
Kalite potansiyelinin değerlendirildiği Şekil 4.136 incelendiğinde duyuşal değerlendirmeye katılan panelistler DTA uygulama şekli verilmiş asmalardan alınan üzüm tanelerine diğel uygulama şekillerinden daha düşük puanlar verdiğı görölmektedir.



Şekil 4.136. Uygulama şekline göre kalite potansiyeli değerlendirilmesi

[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere Şekli Açma]

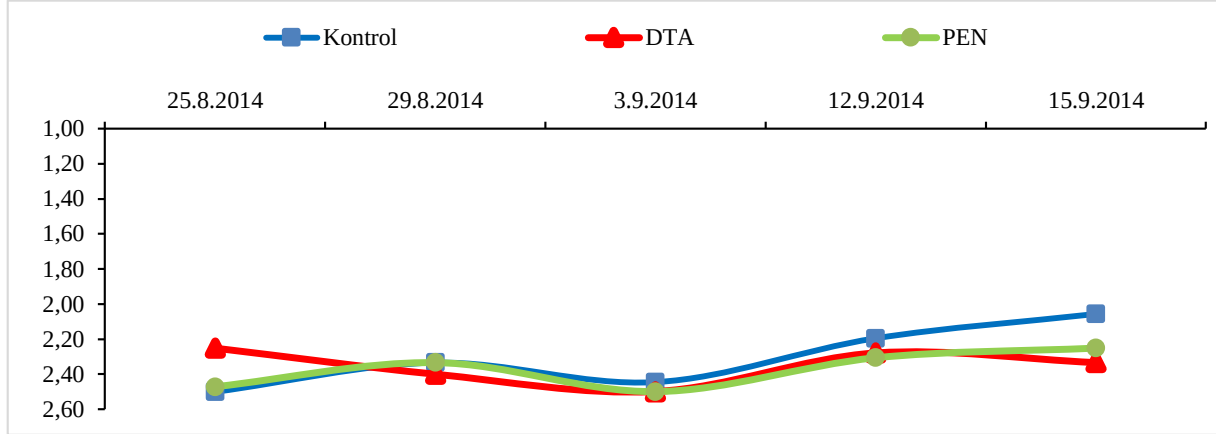
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin kalite potansiyellerinin değerlendirildiğı duyuşal analizlerde uygulama dönemleri arasında 17-19°Briks dönemi olgunluk seyrinde bir adım önde görölse de hasat tarihinde herhangi bir fark meydana gelmediğı Şekil 4.137 incelendiğinde görölmektedir.



Şekil 4.137. Uygulama dönemine göre kalite potansiyeli değerlendirilmesi

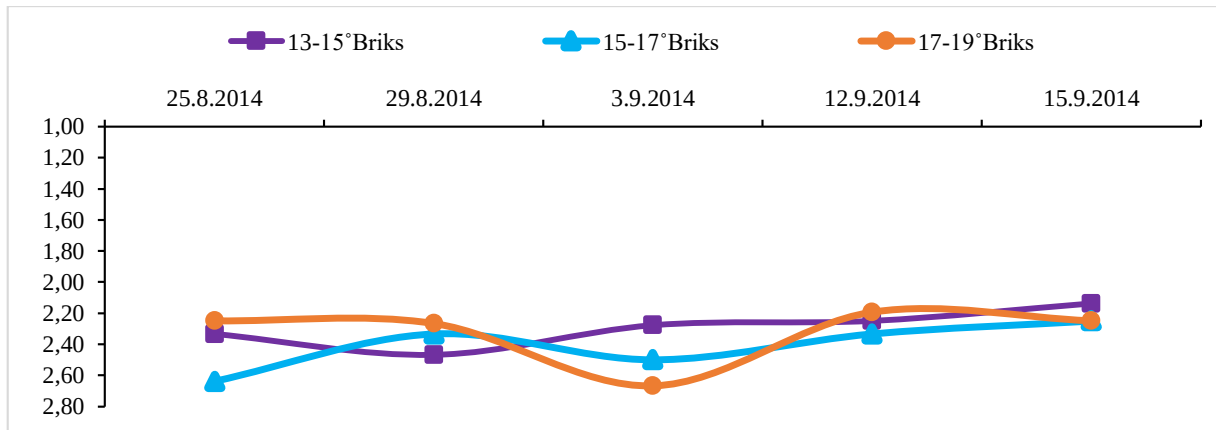
4.8.21. Genel sağlık durumu değerlendirilmesi

Farklı şekillerde yapılan yaprak alma uygulamalarından elde edilen tanelerin genel sağlık durumlarının değerlendirildiği duyuşal analizlerde Kontrol uygulama şekli PEN ve DTA uygulama şekillerinin önünde yer almıştır (şekil 4.138).



şekil 4.138. Uygulama şekline göre genel sağlık durumu değerlendirilmesi
[K=Kontrol, DTA=Derin Tepe Alma, PEN=Pencere şekli Açıma]

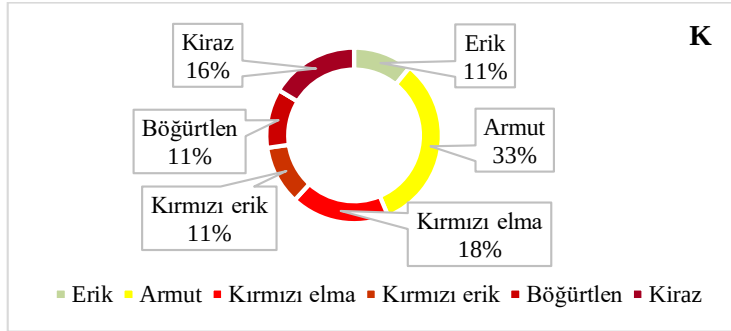
Farklı dönemlerde yapılan yaprak alma uygulamalarının genel sağlık durumunun değerlendirildiği duyuşal analizlerde uygulama zamanına bağlı tanenin sağlık durumu seyrinde herhangi bir fark meydana gelmemiş ve hasat tarihindeki puanlar birbirine çok yakın bulunmuştur (şekil 4.139).



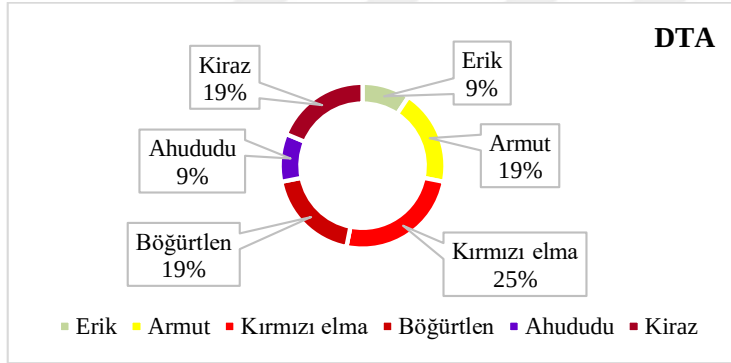
şekil 4.139. Uygulama dönemine göre genel sağlık durumu değerlendirilmesi

4.8.22. Hasattan dört gün önce tanede duyuşal değeriendirme

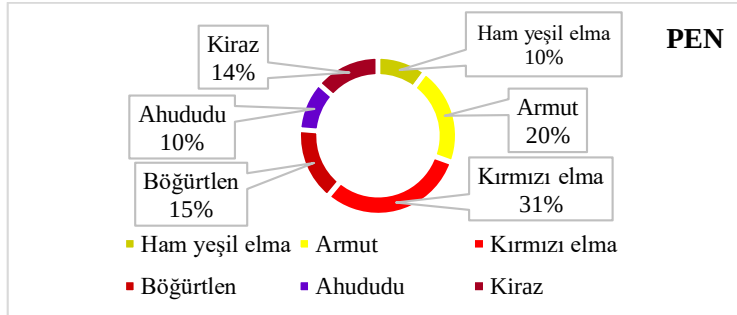
Panelistler tarafından hasat tarihinden dört gün önce uygulama şekillerine göre tanede yapılan duyuşal değeriendirmelerde Gamay üzüm çeşidine özgü aromalardan çilek, kızılıcık hariç hemen hemen hepsi tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında kırmızı meyve aromaları tespit edilse de erik ve armut gibi yeşil meyve tatları biraz daha ön plana çıkmıştır. DTA ve PEN uygulamalarının Kontrol uygulamasından farkı ise; ahududu aromasının da hissedilmesi olmuştur (Şekil 4.140, Şekil 4.141 ve Şekil 4.142).



Şekil 4.140. Kontrol uygulamasında hasattan dört gün önce tanede duyuşal değeriendirme [K=Kontrol]

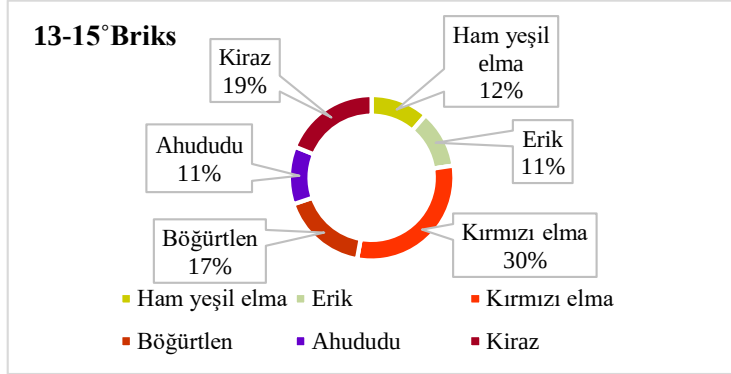


Şekil 4.141. DTA uygulamasında hasattan dört gün önce tanede duyuşal değeriendirme [DTA=Derin Tepe Alma]

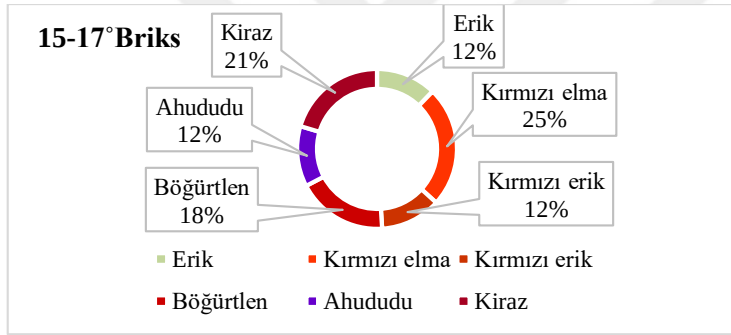


Şekil 4.142. PEN uygulamasında hasattan dört gün önce tanede duyuşal değeriendirme [PEN=Pencere Şekli Açma]

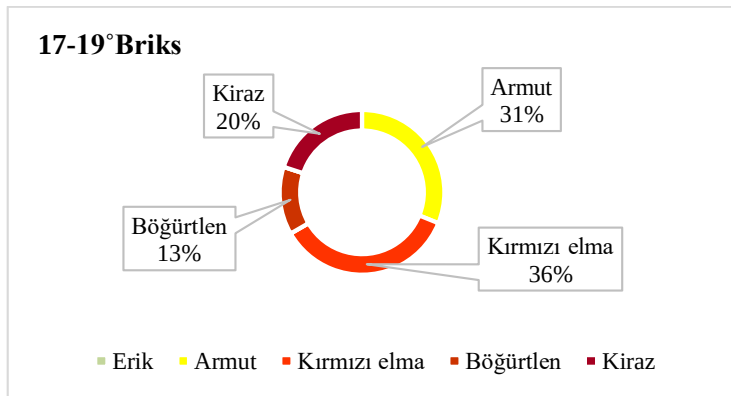
Uygulama dönemlerine göre tanede yapılan duyusal değerlendirmelerde 13-15°Briks ve 15-17°Briks dönemleri çok arzu edilmeyen yeşil meyveler tespit edilsede kırmızı ve siyah meyveler daha ön plana çıkmıştır. 17-19°Briks döneminde ise algılanan meyve çeşitliği azalmıştır (Şekil 4.143 Şekil 4.144 ve Şekil 4.145).



Şekil 4.143. 13-15°Briks döneminde hasattan dört gün önce tanede duyusal değerlendirme



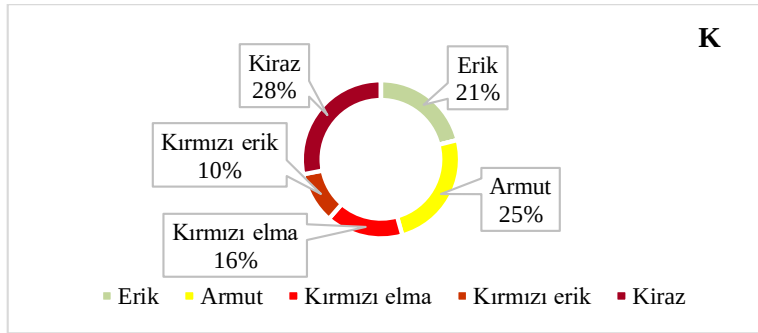
Şekil 4.144. 15-17°Briks döneminde hasattan dört gün önce tanede duyusal değerlendirme



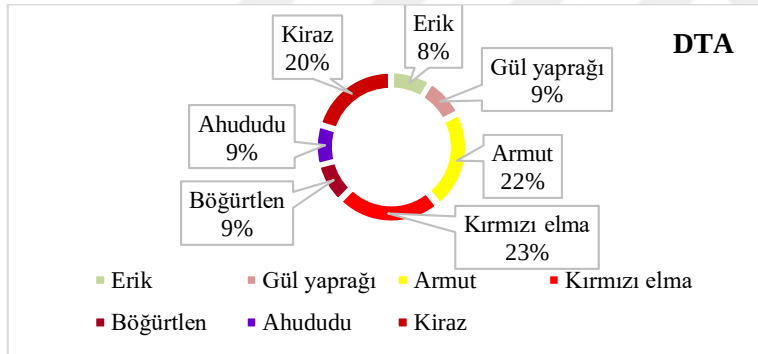
Şekil 4.145. 17-19°Briks döneminde hasattan dört gün önce tanede duyusal değerlendirme

4.8.23. Hasat tarihinde tanede duysal değerlendirme

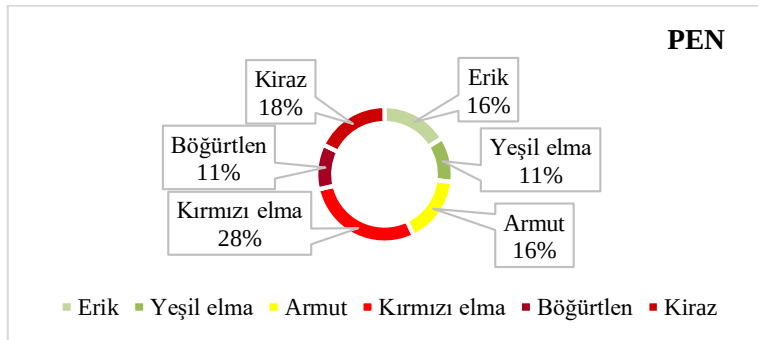
Uygulama şekline göre hasat tarihinde panalistler tarafından tanede yapılan duysal değerlendirmelerde Kontrol uygulamasının büyük bir kısmında yeşil meyve tatları algılanırken diğer taraftan da kırmızı meyvelerden kiraz ön plana çıkmıştır. DTA uygulamasında ise meyve çeşitliliği artmış ayrıca yine Gamay zm çeşidinde algılanan gl yaprağı aroması tespit edilmiştir. Aynı şekilde PEN uygulamasında da meyve çeşitliliği artmıştır (şekil 4.146 şekil 4.147 ve şekil 4.148).



şekil 4.146. Kontrol uygulamasının hasat tarihinde tanede duysal değerlendirme
[K=Kontrol]

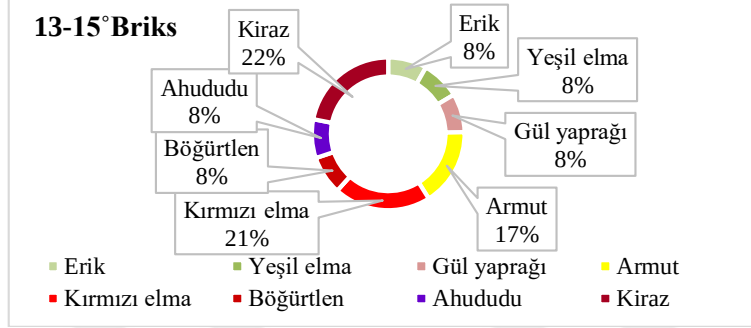


şekil 4.147. DTA uygulamasının hasat tarihinde tanede duysal değerlendirme
[DTA=Derin Tepe Alma]

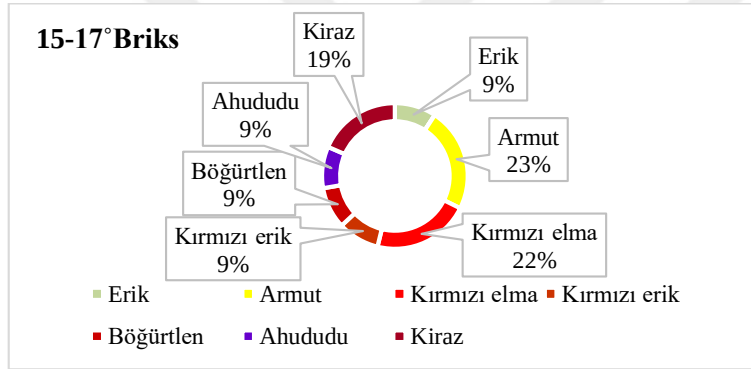


şekil 4.148. EN uygulamasının hasat tarihinde tanede duysal değerlendirme
[PEN=Pencere şekli Açma]

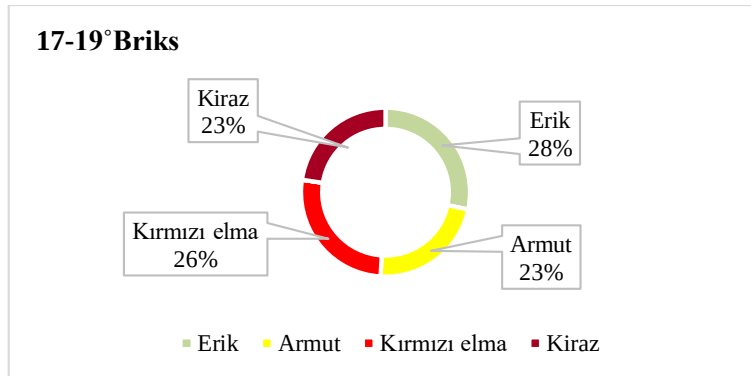
Yaprak alma zamanına göre yapılan duyusal değerlendirmelerde 13-15°Briks dönemi tanelerde algılanan aroma çeşitliliği açısından en fazla olduğu tespit edilmiştir. 15-17°Briks döneminde aroma çeşitliliği açısından oldukça iyi bulunmuş ve kırmızı erik aroması tespit edilmiştir. 17-19°Briks dönemi ise aroma çeşitliliği açısından diğer dönemlere göre daha az bulunmuştur (Şekil 4.149, Şekil 4.150 ve Şekil 4.151).



Şekil 4.149. 13-15°Briks dönemi hasat tarihinde tanede duyusal değerlendirme



Şekil 4.150. 15-17°Briks dönemi hasat tarihinde tanede duyusal değerlendirme



Şekil 4.151. 17-19°Briks dönemi hasat tarihinde tanede duyusal değerlendirme

Uygulama şekilleri açısından duyusal analizleri genel olarak değerlendirdiğimizde, DTA ve PEN uygulamalarının meyve aroma profili çeşitliliğinin Kontrol uygulamasına kıyasla daha fazla olduğu söylenebilir. Aynı şekilde uygulama dönemleri açısından değerlendirdiğimizde ise 17-19°Briks dönemi diğer dönemlere göre hem hasattan dört gün önce, hem de hasatta alınan örneklerdeki aroması çeşitliliğinin daha yetersiz kaldığı söylenebilir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

Tekirdağ yöresinde, taban suyu yüksek, killi-tınlı toprak yapısına sahip, Doğu-Batı doğrultusunda, 3 x 1,5 m aralık ve mesafede, çift kollu Kordon Royat terbiye şekli verilmiş, gövde yüksekliği 60 cm olan Kober 5BB anacı üzerine aşılı 20 yaşındaki Gamay üzüm çeşidi omcalarında yürütülen çalışmada; ben düşmeden sonra farklı şekil ve dönemlerde yaprak alma uygulamalarıyla tanede şeker birikim seyrini yavaşlatarak kaliteyi oluşturan aroma ve fenolik bileşiklerle aynı dönemde olgunlaştırmaya çalışarak asma fizyolojisi üzerine etkileri belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Fizyolojik aktivitelerin ölçüm sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, çevre koşullarının daha fazla etkili olduğu söylenebilir. Ancak taç sistemine yapılan müdahalelerden PEN uygulaması ve 15-17°Briks dönemi dikkate alınarak değerlendirildiğinde, gün ortası yaprak su potansiyeli (Ψ_{go}), fotosentez (A), transpirasyon (E) ve stoma iletkenliği (gs) ölçüm değerlerinin birbirini tamamlayan nitelikte ve birbirine paralel gerçekleştiği sonucuna varılabilir. Şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde belirli dönemlerde ve düzeylerde su stresinin yaşanması üzüm kalitesi için istenen bir durumdur. Bu anlamda olgunlaşma döneminin yağışlı geçmesine rağmen ölçümlerin yapıldığı günlerin ikisinde PEN uygulamasının hafif-orta stres değer aralığında belirlenmesi yağışsız geçen bir vejetasyon periyodunda bu uygulama şeklinin istenilen dönemde stresi arttırma eğiliminde olabileceği söylenebilir. Yine PEN uygulaması ve 15-17°Briks döneminde ölçülen fotosentez (A) miktarı, transpirasyon (E) oranı ve stoma iletkenliğinde (gs) diğer uygulama şekil ve dönemlerine göre ölçüm sonuçları daha düşük bir seyir izleyerek şeker birikim hızını yavaşlattığının bir göstergesi olarak ifade edilebilir.

Ben düşme döneminden sonra taç sistemine yapılan müdahalelerin salkım özelliklerine etkileri incelendiğinde, en fazla yaprak çıkarılan DTA uygulaması istatistiki bir farklılık oluşturmada da rakamsal olarak, salkım boyu, salkım ağırlığı ve salkım hacminde belirgin bir azalmaya neden olduğu ifade edilebilir. Aynı müdahalelerin tane özelliğine etkileri değerlendirildiğinde yine DTA uygulamasının tane eni, tane boyu, 100 tane kuru ağırlığı ve % kuru ağırlığa etkileri istatistiki bir öneme sahip olmasada rakamsal olarak belirgin bir azalma eğiliminde olduğu söylenebilir. Başta iklim koşulları olmak üzere kaliteyi etkileyen unsurları da dikkate alarak yapılacak şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde iri salkımlı ve taneli çeşitlerde sadece salkım ve tane özellikleri dikkate alarak yapılacak uygulamalarda DTA uygulama şekli önerilebilir.

Ben düşme döneminden sonra taç sistemine yapılan yaprak alma müdahalelerin verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde, vejetasyon döneminde meydana gelen aşırı yağmurların şeker birikiminini yavaşlattığı söylenebilir. Ancak DTA ve PEN uygulamaları Kontrol uygulamasına göre hasat zamanı şeker miktarında istatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber rakamsal olarak bir düşme eğilimi içinde olduğu ifade edilebilir. Ayrıca şeker birikim seyri incelendiğinde de DTA uygulaması ile 15-17°Briks dönemi diğer şekil ve dönemlere göre daha düşük bir seviyede süreci tamamladığı görülmektedir. Bu anlamda ben düşme döneminden sonra üzüm çeşidi ve o yılın iklim koşulları dikkate alınarak yapılacak yaprak alma işlemleri ile tanede şeker miktarını azaltılarak istenilen endüstriyel olgunluğa ulaşma imkânı sağlanabilir.

Verim ve kalite parametrelerinden antosiyanin miktarı ölçüm sonuçları uygulama şekli ve zamanı bakımından değerlendirildiğinde, Kontrol uygulaması en yüksek miktarda bulunmuş olsa da; hemen ardından gelen PEN uygulamasıyla arasında kayda değer bir fark oluşmadığı görülmektedir. Genel olarak incelendiğinde istatistiki bir fark oluşmasa da DTA ve 13-15°Briks dönemi uygulamaları hasat zamanı antosiyanin miktarını belirgin bir şekilde düşürmüştür. Ayrıca DTA uygulama şekli; antosiyanin miktarı seyrinde de düşük bir seviye izleyerek hasat zamanına ulaşmıştır. Paralel sonuçlar ölçülen renk (a^*) değeri ve tane kabuğunda rengin değerlendirildiği duyusal analizlerde de elde edilmiştir.

Toplam fenolik madde miktarının taç sistemine yapılan yaprak alma işlemleriyle kaliteye yansması istatistiki önemde bulunmasada, elde edilen veriler Kontrol uygulamasının ön plana çıktığını göstermektedir. Antosiyanin’de olduğu gibi Fenolik Madde Miktarı’nda da DTA ve 13-15°Briks dönemi yapılan uygulamalardan elde edilen sonuçların düşük olduğu görülmüştür.

Tanede yapılan duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde tanede renk, meyve etinde şeker, meyve etinde aroma, meyve etinde mineralite, kabukta sertlik-kalınlık, genel olarak olgunluğun değerlendirilmesi ve kalite potansiyeli açısından DTA uygulaması Kontrol ve PEN uygulamalarına göre daha düşük puanlar almıştır.

Şaraplık üzüm hasadında endüstriyel olgunluk ile aromatik ve fenolik olgunlukların aynı zamanda gerçekleşmesi şarabın tipi ve kalitesi için son derece önemli bir unsurdur. Bu anlamda çalışma kapsamında incelenen parametreler ışığında DTA uygulaması tanede şeker birikimini en fazla düşüren uygulama olurken, değer taraftan aromatik ve fenolik madde miktarında en fazla kayıp da bu uygulamada olmuştur. Kontrol uygulaması ve 15-17°Briks

dönemi kaliteyi belirleyen ana unsurlardan toplam fenolik madde, antosiyanin, toplam tanen miktarları açısından yüksek değerler elde edilmiştir. Ancak kaliteyi oluşturan bu unsurların miktarları diğer uygulamaların üzerinde değerlere ulaşmış olsa da, Kontrol uygulaması tanede şeker birikimini azaltmamış ve duyuşal değerdendirme sonucunda da meyve etinde hissedilen aroma düşük puan almıştır.

Öte yandan PEN uygulaması ile 15-17°Briks dönemi toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarları açısından Kontrol uygulamasına çok yakın elde edilen değerdler yanında tanede şeker birikimini düşürmüştür. Aynı zamanda PEN uygulamasının duyuşal değerdendirme sonuçları itibarıyla meyve etinde hissedilen aroma ön plana çıkmıştır. PEN uygulaması ile 15-17°Briks dönemi tanede şeker miktarını düşürürken aromatik ve fenolik bileşiklerin azalmasına izin vermeden önolojik olgunluğu yakalamamıza imkan sağlamıştır.

Çizelge 5.1. Genel değerdendirme

İNCELENEN KRİTERLER	Zaman Ana Etkisi			Uygulama Ana Eetkisi		
TAÇ YÖNETİMİ ÖLÇÜM VE ÖZELLİKLERİ	13-15 °Briks	15-17 °Briks	17-19 °Briks	K	DTA	PEN
ABTYA (m ² /asma)	1,79	1,84	2,03	2,43 A	1,48 B	1,75 B
ABÇYA (m ² /asma)	0,23	0,25	0,27		0,45	0,30
DGYA (m ² /da)	1016,4	1018,8	1019,2	1186,40 A	683,20 C	1184,80 B
m ² 'ye yaprak alanı (yapr.alanı/topr.alanı)	2,23	2,16	1,94	1,58 A	2,60 B	2,15 B
Taçta m ² 'ye yaprak alanı	1,22	1,25	1,40	1,35 A	1,54 A	0,97 B
KGÜDGYA (m ² /kg)	1,11	1,13	1,11	1,41 A	0,90 B	1,04 B
KGÜDDGYA (m ² /kg)	2,41	2,30	2,07	1,99 A	1,20 B	1,78 A
Bir yıllık dalın kalınlığı (mm)	7,47	7,22	7,88	7,77	7,27	7,52
Budama odunu ağırlığı (kg/asma)	0,45	0,42	0,42	0,47 A	0,32 B	0,50 A
Bir yıllık dalın ağırlığı (Vigor) (g)	37,40	35,27	35,00	39,16 A	26,85 B	41,66A
Güç	0,55	0,55	0,59	0,60	0,50	0,60
Ravaz İndeksi (Verim/ BOA)	3,81	4,19	4,72	3,88 B	5,30 A	3,53 B
SALKIM ÖZELLİKLERİ						
Salkım eni (cm)	8,70	8,70	8,70	9,00	9,00	8,20
Salkım boyu (cm)	12,40	12,90	12,80	13,20	12,00	12,90
Salkım ağırlığı (g)	171,20	169,00	173,60	179,90	163,70	170,30
Salkım hacmi (cm ³)	164,80	160,00	160,30	167,40	158,50	159,20
Sakımdaki tane sayısı (adet)	72,20	77,10	76,80	80,60	72,80	72,80
TANE ÖZELLİKLERİ						
Tane eni (cm)	1,47	1,50	1,46	1,48	1,46	1,49
Tane boyu (cm)	1,64	1,63	1,64	1,63	1,61	1,67
100 tane yaş ağırlığı (g)	188,20	195,40	194,70	188,10	193,00	197,20
100 tane kuru ağırlığı (g)	49,01	35,63	52,85	46,40	43,44	47,22
% Kuru ağırlık (%)	26,43	18,31	27,39	25,09	22,83	24,21

Tane hacmi (cm ³)	202,20	196,40	213,30	200,80	201,30	209,70
Tane öz kütlesi (g/cm ³)	0,9358	0,9972	0,9160	0,9410	0,9668	0,9412
Tane kabuk alanı (cm ² /Tane)	7,72	7,58	8,00	7,69	7,70	7,92
TKA/TEH (cm ² /cm ³)	3,82	3,86	3,75	3,83	3,83	3,77
VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ						
Asma başına verim (kg/omca)	1,63	1,68	1,89	1,80	1,67	1,73
Dekara verim (kg/da)	434,24	447,98	504,21	480,05	444,51	461,87
SÇKM (%)	22,17	22,15	22,24	22,46	22,00	22,11
Titre edilebilir asitlik (g/L)	7,26	7,38	7,23	7,28	7,23	7,36
Şıra pH'sı	3,65 A	3,51 B	3,50 B	3,56	3,54	3,55
Şeker konsantrasyonu (g/L)	216,90	216,60	217,50	220,20	214,70	216,10
Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)	313,60	326,00	325,30	318,60	318,80	327,50
Gram üzüme düşen şeker mik(mg/g-tane)	166,80	166,60	167,30	169,40	165,10	166,20
Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)	503,00	623,90	589,70	608,50	510,20	597,90
Toplam fenolik madde mik. (mg/kg)	1343,6 0	1560,5 0	1447,5 0	1585,5 0 A	1321,3 0 B	1444,4 0 AB
Toplam tanen miktarı (g/kg)	1,67	1,81	1,62	1,77	1,69	1,64
Malik asit (g/L)	2,40	2,38	2,80	2,61	2,27	2,70
Tartarik asit (g/L)	4,50	4,55	4,42	4,42	4,95	4,11
Toplam polifenol indeksi (TPI)	10,20	12,12	12,15	11,54	11,04	11,89
Amonyum azotu (mg/L)	17,38	17,41	17,84	17,28	17,72	17,63
Asimile azot (mg/L)	241,10	234,30	235,40	229,80	241,80	239,10
Renk (L*)	26,11	26,10	26,18	26,14	26,12	26,14
Renk (a*)	0,54 A	0,48 B	0,54 A	0,52	0,51	0,53
Renk (b*)	0,45	0,42	0,44	0,46	0,43	0,43
°Briks/ Titre edilebilir asit (g/L)	3,06	3,00	3,08	3,08	3,05	3,00
pH ² X °Briks	296,60	273,30	273,70	285,60	277,30	280,69
Şeker (g/L) / Titre Edilebilir Asit (g/L)	29,95	29,36	30,13	30,26	29,77	29,42
	En yüksek	Ara değer	En düşük	En yüksek	Ara değer	En düşük

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Vejetasyon döneminin yağışlı (611,30 mm), killi-tınlı toprak yapısına sahip, dekara verimin düşük (400-500 kg/da) olduğu, Kober 5BB anacı üzerine aşılı Gamay üzüm çeşidinde yürütülen çalışmada; ben düşmeden sonra taç sistemine farklı dönem ve şekillerde yapılan yaprak alma müdahaleleri ile tanede aromatik ve fenolik bileşiklerin azalmasına izin vermeden şeker birikimini düşüren, istenilen kalitede ve tipte şarap üretmeye imkan sağlayacak önolojik olgunluğa ulaşabilmek için en iyi sonucu veren PEN (Pencere Şeklinde Açma) uygulaması ile 15-17°Briks dönemi önerilebilir.

Ayrıca taç sistemine değişik yöntem ve zamanlarda uygulanan yaprak alma işlemlerinin, şaraplık üzüm yetiştiriciliğinde o yılın değişken iklim şartları ve terroir özelliğine bağlı olarak geliştirilen farklı stratejilerle kalitenin artırılacağı öngörülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Acevedo C, Ortego-Farias S, Moreno Y, Cordova F (2004). Effects of different levels of water application in pre-and post-veraison on must composition and wine color (cv. Cabernet-Sauvignon). Proceedings of the IVth International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops, Davis, California, USA, 1-6 September, Acta Horticulturae, 664: 483-489.
- Ağaoğlu YS (2002). Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Cilt: 2 Asma Fizyolojisi-1. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 5, Ankara. 445s.
- Aktan N, Kalkan H (2000). Şarap Teknolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 4 ANKARA.
- AOAC (1998). Official Methods of Analysis, Method. 952-03, 16th Ed. Revision.
- Bahar E, Korkutal İ, Boz Y (2010). Tekirdağ ili Şarköy ilçesi'nin terroir açısından değerlendirilmesi. Şarköy Değerleri Sempozyumu, 4: 156-177.
- Bahar E, Carbonneau A, Korkutal D (2011). The Effect of Extreme Water Stress on Leaf Drying Limits and Possibilities of Recovering in Three Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Cultivars. Afr. J Agric. Res. 6(5): 1151-1160.
- Barbagallo MG, Guidoni S, Hunter JJ (2011). Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. S. Afr. J Enol. Vitic. 32(1): 129-136.
- Baron M (2011). Yeast Assimilable Nitrogen in South Moravian Grape Musts and its Effect on Acetic Acid Production during Fermentation. Czech J. Food Sci., 29(6): 603-609.
- Bayram S (2013). Farklı toprak işleme ve yaprak alma uygulamalarının Syrah üzüm çeşidinde tanede metabolit birikimi ve su stresi üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 122s. Tekirdağ.
- Blouin J, Guimberteau G (2000). Maturation et Maturite des Raisins. Feret, Bordeaux, ISBN: 2-902416-49-0.
- Bobeica N, Poni S, Hilbert G, Renaud C, Gomès E, Delrot S, Dai Z (2015). Differential Responses of Sugar, Organic Acids and Anthocyanins to Source-Sink Modulation in Cabernet Sauvignon and Sangiovese Grapevines. Frontiers in Plant Science, 6(382): 1-14.
- Bowen P (2009). Foundations of Canopy Management: the Contributions of Dr. Mark Kliewer. In: Recent Advances in Canopy Management, Proc. W.M. Kliewer Symposium. 16, Davis, CA, pp. 1-6.
- Buttrose MS, Hale CR, Kliewer WM (1971). Effect of Temperature on Composition of Cabernet Sauvignon Berries. American Journal of Enology and Viticulture, 22: 71-75.
- Canbaş A (1992). Şarap Teknolojisi Ders Notları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, 164s. Adana.
- Canbaş A, Cabaroğlu T, Erten H, Deryaoğlu A, Ünal Ü. M, Selli S (2001). Öküzgözü ve Boğazkere Üzümlerinin ve Bunlardan Elde Edilen Şarapların Genel Özellikleri. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, Şanlıurfa, 225- 234.
- Candar S (2018). Farklı taç mikroklimalarının Merlot (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde ait asmalarda fizyolojik faaliyetler ve kalite üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 520s. Tekirdağ.

- Carbonneau A (1980). Recherche sur les systemes de conduite de la vigne: Essai de maitrise du microclimat et de la plante en trier pour produire economiquement du raisin de quality. These Doc. Univ. Bordeaux II
- Carbonneau A (1998). Aspects qualitatifs. 258-276. In: Tiercelin, JR (Ed.), Traite d'irrigation. Tec&Doc. Lavosier Ed., Paris, p.1011.
- Carbonneau A, 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. 16. International Symp. GIESCO Univ. of California. 12-15 July 2009, USA, pp. 145-154.
- Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B (2007). La Vigne. Physiologie, Terroir, Culture. Dunod, Paris, ISBN: 9782100499984
- Castellarin SD, Matthews MA, Gaspero D, Gambetta GA (2007). Water Deficits Accelerate Ripening and Induce Changes in Gene Expression Regulating Flavonoid Biosynthesis in Grape Berries. *Planta*, 227: 101-112.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Ankara. No: 34.
- Chacón JL, García E, Martínez J, Romero R, Gómez S (2009). Impact of the vine water status on the berry and seed phenolic composition of Merlot (*Vitis vinifera* L.) cultivated in a warm climate: Consequence for the style of wine. *Vitis*, 48(1): 7-9.
- Chapman DM, Roby G, Ebeler SE, Guinard JX, Matthews MA (2005). Sensory attributes of Cabernet-Sauvignon wines made from vines with different water status. *Aust. J Grape and Wine Res.*, 11(3): 339-347.
- Chaves MM (1984). Photosynthesis and Assimilate Partition in Fruiting and Non-Fruiting Grapevine Shoots. in: C. Sybesma (Ed.): Advances in Photosynthesis Research. Vol. Iv, Proc. 6th Int. Congr. Photosynt., Brussels, Belgium, August 1-6, 1983; 145-148. M. Nijhoff And Dr.W. Junk Publ., The Hague, Boston, Lancaster.
- Chaves MM, Zarrouk O, Francisco R, Costa JM, Santos T, Regalado AP, Rodrigues ML, Lopes CM (2010). Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data. *Annals of Bot.*, 105: 661-676.
- Cloete H, Archer E, Hunter JJ (2006). Shoot heterogeneity effects on Shiraz/Richter 99 grapevines. I. Vegetative growth. *S. Afr. J Enol. Vitic.*, 27(1): 68-75.
- Coombe BG, McCarthy MG (1997). Identification and naming of the inception of aroma development in ripening grape berries. *Austr. J Grape and Wine Res.*, 3: 18-20
- Coombe BG, McCarthy MG (2000). Dynamics of grape berry growth and physiology of ripening. *Austr. J. Grape and Wine Res.*, 6: 131-135.
- Çelik H, Ağaoğlu YS, Fidan Y, Marasalı B, Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, 253s, Ankara.
- Çelik S (2007). Bağcılık (Ampeloloji). Cilt:1 (Genişletilmiş 2. Baskı). 423s.
- Dardeniz A, Yıldırım I, Gökbayrak Z, Akçal A (2008). Influence of Shoot Topping and Quality of *Vitis vinifera* L. *African Journal of Biotechnology*, 7 (20): 3628-3631
- Dardeniz A, Atik F (2018). Yalova İncisi üzüm çeşidinde farklı taç yönetimi uygulamalarının yaprakların stoma özellikleri üzerine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt: 6 (Özel Sayı): s.33-37

- De La Hera Orts ML, Martínez-Cutillas A, López-Roca JM, Gómez-Plaza E (2005). Effect of moderate irrigation on grape composition during ripening. *Spanish J Agric. Res.*, 3(3): 352-361.
- Delice A (2001). İtalia üzüm çeşidinde vegetatif gelişme ile üzüm kalitesi arasındaki ilişkiler. (Doktora Tezi), Bağcılık Araştırma Enstitüsü Md. Tekirdağ.
- Deloire A, Carbonneau A, Wang Z, Ojeda H (2004). Vine and Water, a Short Review. *J Int. Sci. Vigne Vin*, 38(1): 1-13.
- Deloire A, Lopez F, Carbonneau A (2002). Reponses de la Vigne et Terroir. *Progrès Agricole et Viticole*, 4 (119): 78-86.
- Deloire A, Rogiers S (2014) Monitoring vine water status. Grapevine management guide 2014–15. National Wine and Grape Industry Centre, Charles Sturt University, Locked Bag 588, Wagga Wagga, NSW 2678, Australia. p:16-19.
- Gawel R, Ewart A, Ciriaco R. (2000). Effect of Rootstock on Must and Wine Composition and The Sensory Properties of Cabernet Sauvignon Grown at Langhorne Creek, South Australia. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal*, 15: 67-73.
- Guilloux M (1981). Contribution a l'étude de la maturation du raisin. Influences des facteurs naturels, These 3^{eme} cycle. Université de Bordeaux II.
- Güner N (2005). Sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde sürme performansının anaç ve terbiye-budama şekli ile ilişkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 55s. Ankara.
- Google Earth (2019). <https://earth.google.com/web/> sayfasından alınmıştır. (Erişim tarihi 20.01.2019)
- Gomez E, Martinez A, Barron LJR, Diez C (1995). Change in volatile compounds during maturation of same grape varieties. *J Sci. Food and Agric.*, 51: 337-343.
- Gray JD, Coombe BG (2009). Variation in Shiraz berry size originates before fruitset but harvest is a point of re-synchronisation for berry development after flowering. *Aust. J Grape and Wine Res.*, 15: 156-165.
- Harbertson JF, Kennedy JA, Adams DO (2002). Tannin in Skins and Seeds of Cabernet Sauvignon, Syrah, and Pinot noir Berries During Ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(1): 54-59.
- Holzappel B, Rogiers S (2002). Ripening grapes to specification: identifying manageable factors determining grape composition & quality through carbohydrate sink-source relationships. Final Report to Grape and Wine Research & Development Corporation.
- Holzappel B, Blackman J, Müller M (2014). Nitrogen nutrition and grape and wine production. Grapevine Management Guide 2014–15. (NSW DPI), (CSU WAGGA WAGGA), 19-24p.
- Holzappel BP, Watt J, Smith JP, Šuklje K and Rogiers SY (2015). Effects of timing of N application and water constraints on N accumulation and juice amino N concentration in Chardonnay grapevines. *Vitis*, 54: 203-211.
- Hunter JJ (1997). Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. *S. Afr. J Enol. Vitic.*, 21(2): 81-91.
- INRA (2007). Determination d'Anthocyanes en échantillons de raisin. Mode opératoire. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.

- Irimia L, Tardea C (2006). The Exposable Leaf Area and The Leaf Index, Which Characterize- The Grapevine Training Systems in The Averești Wine-Growing Centre, Huși Vineyard. Agronomical Res. Moldavia. 3(127): 41-46.
- Kacar B, Katkat V, Öztürk Ş (2006). Bitki Fizyolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık. Bursa 563s.
- Karanis C, Çelik H (2002). Amasya’da Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Tane İçeriklerindeki Değişimin İncelenmesi ve Optimum Hasat Zamanlarının Tespiti Üzerine Araştırmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim, Cappadocia (Nevşehir), 441-448 s.
- Keller M (2010). The Science of Grapevines, Anatomy and Physiology 1st Edition. Academic Press ISBN: 9780080890487. 400p.
- Keller M, Hrazdina G (1998). Interaction of Nitrogen Availability During Bloom and Light Intensity During Veraison. II. Effects on Anthocyanin and Phenolic Development During Grape Ripening. American Journal of Enology and Viticulture, 49: 341-349.
- Kennedy JA, Saucier C, Glories Y (2006). Grape and Wine Phenolics: History and Perspective. American Journal of Enology and Viticulture, 57(3): 239-248.
- Kliewer WM (1970). Effect of Day Temperature and Light Intensity on Coloration of *Vitis vinifera* Grapes, Journal of the American Society for Horticultural Science, 95: 693-697.
- Kliewer WM, Torres RE (1972) Effect of Controlled Day and Night Temperatures on Grape Coloration, American Journal of Enology and Viticulture, 23: 71-77.
- Kliewer WM, Marois JJ, Smart RE (1988). Relative effectiveness of leaf removal, shoot positioning and trellising for improving winegrape composition. In Proceedings of the Second International Symposium for Cool Climate Viticulture and Oenology. 11-15 January 1988, New Zealand Society for Viticulture and Enology, Auckland. pp. 123-126.
- Kliewer WM, Dokoozlian N (2005). Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. Amer. J Enol. Vitic., 56(2): 170-181.
- Koblet W, Carmo Candolfi-Vasconcelos M, Keller M, (1996). Effects of training system, canopy management practices, crop load and rootstock on grapevine photosynthesis. Acta Hort. (ISHS), 427:133-140.
- Kraft A (1995). Flächenberechnung Einer Sw-Grafik Flaeche Packing Programme.
- Kök D (2014) Taç yönetimi uygulamaları ders notları. NKÜ Bahçe Bitkileri Bölümü. Basılmamış.
- Kurt C (2012). Syrah üzüm çeşidinde farklı toprak işleme ve yaprak alanı/ürün miktarının su stresi, verim ve kalite üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 141s. Tekirdağ.
- Ledru A, Lebon E, Angélique A, Christophe A, Gallo A, Pilar A, Gago B, Pantin F, Agnès Doligez A, Simonneau T (2016). Reduced Night Time Transpiration is a Relevant Breeding Target For High Water-Use Efficiency in Grapevine. Proc Natl Acad Sci., 113(32): 8963-8968.
- Maccarrone G, Bogoni M, Scienza A (1996). Assessment of Source-Sink Relationships with Simple Indices in Grapevines. Acta Hort., 427: 177-186.

- Matthews MA, Anderson MM, Schultz HR (1987). Phenological and growth responses to early and late season water deficit in Cabernet Franc. *Vitis* 26: 147-160.
- Mazza G (1995). Anthocyanins in Grapes and Grape Products. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 35: 341-371. Doi:10.1097/NT.0b013e31823db374
- McCarthy MG (1997). The effect of transient water deficit on berry development of cv. Shiraz (*Vitis vinifera* L.). *Aust. J Grapevine Res.*, 3: 102-108.
- Mori K, Sugaya S, Gemma H (2005) Decreased Anthocyanin Biosynthesis in Grape Berries Grown Under Elevated Night Temperature Condition, *Scientia Horticulturae*, 105: 319-330.
- Nadal M, Lampreave M (2004). The effects of irrigation on the water relations of the grapevine, yield, grape and wine composition of Tempranillo cv in Mediterranean climate. *J Int. des Sci. de la Vigne et du Vin*, 38(1): 75-80.
- OIV (2009). 2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. 178 p.
- OIV (2012) Compendium of International Methods of Wine and Musts, Ed. 2012, Vol: 1-2
- OIV (2014). Recommendation, Strategies for Monitoring Grape Berry Maturation in Order to Reduce the Sugar Content and to Control Quality. CI-TECVIT 2014-03-05.
- O’Kennedy K, Reid G (2008). Yeast Nutrient Management in Winemaking. *The Australian & New Zealand Grape-Grower & Winemaker*, October: 92-101.
- Ough CS, Amerine MA (1988). *Methods for Analysis of Must and Wines*, John Wiley and Sons, New York.
- Öner H (2014). Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. NKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 135s. Tekirdağ.
- Palliotti A, Panara F, Silvestroni O, Lanari V, Sabbatini P, Howell G.S, Gatti M, Poni S (2013). Influence of mechanical postveraison leaf removal apical to the cluster zone on delay of fruit ripening in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 19: 369–377.
- Palma L, Novello V, Tarricone L, Frabboni L, Lopriore G, Soletti 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.
- Patil VK, Chakrawar VR, Narwadkar PR, Schinde GS (1995). Grape in *Handbook of Fruit Science and Technology*. D.K. Salunkhe and S.S. Kadam (Eds.). Marcel Dekker, pp.7-38, New York.
- Petrie PR, Trought MCT, Howell GS (2000). Influence of Leaf Ageing, Leaf Area and Crop Load on Photosynthesis, Stomatal Conductance and Senescence of Grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Pinot Noir) Leaves. *Vitis*, 39(1): 31-36.
- Pirie AJG, Mullins MG (1980). Concentration of Phenolics in the Skin of Grape Berries during Fruit Development and Ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 31(1): 34-36.
- Plantgrape (2019). Kober 5 BB. <http://plantgrape.plantnet-project.org/en/portegreffe/Kober%205%20BB> internet sayfasından alınmıştır (Erişim tarihi: 21.06.2019).

- Poni S, Intrieri C; Silvestroni O (1994). Interactions of Leaf Age, Fruiting, and Exogenous Cytokinins in Sangiovese Grapevines Under Non-Irrigated Conditions. I. Gas Exchange. *American Journal of Enology and Viticulture*, 45: 71-78.
- Poni S, Bernizzoni F, Civardi S and Libelli N (2009). Effects of pre-bloom leaf removal on growth of berry tissues and must composition in two red *Vitis vinifera* L. cultivars. *Aust. J of Grape and Wine Res.* 15(2): 97-194.
- Poni S, Gatti M, Bernizzoni F, Civardi S, Bobeica N, Magnanini E, Palliotti A (2013). Late Leaf Removal Aimed at Delaying Ripening in cv. Sangiovese: Physiological Assessment and Vine Performance. *Austr. J of Grape and Wine Res.* 19: 378-387.
- Reynolds A, Price S, Wardle D, Watson B (1994). Fruit environment and crop level effects on Pinot noir. Vine performance and fruit composition in the British Columbia. *Amer. J. Enol. Vitic.* 45: 452-459.
- Ribéreau-Gayon P, Dubourdieu D, Doneche B, Lanvoud A (2000a). *Handbook of Enology, Volume 1: The Microbiology of Wine and Vinification*. John Wiley and Sons Ltd., England.
- Ribéreau-Gayon P, Glories Y, Maujean A, Dubourdieu U (2000b). *Handbook of Enology, Volume 2: The Chemistry of Wine and Stabilization and Treatments*, 441 p, John Wiley and Sons Ltd. England.
- Roby G, Matthew MA (2004). Relative proportions of seed, skin and flesh, in ripe berries from Cabernet-Sauvignon grapevines grown in a vineyard either well irrigated or under water deficit. *Austr. J of Grape and Wine Res.* 10(1): 74-82.
- Sanchez-de-Miguel P, Bazea P, Junquera P, Lissarrague JR (2010). Chapter: 3 Vegetative development: Total leaf area and surface area indexes. S. Delrot et al. (eds.) *Methodologies and results in grapevine research*. Springer Science + Business Media B.V. 31-44.
- Scholander PF, Hammel HT, Bradstreet ED, Hemmingsen EA (1965). Sap pressure in vascular plants. *Science*. 148: 339-346.
- Schultz HR (1993). Photosynthesis of sun and shade leaves of field-grown grapevine (*Vitis vinifera* L.) and relation to leaf age. Suitability of the plastochron concept for the expression of physiological age. *Vitis*, 32: 197-205.
- Schultz HR (1995). Grape canopy structure, light microclimate and photosynthesis. I. A two-dimensional model of the spatial distribution of surface area densities and leaf ages in two canopy systems. *Vitis*, 34: 211-215.
- Schultz HR, Kiefer W, Gruppe W (1996) Photosynthetic Duration, Carboxylation Efficiency and Stomatal Limitation of Sun and Shade Leaves of Different Ages in Field-Grown Grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Vitis*, 35: 169-179.
- Selli S, Cabaroğlu T, Canbaş A (2001). Kalecik karası şirasındaki serbest aroma maddelerinin tayininde iki farklı ekstraksiyon yönteminin kıyaslanması. *Gıda*, 26(6): 443-448.
- Spayd SE, Tarara JM, Mee DL, Ferguson JC (2011). Separation of Sunlight and Temperature Effects on the Composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot Berries. *Am. J. Enol. Vitic.*, 53 171-1.
- Spiora MJ, Gutierrez MJ (1998). Effect of pre-veraison irrigation cutoff and skin contact time on composition color, and phenolic content of young Cabernet-Sauvignon wines in Spain. *Amer. J. Enol. Vitic.*, 49: 153-161.

- Smart RE (1985). Principles of Grapevine Canopy Microclimate Manipulation with Implications for Yield and Quality. A Review. Amer. Society for Enology and Vitic., 36(3): 230-239.
- Smart RE, Dick JK, Gravett IM, Fisher BM (1990). Canopy management to improve grape yield and wine quality - principles and practices. S. Afr. J. Enol. Vitic., 11(1): 3-17
- Smart R, Robinson M (1991). Sunlight Into Wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management. Tenth Printing.
- Smart RE, Robinson JB, Due GR, Brian CJ (1985). Canopy microclimate modification for the cultivar Shiraz. II. Effects on must and wine composition. Vitis, 24: 119-128.
- Smith R, Prichard T (2002). UC Cooperative Extension August <http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2161/41093.pdf>.
- Taiz L, Zeiger E (2008). Bitki Fizyolojisi, Editör: İsmail Türkan, Palme Yayıncılık, III. Baskı, Ankara.
- Tarara JM, Lee J (2012). An Introduction to Environmental Influences on Ripening in Grapes: Focus on Wine Grapes and Phenolics. USDA National Institute of Food and Agriculture Extension. <http://articles.extension.org/pages/33025/an-introduction-to-environmental-influences-on-ripening-in-grapes:-focus-on-wine-grapes-and-phenolic> Erişim tarihi: 22.10.2017.
- Tardaguila J, Fernando Martinez de Toda, Poni S, Diago MP (2010). Impact of early leaf removal on yield and fruit and wine composition of *Vitis vinifera* L. Graciano and Carignan. Amer. J. Enol Vitic., 61(3): 371-381.
- Tinklin R, Weatherkley RE (1996). On the Relationship Between Transpiration Rate and Leaf Water Potential. New Phytologist, 65(4): 509-517.
- Türkeş M (1994). Artan Sera Etkisinin Türkiye Üzerindeki Etkileri. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, 321: 71.
- Uytun A, Pekey B, Kalemci M (2013). Toprak nemi ölçümleri. VIII. Ulusal Ölçümbilim Kongresi, 26-28 Eylül 2013, Gebze-Kocaeli. 1-9s.
- Vesala T, Sevanto S, Grönholm T, Salmon Y, Nikinmaa E, Hari P, Hölttä T (2017). Effect of Leaf Water Potential on Internal Humidity and CO₂ Dissolution: Reverse Transpiration and Improved Water Use Efficiency Under Negative Pressure. Frontiers in Plant Science. Doi: 10.3389/Fpls.2017.00054
- Vrsic S, Vodovnik T (2012). Reactions of Grape Varieties to Climate Changes in North East Slovenia. Plant Soil. Environ. 58: 34-41.
- Wade J, Holzapfel B, Degaris K, Williams D, Keller M (2004). Nitrogen and water management strategies for wine-grape quality. A Proceedings of the XXVI. 194 International Horticultural Congress, Toronto, Canada, 11-17 August, 2002. Acta Horticulturae, 640: 61-67.
- Waterhouse AL (2002). Determination of Total Phenolics. Current Protocols in Food Analytical Chemistry.
- Webb LB, Whetton PH, Barlow EWR (2008). Climate Change and Winegrape Quality in Australia. Climate Res. 36: 99-111.
- Yamane T, Shibayama K (2006). Effects of Changes in the Sensitivity to Temperature on Skin Coloration in 'Aki Queen' Grape Berries. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 75: 458-462.

Zoecklein BW, Wolf TK, Duncan NW, Judge JM, Cook MK (1992). Effects of fruit zone leaf removal on yield, fruit composition and fruit rot incidence of Chardonnay and White Riesling grapes (*Vitis vinifera* L.) Amer. J Enol Vitic., 43(2): 139-148.



ÖZGEÇMİŞ

Tezcan ALÇO; 1975 yılında Kırklareli-Kaynarca'da dünyaya geldi. İlköğrenimini Kaynarca İlköğretim okulunda tamamladı. 1994 yılında İstanbul Halkalı Ziraat Meslek Lisesinden mezun oldu ve Bitlis - Güroymak İlçe Tarım Müdürlüğünde Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladı. 1998 yılında Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitü Müdürlüğüne atandı. 2004 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü'nden, 2008 yılında Trakya Üniversitesi Şarköy Meslek Yüksekokulu Şarap Üretim Teknolojisi ve Bağcılık Programından mezun oldu. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 2013 yılında mezun oldu. Halen Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendis olarak çalışmaya devam ediyor. Çalışma konuları arasında şaraplık üzüm yetiştirme teknikleri, asma fizyolojisi ve şarap teknolojisi yer almaktadır.