

**FARKLI SU STRESİ SEVİYELERİNİN
ORGANİK VE KONVANSİYONEL
OLARAK YETİŞTİRİLEN CABERNET-
SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM
ÇEŞİDİNDE TANE HETEROJENİTESİ VE
BİLEŞİMİNE ETKİSİ**
Müge UZUN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
DANIŞMAN: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL
TEKİRDAĞ-2019

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI SU STRESİ SEVİYELERİNİN ORGANİK VE KONVANSİYONEL
OLARAK YETİŞTİRİLEN CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM
ÇEŞİDİNDE TANE HETEROJENİTESİ VE BİLEŞİMİNE ETKİSİ

Müge UZUN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. İlknur KORKUTAL danışmanlığında, Müge UZUN tarafından hazırlanan “Farklı Su Stresi Seviyelerinin Organik ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Cabernet-Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) Üzüm Çeşidinde Tane Heterojenitesi ve Bileşimine Etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı :

İmza :

Üye :

İmza :

Üye (Danışman) : Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI SU STRESİ SEVİYELERİNİN ORGANİK VE KONVANSİYONEL OLARAK YETİŞTİRİLEN CABERNET-SAUVIGNON (*Vitis vinifera* L.) ÜZÜM ÇEŞİDİNDE TANE HETEROJENİTESİ VE BİLEŞİMİNE ETKİSİ

Müge UZUN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İlknur KORKUTAL

Araştırma iki parselden oluşmakta ve birinci parseli Tekirdağ il sınırları içerisindeki organik tarım sertifikalı ŞatoNuzun Bağcılık ve Şarapçılık Ltd. firması bağlarında bulunmaktadır. Bağ 41° 02' 20.74" K ile 27° 48' 41.90" D koordinatları arasındadır. Rakımı 130m'dir ve 13 yaşındadır. Sıra arası ve sıra üzeri mesafesi 2x2.5 m ve VSP telli sisteme sahiptir. Bağın dikim yönü Kuzey-Güney olup, %18 eğimlidir. Bağda Cabernet Sauvignon/1103P aşı kombinasyonuna sahip omcalar kullanılmıştır. Diğer parsel Tekirdağ merkez ilçede bulunan Yazır Köyü' nde, 40° 55' 38.59" K ve 27° 25' 20.93" D koordinatları arasında yer alan Umurbey Vineyards bağlarında yetiştiriciliği yapılmakta olan 5BB anacı üzerine aşılı Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi asmalarından oluşmuştur. Stres düzeylerine göre bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olan deneme, Organik ve Konvansiyonel (K) olmak üzere iki Ana Parsel ve ikişer Alt Parsele ayrılmıştır. Ψ_{s0} şafak öncesi yaprak su potansiyeli sonuçlarına göre 8 MPa'dan düşük olan ve 8 MPa'dan büyük olan omcalar belirlenip arazi ve toprak tipine göre kıraç arazi ve taban arazi olarak gruplandırılmıştır. Kıraç arazide Kontrol, Stres 1, Stres 2 düzeyi ve Taban arazide Kontrol, Stres 1 ve Stres 2 olarak 6 ayrı grup vardır. Her grup için 3 tekerrür; her tekerrür için 2 asma ve her asmadan 4'er salkım olarak deneme kurulmuştur. Hasat yapılan salkım özellikleri incelenmiş ve taneleri çaplarına göre 4 ayrı grupta toplanmıştır (10mm-12mm, 12mm-14mm, 14mm-16mm). Üzümler boyut gruplarına ve stres düzeylerine göre Kontrol (K), Stres 1 (S1 > -0,8 MPa) ve Stres 2 (S2 < -0,8 MPa) özellikleri ve sıra içeriğine olan etkileri incelenmiştir. Deneme sonucunda tane

boyutlarının içerdiği fenol, antosiyanin, antioksidan değerlerinin toprak yapısına, verim, bağcılık yöntemi, suya erişilebiliğine bağlı olarak hasat zamanı değişkenlik göstereceği öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Cabernet Sauvignon, Organik, Heterojenite, Kalite

2019, 166 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECTS of DIFFERENT WATER STRESS LEVELS on HETEROGENEITY and BERRY COMPOSITION in an ORGANIC and CONVENTIONAL GROWING of CABERNET-SAUVIGNON GRAPEVINE (*Vitis vinifera* L.) cv.'s

Müge UZUN

Tekirdağ Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc.Prof. Dr. İlknur KORKUTAL

The first parcel of the researched field is a certified organic vineyard of Chateau Nuzun which is located in Çeşmeli village of Tekirdağ. The coordinates of this vineyard is 41° 2' 20.74" N and 27° 48' 41.90" E. Its elevation is 130 m and it is 13 years old. In the VSP trained vineyard, the row spacing is 2.5m and spacing between vines is 2m. It has a slope of 18% and row direction is north to south. The vineyard is composed of cv Cabernet Sauvignon plants which are grafted over 1103P rootstock. The second parcel of the researched field is a conventional vineyard of Umurbey which is located in Yazır village of Tekirdağ with coordinates of 40° 55' 38.59" N and 27° 25' 20.93" E. In this vineyard cv Cabernet Sauvignon is grafted over 5BB rootstock. Our research is performed in cv. Cabernet Sauvignon vines with different water stress levels. In both organic and conventional (K) vineyards, our trial design has 2 main parcels and 2 sub-parcels with 3 replicates. The vine plants are grouped based on, $\Psi_{şö}$, leaf water potential before sun-set as lower than -0,8 MPa and greater than -0,8 MPa after in field measurements. This grape vines are classified based on soil type as being deep soil and shallow soil. There are 6 different groups composed of Control, Stress-1 and Stress-2 in shallow soil and Control, Stress-1 and Stress-2 in deep soil. The trial is performed for each group as 3 replicates for each of which there are 2 plants and for each plant we collected 4 random grape bunches. The bunches picked are first analyzed based on the bunch length and width then they are destemmed and sorted based on berry size as 10mm-12mm, 12mm-14mm, 14mm-16mm. Berry size and stress levels combined together, i.e. Control (K), Stress 1 (S1 > -0,8 MPa) and

Stress 2 ($S_2 < -0,8$ MPa), determined the grouping to extract juice to analyze. At the end of this trial, based on berry sizes, the values of fenol, antosiyanin, antioxiğan are shown to be dependent to soil type, yield, viticulture practices as well as water availabilty at different harvest times.

Key words: cv. Cabernet Sauvignon, Organic, Heterogeneity, Quality,

2019, 166 pages

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÇİZELGE DİZİNİ	i
ŞEKİL DİZİNİ	iv
ÖNSÖZ	i
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. Organik Bağcılık	3
2.2. Heterojenite	7
2.3. Su stresi	12
2.4. Tane Boyutu	16
3. MATERYAL ve YÖNTEM	18
3.1. Bitkisel Materyal	20
3.1.1. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi	20
3.1.2. 1103P anacı	21
3.1.3. 5BB anacı.....	21
3.1.4. Teknik Materyal	21
3.1.4.1 Scholander basınç odası	21
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Deneme Deseni	22
3.2.2. Arazi ve Toprak tipleri	24
3.2.3. Stres Seviyesi	24
3.2.4. İstatistikî Analiz	24
3.3. Denemede Yapılan Ölçüm, Sayım ve Değerlendirmeler	25
3.3.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları:	25
3.3.2. Yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$, MPa):.....	25
3.3.3. Salkımdaki tanelerin çaplarına göre gruplanması (%):.....	25
3.3.4. Parselleri stres gruplarına göre sınıflandırma:	25
3.3.5. Stres gruplarını üzüm tane boyutlarına göre sınıflandırma:.....	25
3.3.6. Tane Özellikleri.....	26

3.3.6.1	Tane eni (mm):.....	26
3.3.6.2	Tane boyu (mm):.....	26
3.3.6.3	Tane yaş ağırlığı (g):.....	26
3.3.6.4	Tane kuru ağırlığı (g):.....	26
3.3.6.5	Yüzde kuru ağırlık (%) :.....	27
3.3.6.6	Tane hacmi (cm ³):.....	27
3.3.6.7	Tane kabuk alanı (cm ² /tane):.....	27
3.3.6.8	Tane kabuk alanının / tane eti hacmine oranı (cm ² /cm ³):.....	27
3.3.6.9	100 tane ağırlığı (g):.....	27
3.3.6.10	Tane özkütlesi (g/cm ³):.....	27
3.3.7.	Salkım Özellikleri.....	27
3.3.7.1	Salkım eni (cm):.....	28
3.3.7.2	Salkım boyu (cm):.....	28
3.3.7.3	Salkım ağırlığı (g):.....	28
3.3.7.4	Salkım hacmi (cm ³):.....	28
3.3.7.5	Salkımdaki tane sayısı (adet):.....	28
3.3.7.6	Salkım sıklığı:.....	28
3.3.8.	Şıra Özellikleri.....	28
3.3.8.1	Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Brix):.....	29
3.3.8.2	Toplam asit miktarı (TA) (g/L):.....	29
3.3.8.3	Şıranın pH'ı:.....	29
3.3.8.4	Şeker konsantrasyonu (g/L):.....	29
3.3.8.5	Tanedeki şeker miktar (mg/tane):.....	29
3.3.8.6	Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane):.....	29
3.3.8.7	Toplam fenolik madde miktarı:.....	29
3.3.8.8	Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg):.....	30
3.3.8.9	Toplam monometrik antosiyaninlerin pH differansiyel metoduyla tayini.....	30
3.3.8.10	Toplam tanen miktarı:.....	31
3.3.8.11	Toplam fenolik madde (TPC) tayini ile Antioksidan tayini:.....	31
3.3.8.12	Antioksidan H ₂ O ₂ yöntemi:.....	32
3.3.8.13	Toplam Polifenol İndeksi (TPI):.....	32
3.3.8.14	Olgunluk İndeksleri.....	32
3.3.8.14.1	Olgunluk İndeksi Şeker Konsantrasyonu (g/L) / Toplam Asitlik (g/L):.....	32
3.3.8.14.2	Olgunluk İndeksi pH ² x Brix:.....	32

3.3.9.	Verim Özellikleri.....	33
3.3.9.1	Asma başına verim (kg/omca):	33
3.3.9.2	Dekara verim (kg/da):	33
4.	ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	34
4.1.	İklimsel Veriler ve Fenolojik Gelişme Aşamaları	34
4.1.1.	İklimsel veriler	34
4.1.2.	Fenolojik gelişim aşamaları	36
4.2.	Yaprak Su Potansiyeli ($\Psi_{şö}$, MPa).....	37
4.3.	Salkımdaki tanelerin çaplarına göre gruplanması (%)	39
4.3.1.	Parselleri stres gruplarına göre sınıflandırma	40
4.3.2.	Stres gruplarını üzüm tane boyutlarına göre sınıflandırma.....	41
4.4.	Tane Özellikleri.....	42
4.4.1.	Tane eni (mm)	42
4.4.2.	Tane boyu (mm)	46
4.4.3.	Tane yaş ağırlığı (g)	50
4.4.4.	Tane kuru ağırlığı (g)	53
4.4.5.	Yüzde kuru ağırlık (%)	56
4.4.6.	Tane hacmi (cm ³)	59
4.4.7.	Tane kabuk alanı (cm ² /tane).....	62
4.4.8.	Tane kabuk alanının / tane eti hacmine oranı (cm ² /cm ³) (TKA/TEH).....	65
4.4.9.	100 tane ağırlığı (g).....	68
4.4.10.	Tane özkütlesi (g/cm ³)	71
4.5.	Salkım Özellikleri.....	74
4.5.1.	Salkım eni (cm).....	74
4.5.2.	Salkım boyu (cm).....	76
4.5.3.	Salkım ağırlığı (g)	77
4.5.4.	Salkım hacmi (cm ³).....	79
4.5.5.	Salkımdaki tane sayısı (adet)	81
4.5.6.	Salkım Sıklığı.....	84
4.6.	Şıra Özellikleri.....	86
4.6.1.	Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Brix).....	86
4.6.2.	Toplam asit miktarı (TA) (g/L)	90
4.6.3.	Şıranın pH'ı.....	93

4.6.4.	Şeker konsantrasyonu (g/L).....	96
4.6.5.	Tanedeki şeker miktarı (mg/tane).....	98
4.6.6.	Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane).....	100
4.6.7.	Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg).....	102
4.6.8.	Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg).....	106
4.6.8.1	Toplam Antosiyanin Miktarı.....	106
4.6.8.2	Toplam monometrik antosiyaninlerin pH differansiyel metoduyla tayini.....	110
4.6.9.	Toplam tanen miktarı (mg/kg).....	112
4.6.10.	Toplam fenolik madde tayini (PCR) ile Antioksidan tayini.....	116
4.6.10.1	Antioksidan H ₂ O ₂ Metodu.....	120
4.6.11.	Toplam Polifenol İndeksi (TPI).....	122
4.7.	Olgunluk İndeksleri.....	124
4.7.1.	Olgunluk İndeksi Şeker Konsantrasyonu (g/L)/ Toplam Asitlik (g/L).....	124
4.7.2.	Olgunluk indeksi pH ² x °Brix.....	127
4.8.	Verim Özellikleri.....	130
4.8.1.	Asma başına verim (kg/omca).....	130
4.8.2.	Dekara verim (kg/da).....	132
5.	GENEL DEĞERLENDİRME.....	134
6.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	140
7.	KAYNAKLAR.....	143
8.	ÖZGEÇMİŞ.....	149

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Stres seviyeleri değerlendirmesi	22
Çizelge 3.2. Arazi-toprak tipi ve Stres düzeyine göre oluşturulan deneme planı	23
Çizelge 3.3. Arazi-toprak tipi, Stres düzeyi ve tane boyut grubuna göre oluşturulan deneme planı	23
Çizelge 4.1. Tekirdağ ili 2018 yılı vejetasyon yılı yağış, ortalama sıcaklık, ortalama % bağıl nem değerleri	34
Çizelge 4.2. 2018 yılının dönemsel sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nispi nem (%) değişimleri .	35
Çizelge 4.3. E-L Sistemine göre Organik ve Konvansiyonel bağların 2018 vejetasyon periyodunda gelişim aşamaları	36
Çizelge 4.4. Arazi-Toprak Tipi ve Stres Düzeyi açısından Ψ şö yaprak su durumları değerleri (MPa).....	37
Çizelge 4.5. Stres seviyeleri değerlendirmesi	37
Çizelge 4.6. Arazi-toprak tipine göre tane çap grupları yüzdeleri	39
Çizelge 4.7. Arazi-Toprak Tipi ve Stres düzeyleri bakımından salkım tane sayısı (adet) değerleri	40
Çizelge 4.8. Stres grupları ve arazi-toprak tipine göre üzüm tane boyutlarının adet olarak sınıflandırması(mm)	41
Çizelge 4.9. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane eni gruplarının dağılımı	42
Çizelge 4.10. Farklı stres seviyeleri ile arazi ve toprak tipine göre tane eni (mm) değerleri .	44
Çizelge 4.11. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane boyu (mm) gruplarının dağılımı	46
Çizelge 4.12. Stres düzeyleri sınıflandırması grupları ile arazi ve toprak tipine göre tane boyu (mm) gruplarının dağılımı	48
Çizelge 4.13. Arazi ve toprak tipi ile stress seviyelerine göre tane yaş ağırlığı (g) gruplarının dağılımı	50
Çizelge 4.14. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane yaş ağırlığı (g) değerleri	51
Çizelge 4.15. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane kuru ağırlığı grupları dağılımı	53
Çizelge 4.16. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre tane kuru ağırlığı dağılımı	54
Çizelge 4.17. Arazi ve toprak tipi ile stress seviyelerine göre % tane kuru ağırlık grupları....	56
Çizelge 4.18. Stres düzeyleri ile arazi ve toprak tipine göre yüzde kuru ağırlık dağılımı	58
Çizelge 4.19. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane hacmi gruplarının dağılımı	59
Çizelge 4.20. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre tane hacmi değerleri	60
Çizelge 4.21. Arazi ve toprak tipi ile stress seviyelerine göre tane kabuk alanı gruplarının dağılımı	62
Çizelge 4.22. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre tane kabuk alanı dağılımı	63
Çizelge 4.23. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre TKA/TH gruplarının dağılımı ..	65
Çizelge 4.24. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre TKA/TEH dağılımı	66
Çizelge 4.25. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre yüz tane ağırlığı gruplarının dağılımı	68
Çizelge 4.26. Stres düzeyleri sınıflandırması grupları ile arazi ve toprak tipine göre yüz tane ağırlığı dağılımı	70

Şekil 4.27. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane özkütlesi gruplarının dağılımı	71
Çizelge 4.28. Stres düzeyleri sınıflandırması grupları ile arazi ve toprak tipine göre tane özkütlesi dağılımı	73
Çizelge 4.29. Stres düzeyleri ile arazi-toprak tipine göre salkım eni dağılımı	74
Çizelge 4.30. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde salkım boyları	76
Çizelge 4.31. Stres düzeyleri ile arazi ve toprak tipine göre salkım ağırlığı dağılımı	77
Çizelge 4.32. Stres düzeyleri ile arazi ve toprak tipine göre salkım hacmi dağılımı	79
Çizelge 4.33. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde salkımdaki tane sayısı	81
Çizelge 4.34. Stres düzeyi ile arazi-toprak tipine göre salkımdaki tane sayısı grupları	82
Çizelge 4.35. Tane boyut sınıflandırması ile arazi ve toprak tipine göre salkım sıklığı gruplarının dağılımı	84
Çizelge 4.36. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)	86
Çizelge 4.37. Tane boyut sınıflandırması ile arazi ve toprak tipine göre SÇKM dağılımı	88
Çizelge 4.38. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde Toplam Asit (TA)	90
Çizelge 4.39. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre TA(g/L)	91
Çizelge 4.40. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarında pH	93
Çizelge 4.41. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre pH değerleri	94
Çizelge 4.42. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarında Şeker Konsanstrasyonu değerleri	96
Çizelge 4.43. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut tanedeki şeker miktarı değerleri	98
Çizelge 4.44. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak bir gram üzüm tanesindeki şeker değerleri	100
Çizelge 4.45. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde toplam fenolik madde miktarı	102
Çizelge 4.46. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam fenolik madde miktarı	104
Çizelge 4.47. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde toplam antosiyanin miktarı	106
Çizelge 4.48. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam antosiyanin miktarı	108
Çizelge 4.49. Farklı tane boyut gruplarına göre toplam monometrik antosiyaninlerin (TMA) pH differansiyel Metodu ile toplam antosiyanin miktarı değerleri(mg/kg)	110
Çizelge 4.50. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde toplam tanen miktarı	112
Çizelge 4.51. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam tanen miktarı değerleri	114
Çizelge 4.52. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde antioksidan PCR metodu(g/kg)	116
Çizelge 4.53. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre PCR Metod toplam antioksidan miktarı	118
Çizelge 4.54. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam antioksidan miktarı(g/kg)	120
Çizelge 4.55. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde TPI değerleri	122
Çizelge 4.56. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre olgunluk indeksi şeker konsantrasyonu/toplam asitlik değerleri	124

Çizelge 4.57. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde olgunluk indeksi Şeker Konsantrasyonu/TA	125
Çizelge 4.58. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut grupları pH ² x Brix değerleri	127
Çizelge 4.59. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre olgunluk indeksi pH ² x °Brix.....	129
Çizelge 4.60. Farklı stres seviyeleri ile arazi ve toprak tipine göre omca başına verim değerleri	130
Çizelge 4.61s. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre dekara verim değerleri	132
Çizelge 5.1. Salkım, tane ve şıra özelliklerinin konum açısından değerleri	134
Çizelge 5.2. Salkım, tane ve şıra özelliklerinin stres düzeyleri açısından değerleri	137
Çizelge 5.3. Salkım, tane ve şıra özelliklerinin tane boyut grupları bakımından değerleri ...	138

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1 ŞatoNuzun bağları konumu	18
Şekil 3.2 Umurbey bağları konumu.	18
Şekil 3.3. Arazi tipi Scholander basınç odası.....	22
Şekil 4.1. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı üzüm boyut gruplarında tane eni değerleri	43
Şekil 4.2. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde tane eni değerleri.....	44
Şekil 4.3. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane boyu.....	47
Şekil 4.4. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde tane boyu değerleri... ..	48
Şekil 4.5. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarına göre tane yaş ağırlığı değerleri	51
Şekil 4.6. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerindeki yaş tane ağırlığı değerleri	52
Şekil 4.7. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane kuru ağırlığı değerleri	54
Şekil 4.8. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stress gruplarına göre tane kuru ağırlığı değerleri	55
Şekil 4.9. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarına göre yüzde tane kuru ağırlık değerleri.....	57
Şekil 4.18. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane yüzde kuru ağırlık	58
Şekil 4.11. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane hacmi değerleri	60
Şekil 4.12. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane hacmi değerleri	61
Şekil 4.13. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında TKA (Tane kabuk alanı) değerleri	63
4.14. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane kabuk alanı değerleri	64
Şekil 4.15. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında TKA/TEH(Tane Kabuk Alanı/Tane Hacmi) değerleri.....	66
Şekil 4.16. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre Tane Kabuk Alanı/Tane Eti Hacmi değerleri	67
Şekil 4.16. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı boyut gruplarına göre yüz tane ağırlığı ..	69
Şekil 4.18. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre yüz tane ağırlığı ..	70
Şekil 4.19. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane özkütlesi değerleri	72
Şekil 4.20. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane özkütlesi değerleri	73
Şekil 4.21. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre salkım eni değerleri	74
Şekil 4.22. Stres grupları ile arazi ve toprak tipine göre salkım boyları değerleri.....	76
Şekil 4.23. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeylerine göre salkım ağırlığı değerleri	77
Şekil 4.24. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stress gruplarına göre salkım hacmi	79
Şekil 4.25. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre salkımdaki tane sayısı değerleri	82

Şekil 4.26. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzey gruplarında salkımdaki tane sayısı değerleri	83
Şekil 4.27. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre salkım sıklığı değerleri	85
Şekil 4.28. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında SÇKM (Suda çözünür kuru madde) değerleri.....	87
Şekil 4.29. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarında SÇKM değerleri.....	88
Şekil 4.30. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında TA(Toplam Asitlik) değerleri.....	91
Şekil 4.31. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre TA (Toplam Asitlik).....	92
Şekil 4.32. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında pH değerleri	94
Şekil 4.33. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre pH değerleri	95
Şekil 4.35. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tanedeki şeker miktarı değerleri	99
Şekil 4.36. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında bir gram tanedeki şeker miktarı değerleri	101
Şekil 4.37. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam fenol miktarı.....	103
Şekil 4.38. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stress düzeyi gruplarına göre toplam fenol miktarı.....	104
Şekil 4.39. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam antosiyanin miktarı	107
Şekil 4.40. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre toplam antosiyanin miktarı	108
Şekil .4.41. Arazi ve toprak tipi ve farklı tane boyutlarına göre antosiyanin miktarı değerleri	111
Şekil 4.42. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam tanen miktarı.....	113
Şekil 4.43. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre toplam tanen miktarı.....	114
Şekil 4.44. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında PCR metod toplam antioksidan miktarı.	117
Şekil 4.45. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre PCR Metodu Toplam Antioksidan Miktarı.....	118
Şekil 4.46. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre toplam antioksidan miktarı	121
Şekil 4.47. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam polifenol indeksi.....	123
Şekil 4.48. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında Şeker Kusanstrasyonu /TA olgunluk indeksi.....	124
Şekil 4.49. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında şeker konsantrasyonu /TA değerleri	126
Şekil 4.50. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında Şeker Konsantrasyonu / TA değerleri	128
Şekil 4.51. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında pH ² x °Brix olgunluk indeksi değerleri	129
Şekil 4.52. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde asma başına verim değerleri	130

Şekil 4.53. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre dekar başına verim miktarı değerleri 132

ÖNSÖZ

Çalışmalarımın her aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen, başta Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. İlknur KORKUTAL'a tez yazım aşamasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen değerli Hocam Sayın Prof. Dr. Elman BAHAR'a, laboratuvar analizleri sırasında beni yalnız bırakmayan aileme, Yüksek Lisans arkadaşlarım Zir. Müh. Arzu ZİNNİ ve Zir. Müh. Fatma Betül AKTAŞ'a ve Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencilerine,

Umurbey Bağlarında araştırma yapmamıza imkan veren Sayın Makine Müh. Umur ARINER'e,

En önemlisi eğitim hayatım süresince; maddi, manevi desteğini esirgemeyen eşim Necdet, minik kızım Reyhan Su ve anneme çok teşekkür ederim.

Mayıs 2019

Müge UZUN

Gıda Mühendisi

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

TKA/TH	: Tane kabuk alanının / Tane hacmine oranı
SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde miktarı
TA	: Titre edilebilir asit miktarı
TPİ	: Toplam Polifenol İndeksi
TTM	: Toplam tanen miktarı
TAM	: Toplam Antosiyanin miktarı
ÇD	: Çiçeklenme dönemi
BD	: Ben düşme
HSD	: Hasat dönemi
EST	: Etkili sıcaklık toplamı
T_{mi}	: Günlük ortalama sıcaklık
IW	: Winkler İndisi
H	: Yükseklik
SA	: Sıra arası
SÜ	: Sıra üzeri
°Brix	: Derece Brix
K	: Kontrol
S1	: Stres 1
S2	: Stres 2
KAYT	: Kıraç Arazi Yüzlek Toprak
TADT	: Taban Arazi Derin Toprak
KOAET	: Konum Ana Etkisi
STRAET	: Stres Ana Etkisi
BOYAET	: Boyut Ana Etkisi
TMA	: Toplam Monometrik Antosiyanin

1. GİRİŞ

Suyun varlığı asmanın yaşamının sürekliliğini sağlamak için hayati olmasının yanında kalite ve ekonomik döngüsü için kritik bir yere sahiptir (Medrano ve ark. 2015). Bağcılıkta 550-600 mm yıllık yağış olan bölgelerde asmaların su ihtiyacının yeterli olduğu bilinir ve sulamaya gerek duyulmaz. Ancak coğrafi koşullar açısından değerlendirildiği zaman aynı bağın içerisindeki bazı parsellerin sulamaya ihtiyacı olduğunu verim, kalite ve tane heterojenitesi açısından farklılıklar oluşturabileceği göz önüne alınmalıdır. Asmaların abiyotik stresini ölçmek için yaprak su potansiyelinin toprak nemi ile ilişkili olduğunu açıklayan çalışmalar yapılmıştır (Candar ve ark. 2017). Bazı çalışmalarda asma su durumunun tane kompozisyonu, çoğunlukla kırmızı çeşitlerde ve kurak koşullarda etkisini değerlendirmek için SÇKM miktarı, toplam asitlik, pH, malik ve tartarik asit konsantrasyonları, fenolik maddeler, antosiyanin ve tanenlerin üzerindeki pozitif ve negatif etkileri gözlenmiştir (Peyrot des Gachons ve ark. 2005, Bindon ve ark. 2008, Van Leeuwen ve ark. 2009).

Abiyotik stres, kompleks çevresel şartların neden olduğu birçok stresleri, örneğin kuvvetli ışık, ultraviyole (UV), yüksek-düşük sıcaklık, donma, kuraklık, tuzluluk, ağır metaller ve yetersiz oksijen gibi faktörleri kapsayan durumdur (Hirayama ve Shinoza 2010). Kuraklık etmenine bağlı olarak asmada su eksikliğine bağlı abiyotik stres belirtileri başlar. Asmada ürün/verim dengesini etkileyen abiyotik stres faktörlerin önemli olduğu bilinmektedir. Geleneksel toprak işleme yöntemlerine ek olarak gerektiğinde sulama da yapılmaktadır. Yıllık toplam 600 mm ve üzerinde yağış alan bölgelerde toprak bünyesine bağlı olarak sulamaya gerek duyulmaksızın bağcılık yapılabilir. Ancak bu yağışın mevsimlere göre dağılımının düzenli olması gerekmektedir (Ağaoğlu ve ark. 2010). Çelik ve ark. (1998)'na göre, yıllık toplam yağışı 300 mm ve daha az olan alanlarda bağcılık yapılabilmesi için sulama gereklidir. Yıllık toplam yağışı 300-600 mm olan bölgelerde asma kendi kökleri üzerinde sulama olmaksızın yetiştirilebilir. Çevik ve ark. (1997)'na göre, asma normal bir vejetatif büyüme ve olgunluk için toprakta belli bir miktar suya ihtiyaç göstermektedir. Yüksek buharlaşma ve düşük faydalı nem koşullarında; yetersiz ve zayıf göz uyanması, sürgün büyümesinde duraklama, anormal kısa boğum araları, zayıf tane tutumu, yapraklarda erken sararma ve dökülme, yetersiz odunlaşma gibi belirtiler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca renklenme, tane büyüklüğü ve olgunlaşmada heterojenlik dikkati çekmektedir.

Son zamanlarda kırmızı şarap tüketicileri derin renk, yumuşak tanenler ve meyvemsi aromalar aramaktadırlar, ancak bu değerler fenolik olgunlaşmanın tamamen gerçekleşmesiyle

gözlenebilir. Bunun anlamak için yapılan çalışmalarda üzümler farklı yoğunluktaki tuzlu çözeltilere daldırılarak yoğunluk farklarına göre ayrılmış ve en yoğun olan grupta etanol seviyesi, pH, renk yoğunluğu, toplam fenolik içerik, antosiyanin ve proantosiyanin konsantrasyonları ile en düşük toplam asidite ve acılık olarak bulunmuştur. Yoğunluğu yüksek olan tanelerden gelen şarapların duyuşsal olarak daha dengeli olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda üzüm tanelerinin heterojenitesi son şarap kompozisyonu ve kalitesi üzerine çok etkilidir (Kontoudakis ve ark. 2011). Yıllık yağış miktarının yeterli olduğu bölgelerde bile toprak yapısına bağlı olarak sulama ihtiyacı doğabilir. Kurak yıllarda asmaların kendini korumaya aldığını üzüm tanelerinin küçük, tanen miktarının arttığı bu şekilde üzüm kalitesini artırdığı bilinmektedir.

Bu araştırmada organik bağda uzun yıllar yüksek su stresine maruz kalan bazı parsellerin üzümlerinin hasat zamanında yaprak su potansiyellerine göre gruplandırıp tane boyutlandırması yapılarak su stresinin bilinen etkileri olan heterojenitesinin gözlenmesi, tane bileşimi, antosiyanin, fenoller, antioksidan, suda çözünebilir kuru madde, şeker, toplam asitlik seviyesini belirlemek amaçlanmıştır. Kontrol olarak ise konvansiyonel bağ içerisindeki 2 farklı toprak derinliğindeki asmaların yaprak su potansiyelleri ortalamalarına göre, tane boyutlarına göre sınıflandırarak kıraç toprak ve taban toprak arasındaki su stresi farkından kaynaklanan üzüm bileşimi ve kalite özelliklerini etkilerinin izlenmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmanın amacı; Cabernet-Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde farklı tarım uygulamalarındaki (organik ve konvansiyonel) toprak yapısına bağlı olarak su stresinin tane heterojenitesi ve bileşimi üzerine etkilerini araştırmak ve şarap sektörüne ham madde kalitesi konusunda öncü bilgi sağlamaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Organik Bağcılık

Organik tarım ve dolayısıyla organik bağcılık toprak kalitesini uzun süreli iyileştirmeyi amaçlayan bir tarım uygulamasıdır. Ticari amaçlı yetiştirilen 7, 11 ve 17 yıllık organik tarım sertifikalı 3 parsel ile Konvansiyonel bağ parseli Coll ve ark. (2011) tarafından karşılaştırılmıştır. Çalışma 2009 yılının Mayıs ayında Cruscades, Güney Fransa, Languedoc-Roussillon bölgesinde 43° 11' 29.13" N ile 02° 49' 1.78" E konumunda ve 26-50 m rakıma sahip bir bağ arazisinde yürütülmüştür. İklim tipik Akdeniz iklimi olup, yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,7°C ve yıllık yağış miktarı 600 mm olmuştur. Deneme toprağı eğimsiz ve milli-killi %42±2 mil, %36±1 kil ve %22±2 kumdan oluşmuştur. Denemede Cabernet Sauvignon, Carignan N, Chardonnay, Cinsaut, Grenache N, Merlot, Mourvèdre, Pinot Noir ve Syrah üzüm çeşitleri ile 110R, 140Ru, Riparia ve 410A anaçlarını kullanmışlardır. Organik tarım toprağın organik içeriğini, potasyum, toprak mikrobiyal biyokütlesi, bitki besin değerini ve fungal beslenen nematod yoğunluğunu artırmıştır. Ancak, organik tarım toprak sıklıklığını artırmış, endojenik toprak solucanı yoğunluğunu azaltmış, toprakta eksik olan besin maddelerini ve nemato-faunayı tekrar yerine getirememiştir. Bu araştırma sonucunda organik tarımın incelenen özel pedoklimatik bölgede, global toprak kalitesine faydalı olduğunu ortaya koymak maalesef mümkün olmamıştır.

Cheng ve ark. (2014), Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde iklim şartları ve toprak özelliklerinin tane olgunlaşması ve antosiyanin profiline etkileri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bağ Çin Xinjiang bölgesindedir ve deneme 2011-2012 yıllarında 2 hasat sezonu boyunca yürütülmüştür. Bu iki bağın birbirinden uzaklığı 5 km ve toprak yapısı fiziksel ve kimyasal olarak birbirinden farklıdır. Her bir bağ için iki yıl üst üste antosiyanin konsantrasyon değeri ve tane gelişimi ve kompozisyonu parametrelerinin değişimi farklı iklimsel etkilere bağlanmıştır. Toprağın etkisi ise farklı toprak özellikleri, sulama durumu ve azot durumuyla açıklanmıştır. Su noksanlığı ve organik madde azlığı salkım sıklığını azaltmış, tanenin kabuk ağırlığını artırmış ve SÇKM'yi yükseltmiştir. 2011 yılı ile karşılaştırıldığında 2012 yılında her iki bağda da antosiyanin miktarı artmıştır. İklim verilerine göre birkaç gün ölçülen >35°C üzerindeki sıcaklık ve yağmur, su eksikliği ve azot noksanlığının bu duruma yol açtığı saptanmıştır. Üzüm kabuğundaki yüksek antosiyanin seviyesinin meydana gelme sebebinin; topraktaki az su, az organik madde ve asma su durumu farklılıkları olduğu, tüm bunların da daha hafif tane ve daha ağır tane kabuğuna yol açmış olabileceği düşünülmüştür. Bu çalışma iklim ve toprağın tane büyümesi ve tanenin antosiyanin profili üzerine etkilerini göstermesi

açısından önemlidir. Farklı bölgelerde yüksek kaliteli şaraplık üzüm yetiştirmek için bir rehber olabileceği öne sürülmüştür.

Koundouras ve ark. (2006) Güney Yunanistan'da Agiorgitiko üzüm çeşidi ile iklim ve toprak faktörlerinden kaynaklı farklı su noksanlığından kaynaklanan çevre ve üzüm kalitesi problemleri ile ilgili çözümler sunacak bir araştırma yapmayı öngörmüşlerdir. Sulama yapılmayan 3 adet bağ parselleri 1997 ve 1998 yılları vejetasyon yılı boyunca sulama yapılmayan, bölge toprak yapısını temsil eden, üç farklı bağ üzerinde ve meyve olgunlaşma kapasitesi ve şarap kalite potansiyeli etkilerini incelemişlerdir. Çalışma yaptıkları parselleri şu şekilde tanımlamıştır: P (Düz), H (Tepe eğim) ve A (Yüksek). Asmalarda parsel farklılıklarından kaynaklı toprak su tutma kapasiteleri ve toprak yapı farkından evaporasyon miktarı farkı su rejimi gözlemine dayanarak farklı su rejimleri taşımıştır. Asmalar üzerinde Scholander basınç odası ile şafak öncesi yaprak su potansiyeli ölçüm sonuçları ile asma su durumları belirlenmiştir. Parseller arasındaki su durumu farklılıkları asma sürgün büyüme durması ve taneye ben düşmesi ile ilişkilendirilmiştir. Üzüm olgunlaşma süresince üzüm kompozisyonu incelenmiştir Su eksikliğinin şıradaki şeker birikimi ve malik asit birikimini bozduğu saptanmıştır. Erken olgunlaşma periyodunda gerçekleşen su eksikliği meyve kabuğundaki antosiyanin konsantrasyonu ve toplam fenol miktarı artışına faydası olduğu görülmüştür. Kısıtlı sulama aroma bileşenlerinin glikokojugatlarını artırdığı gözlenmiş ve deneysel şarapların bağlı aroma bileşenlerinin artışı görülmüştür. Bu çalışma sonucunda su noksanlığına maruz kalan Agiorgitiko üzüm çeşidinde önolojik olarak kalite artışı görülmüştür.

Ateş ve ark. (2018), araştırmalarını Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsüne ait Alaşehir Yurt işletmesine ait 15 yaşındaki bağlarda, 2006 ve 2007 vejetasyon periyodunda, Sultani Çekirdeksiz üzümü ile yürütmüşlerdir. Araştırmanın amacı Sultani Çekirdeksiz üzüm üretiminde önemli bir potansiyele sahip olan Manisa Alaşehir yöresinde organik ve konvansiyonel bağcılık yöntemlerinin yaprak ayası ve yaprak sapı besin elementleri içeriği (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn ve Mn) üzerine etkisini belirlemektir. Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan organik ve konvansiyonel bağcılık uygulanmıştır. Araştırmacılar Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin bağcılık yöntemleri karşılaştırılması ile organik bağcılığın asmanın yaprak ayası ve yaprak sapının bitki besin maddesi içeriklerinin konvansiyonel yönteminde asmanın yaprak ayası ve yaprak sapının bitki besin maddesi içeriklerinin konvansiyonel bağcılığa göre daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aldanondo-Ochoa ve ark. (2014) organik bağcılıkta çevrenin verimliliği ve kuraklığın etkisini araştırmışlardır. Organik tarım yüksek kalite, sağlık arttırıcı gıda ürünleri sağlayarak

kırsal gelişimini arttırıcı potansiyeli olduğunu görmeleri üzerine; son yıllarda organik dönüşümün çevresel ve ekonomik etkilerini değerlendirmek için yeni araştırmalar yapmışlar. Organik ve geleneksel çiftlikler arasındaki ekonomik verimlilik karşılaştırmaları çevresel performansı içerecek şekilde genişletilmiş. Bu çalışmayı yapan bilim adamları bu değişkenin verimlilik analizine dahil edilmesini, çevresel düzenlemeleri ve politikaları geliştirmek için önerilerin potansiyel etkisini değerlendirirken faydalı olabileceğini öne sürülmüştür. Araştırmacılar bu makale ile çevresel verimlilik modelini farklı teknolojilerin analizine uygulanmasını, çevresel ve çevresel olmayan etkileri ve verimliliğin hesaplanmasını yapabilmeyi öngörmüşlerdir. Çalışmanın ampirik bölümünde, Veri Bağlama Analizi (DEA) ve önyükleme teknikleri, faaliyet gösteren bir bağ çiftliği işletmesinde organik ve konvansiyonel bağcılık arasındaki verim farkları tespit edilmiş ve bunları ölçmek için uygulanmıştır. Navarre'deki (İspanya) yarı kurak, sulanmayan koşullardaki çiftlikleri karşılaştırırken azot harcamalarını ve böcek ilacı toksisite göstergelerini de değerlendirerek. Bu özel agronomik koşullarda sonuç olarak organik tarımın sulamasız bağcılıkta geleneksel tarıma nazaran daha çevreci olduğunu görmüşlerdir. Çünkü çevresel etki oranına daha uygun bir üretim sağladığı bulunmuştur. Sık dikim yapılan organik bağlarda aynı konvansiyonel bağlarda olduğu gibi bölüm başına düşük kirlilik emisyonu göstermediğinden büyük bir çevresel kazanımlar getirmemiştir. Organik tarımın genel çevre verimliliği, büyük ölçüde, organik tarım çiftliklerinin kendi teknolojilerinin sınırlarına yaklaşması gerçeğini tespit etmişlerdir. Çevresel verimlilikte önemli bir teknolojik farklılık bulunmamasına rağmen; politika uygulamaları açısından, organik standartlardaki belirli çevresel kısıtlamaların sıkılaştırılmasının, organik ve diğer alternatif teknolojiler arasındaki çevresel verimlilikteki teknolojik farklılıkların dikkate alınmasını içermesi gerektiğini göstermişler. Organik teknolojinin daha az verimin düşük olması, fazlaca kısıtlı uygulama, çiftliklerin ekonomik uygulanabilirliğini baltalayabilir ve böylece organik tarımın diğer yararlarını engelleyebilir olduğunu görmüşlerdir. Araştırma sonucunda yerel düzeyde, organik sübvansiyonların bir kısmının, gübre ve böcek ilaçlarından kaynaklanan kirliliğin kontrolündeki iyileştirmelere değinmenin uygun olacağını öne sürmüşlerdir.

Caroline ve Karine (2016) yaptıkları çalışmada dengeli bir ekosistemi olan organik bağ yönetimi ve şaraba olan etkileri araştırmışlardır. Dünyada geniş ölçüde bir organik tarıma ve çevre dostu bağcılık uygulamaları tüketici ilgi artışı ile dikkate değer artış görülmüştür. Organik şarap üretiminin amacı yüksek kalitede üzümler ile en düşük düzeyde girdi ile bağcılık ve şarap yapmaktır. Başarısı, zararlı ve hastalığı en düşük seviyede tutarken, kaynak mevcudiyeti, bağda

yaşayan organizmalar ve verimlilik arasındaki dengeyi korumak için biyoçeşitliliğin avantajını kullanan bir yaklaşıma dayanmıştır. Organik ve konvansiyonel bağcılık şaraplardaki bakır kalıntısı ve pestisit kalınsı görülürken, şarap aromalarında bir fark olmadığı aksine organik şaraplarda istenmeyen biyojenik aminlerin çok olduğu toplam fenol ve antioksidan seviyeleri aynı bulunmuştur.

Bunea ve ark. (2012), organik ve konvansiyonel yöntemlerle üretilen üzümün karotenoid, toplam polifenol ve antioksidan aktiviteleri üzerine çalışma yapmışlardır. Organik ve konvansiyonel bağcılık ile üretilen dokuz farklı üzüm çeşidi (sofralık-şaraplık, beyaz-kırmızı) ile çalışılmıştır. Bu çeşitler; Aromat de Laşi, Traminer Roz, Riesling Italian, Feteasca Regala, Muscat Ottonel, Timpuriu, Napoca blue, Chesselas doré, Hamburg Misketi. Komşu olan organik ve konvansiyonel bağların bu çeşitlerin aynı iklim ve toprak yapısında karşılaştırılma yapılmasına imkan vermiştir. Arazi yıllık 600 mm yağış almıştır. Haplic luvisols toprak yapısına sahiptir ve 2 x 1 m şeklinde dikilmiştir. Bütün asmalar SO₄ anacı üzerine aşılandır. Hasat tarihinde, salkımlar omcalar üzerinden kesilmiş ve taneler laboratuvar koşullarında kabukları tane etinden ayrılıp analizler için - 20°C'de saklanmışlardır. Bu çalışma sonucunda elde edilen verilere göre beyaz çeşitlerde daha yüksek karotenoidler elde edilmiştir. Siyah-mavi renkli üzüm çeşitlerinin ise yüksek polifenol ve yüksek antioksidan aktivitesine sahip olduğu görülmüştür (sadece-ORAC yöntemi ile Hamburg Muscat üzüm çeşidi haricinde). Tane kabuklarının çeşidin sofralık ya da şaraplık olması fark etmeksizin potansiyel doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Dani ve ark. (2007) organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen bağlardan alınan üzümün şıralarındaki fenolik ve antioksidan aktivitelerini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Şarabın bilinen normal faydalarının yanı sıra, meyve suyu antioksidan kapasitesi hakkındaki bilgi az olduğundan bu çalışmada üzüm suyundaki toplam fenol, resveratrol, kateşin, epikateşin ve prosiyanidin ve askorbik asit içerik değerlerini incelemişlerdir. Organik ve konvansiyonel bağcılık ile üretilen sekiz çeşit *Vitis labrusca* üzümün şıralarından üzüm kompozisyonlarını incelemek için analizler yapılmıştır. Organik üzüm çeşitlerinin toplam fenol ve resveratrol değerleri istatistiki olarak ($p < 0,05$) seviyesinde konvansiyonele göre daha yüksek olarak elde edilmiştir. Kırmızı üzüm suyu antioksidan aktivitesi beyaz üzüm suyuna göre daha yüksek toplam polifenol içeriğine doğru orantılı olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara bakılarak araştırmacılar tarafından kırmızı ve beyaz üzüm suyunun doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği öne sürülmüştür.

Juanna ve ark. (2010) organik ve konvansiyonel üzüm ve şaraplardaki antioksidan aktivitesi ve fenolik kompozisyon üzerine çalışma yapmışlardır. Monastrel üzüm çeşidi örnekleri olgunlaşma sürecinde; hasattan önceki son bir ay konvansiyonel ve organik bağlardan elde edilmiş ve sonrasında bu üzümlerin şarapları ile çalışma yapılmıştır. Olgunlaşmanın son ayı her parsel için ayrı ayrı takip edilmiş bağlardan numuneler alınarak doğru zaman belirlenmiştir ve örnekler alındığı son gün üzümlerin olduğu ve şarapların yapılmaya başlandığı gün olmuştur. Araştırmacılar hasattan bir ay önce antioksidan aktivitesi bakımından organik üzümlerin (5,7-0,03 mM trolox/g); konvansiyonel olanlardan (4,40-0,05 mM trolox/g) daha yüksek değerlere sahip olduğunu bulmuşlardır. Aynı şekilde toplam fenolik madde içeriğini de hasattan bir ay önce örneklenen organik üzümler için (974,2-54,4 mg/kg) daha yüksek değerlere sahip iken konvansiyonel üzümlerde (447,7-27,8 mg/kg) olduğu görülmüştür ve yine hasat zamanında bu fark ortadan kaybolmuştur. Şarapta ise, antioksidan kapasitesi ve toplam fenol değerleri hafif bir şekilde organik olan değerler hafifçe daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir.

2.2. Heterojenite

Kontoudakis ve ark. (2011) hasat zamanında şarap yapımındaki en önemli faktörlerden birinin üzümün olgunluk derecesinin olduğunu belirtmişlerdir. Kırmızı şarap yapımında kabuk maserasyonu esnasında, üzüm kabuğundan renk ve lezzet katan fenolik bileşimler üzüm suyuna geçmektedir. Antosiyaninler üzüm kabuğundan geçerek şaraba kırmızı rengini veren maddedir. Kaliteli şarapların yapıları incelendiğinde olgunluğu en iyi olan üzümlerden geldiği görülmüştür. Üzümün olgunlaşmasının kabuk ve meyve etinin hücre duvarları üzerindeki fizyokimyasal değişimlerle ilişkili olduğu bir çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Hertog ve ark. 2004, Brummell 2006, Deytieux Belleau ve ark. 2008).

Son yirmi yıldır araştırmacılar hasat zamanını belirlemek için fenolik olgunluk indeksleri üzerinde çalışmışlardır. Bunun sebebi; tüketicilerin derin renk, tam gövdeli, yumuşak tanenli ve meyvemsi özellikte şarap istemeleridir ve bu özellikteki şarapların fenolojik olgunluğu çok iyi tamamlamış üzümlerden geldiği anlaşılmıştır (O'-Marques ve ark. 2005, Ryan ve Revilla 2003).

Zouid ve ark. (2013) denemelerini 2008 vejetasyon yılında IFV'ye ait olan; 1999 yılında kurulmuş olan Chinon'daki Loire Valley (Fransa) yaptığı *Vitis vinifera* L. Cabernet Franc üzüm çeşidiyle yürütmüşlerdir. Numune alma metoduna göre; kolların orta bölgesinden, salkımlardan alt ve üstten olmak üzere salkım başına 3-5 tane alınmıştır (toplam 2000 tane).

Alınan üzüm taneleri 130-180 g/L NaCl çözeltisine daldırılarak yoğunluklarına göre gruplandırılmıştır. F1-F6'ya kadar 6 farklı grup oluşturulmuş. Her gruptan 15 adet tane numune alınarak SÇKM değeri ölçülmüştür. Yoğunluk arttıkça şeker değerinin arttığı gözlenmiştir. Üzüm fenol ve antioksidan içeriklerini ölçmek için üzümlerin kabukları bir spatula yardımı etli kısmından ve çekirdeklerinden ile ayrılarak hidro-alkol solüsyonuna konulmuştur. Bu solüsyon %2 Etanol, 100mg/ Na₂S₂O₅, 5 g/L Tartarik Asit ve pH'yı NaOH çözeltisi ile 3,20'ye ayarlanmıştır; iki gün karanlık oda koşullarında beklenmiş ve kabuklardan süzölmüştür, kabukları yeni bir kaba alınarak üzerine 5 ml hidro-alkol çözeltisi eklenmiş ve 1 dakika 8000 rpm santrifüj edilmiştir. Diğeri 10 dakika boyunca 300 g 20°C'de tekrar santrifüj edilmiş ve hemen spektrofometrik analizler için kullanılmıştır. Toplam antosiyanin metodu olarak Di Stefanol ve Cravero (1991) e göre yapılmıştır. Analiz sonucuna göre en küçük ve en tatlı olanlarda en yüksek kabuktan antosiyanin ekstraksiyonu sağlanmış dolayısıyla en büyük boyut gruptan en düşük ekstrakte edilebilmiştir. Boyut ile antosiyanin miktarı arasında bir ilişki kurulacağına dair ipucu bulmuşlardır.

Rolle ve ark. (2015), tüketime hazır meyve salatalarında kullanılan bir üzüm çeşidi olan Hamburg Misketini farklı yoğunlukluktaki NaCl çözeltileri yardımıyla gruplara ayrılan üzüm tanelerinin mekanik yöntemlerle tanelerin boyutlandırılması, fenolik kompozisyon ve aromatik profil gibi üzüm kalitesini etkileyen parametreleri belirlenmesi için bir çalışma yapmışlardır. 30 kg yaklaşık 6000 üzüm tanesi içeren sofralık Hamburg Misketi çeşidini (100 g/L-170 g/L) NaCl çözeltilerine daldırarak yoğunluklarına göre en çok (1081 kg/m³, 1088 kg/m³ ve 1094 kg/m³) ve çapları (16mm-17mm, 18mm-19mm, ve 20mm-21mm) olarak 3 gruba ayırmışlardır. Çalışma sonucunda yoğunluk ve çaplar ile mekanik özellik ve kimyasal içerik arasındaki ilişki olduğunu görmüşlerdir. Kabuk sertliği, tane elastikiyeti, toplam hidroksi-sinamik asitler ile toplam antosiyaninler ölçülmüştür. Sonuç olarak hangi yoğunluk ve çap boyutuna bağlı olduğu önemsenmeksizin genel olarak yüksek yoğunluklu olan grupların toplam fenol içeriği ve aromatik profili daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hamburg Misketi 1088 kg/m³ yoğunluğunda olduğunda sensörel olarak avantajlı görölmüştür. Araştırmacılar yoğunluk ve boyut ilişkisiyle, tekstür parametreleri ile kimyasal kompozisyon arasındaki ilişkinin diğeri sofralık üzüm çeşitlerinde de araştırılmasını önermişlerdir. Aynı boyut veya yoğunluktaki üzümlerin içeriklerinin uzun yıllarca takip edilmesini, en azından hasat zamanı otomatik boyutlama cihazlarıyla homojenize edilmesinin de faydalı olacağını öngörmüşlerdir.

Rolle ve ark. (2009) farklı olgunluk aşamalarında hasat edilen üzüm tanelerinin kabuk yarılma direnci ve antosiyanin miktarı ilişkisini incelemişlerdir. 2007 yılında Brachetto d'Acqui

DOCG, Asti ve Alessandria bölgelerinde bulunan birçok bağdan Brachetto üzüm çeşidi numunelerini 2 aşamalı olarak 10'ar gün arayla hasat etmişlerdir. Hasat edilen üzümler SÇKM değerlerine göre kalibre edilmiş ve tuzlu su ile yoğunluk farkına göre (100-190 g/L NaCl) 10 farklı gruba ayrılmıştır. Olgunluk durumlarını SÇKM değeri 17°Brix altı ve üstü olarak değerlendirilerek 2 gruba ayırmışlardır; Grup A (250 ± 8 g/L şeker) ve B (184184 ± 8 g/L şeker). Üzüm kabuk sertliğini ölçerken bu iki grupta olgunluk aşamasına göre yumuşak ($<0,40$ N) ve sert ($>0,50$ N) olarak ayırmışlardır. Üzüm kabuklarından ekstrakte edilen antosiyaninin hidro-alkol çözeltisi içinde çözünmesi sağlamışlardır. Kabuk sertliği arttıkça antosiyanin seviyesinin de yüksek olduğu bulunmuştur. Her olgunluk aşamasında da sert olan kabuk grubunda antosiyanin seviyesi daha yüksek bulunmuştur. Bu araştırma sonucunda olgunlaşma evresi süresince kabuk sertliği ve ekstraktta bulunan antosiyaninlerin bileşimi arasında pozitif ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Kondoutakis ve ark. (2011), 2007 ve 2008 vetejasyon periyotlarında Rovira i Virgili Üniversitesi'nin Tarragona'daki Constanti (AOC Tarragona) bağlarında üzümlerin olgunluk heterojenitesini belirlemişlerdir. Çalışmada Cabernet-Sauvignon çeşidinin olgunlaşmasını izlemek için ben düşmeden sonra 1-3-5-7 hafta sonrası bağdan numune almışlardır. pH, TA, dansite, °Brix ve tane ağırlıklarını ölçmüşlerdir. 7. hafta sonunda hasat yaparak, üzümleri yoğunluklarına göre 3 gruba ayırmışlardır. Gruplandırma 100-190 g/L NaCl çözeltisi kullanılarak olgunluk heterojenitesi metoduna göre yapılmıştır (Fournand ve ark., 2006). Elleriindeki örnekleri yoğunluklarına göre üç gruba ayırmış; düşük, orta ve yüksek olgunlaşmış olarak sınıflandırmışlardır. Şaraplardaki analizlere göre; en az olgunlukta olan grup en düşük etanol, antosiyanin konsantrasyonu, renk yoğunluğu, toplam fenolik indeksi ve pro-antosiyanin konsantrasyonu seviyesine ve yüksek titre edilen asit içerisine sahip olmuştur.

Tane kabuk ve çekirdeklerinin içerdiği fenol, yapısı ve fenol birikim dinamikleri bakımından farklıdır. Diğer taraftan tane boyutu ve tanenin olgunluk seviyesi şarap kompozisyonu etkilemektedir. Lafontaine ve ark. (2013), Pinot Noir üzüm çeşidinde; tane boyutunun ve olgunluğunun elde edilen fenolik maddelere etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. 1m x 1m sıra arası ve sıra üzeri mesafesi olan Rheingüau bölgesi Almanya'da bulunan bir bağdan her uygulamadan dört salkım ve dört tekerrürlü alarak bir deneme planı yapmışlardır. En olgun zamanında toplanan üzümler boyutlarına göre 8mm-10mm, 10mm-12,5mm ve 12,5mm-14mm olarak 3 gruba ayrılmıştır. Her bir grup daha sonra NaCl ile hazırlanan çözeltiliye daldırılarak yoğunluklarına göre 2 gruba ayrılmış; mikro düzeyde şaraplar yapılmış ve şarap analizleri yapılmıştır. Şeker değerinin takibini alkol değeri ile doğrudan ilişki

kurarak değerlendirmişlerdir. Tanelerin homojen boyutta olmasına rağmen olgunluğa erişme derecesi 10°Brix düzeyindedir. Bu çalışma sonucunda tane yoğunluğunun artması ile daha yüksek antosiyanin elde edilmiştir. Aynı yoğunluk alt grubundaki küçük boyutlu taneler daha yüksek antosiyanine sahip olmuşlardır. En düşük tanen x en yüksek °Brix ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Aynı °Brix popülasyonundan küçük tane boyutlu üzüm grubundan elde edilen şaraptaki tanen konsantrasyonu en büyük boyutlulara göre daha düşük bulunmuştur.

Liu ve ark. (2016), Meili üzüm çeşidinde tane heterojenitesinin üzüm ve şaraptaki fenoller ve antioksidan kapasitesine etkilerini incelemişlerdir. 2013 yılında Yanling Ulusal Üzüm Islah Merkezine ait bağlardan temin ettikleri Meili üzüm çeşidi salkımlarında hasat öncesi olgunluk takibi yapmış ve pH 3,01, toplam asitlik 8,62gr/L °Brix 17,1 değerlerinde iken hasat etmişlerdir. Rastgele seçilen her asmadan, her salkım için 3-5 adet üzüm tanesi şeklinde örnekleme yapmışlardır. Tekerrürlerinden de aynı şekilde örnek alınmıştır. Alınan bu örnekler 100-170 g/L NaCl çözeltisi ile yoğunluklarına göre gruplandırılmıştır. Bu çözeltilerin yoğunlukları 1064kg/m³-1103 kg/m³ arasındadır, böylece 5 farklı grup elde etmişlerdir. D1=1064 kg/m³, D2=1071 kg/m³, D3=1076 kg/m³, D4=1082 kg/m³, D5= 1089 kg/m³ D1 ve D2'nin üzüm taneleri toplamın %1,03 ve %4,94'ünü oluşturmuştur. Bu yüzden bu üç grup üzerinden araştırmaya devam etmişlerdir. Her gruptan 30'ar örnek alınarak fiziksel ölçümler yapılmıştır. Alınan ikiyüz tane ise fenolik analizler ve antioksidan kapasitesini belirlemek için kullanılmıştır. Laboratuvar koşullarında fermentasyon sonrası şişelenip şarap analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda yoğunluğu en yüksek olan grubunun kabuk, çekirdek ve şarap analizlerinin hepsinde en yüksek antioksidan kapasitesine sahip olduğu bulunmuştur. Fenolik içerikte de yine en yüksek yoğunluktaki iki grup arasında kayda değer bir fark bulunmamıştır.

Gil ve ark. (2015), tane boyutunun şarap renk ve kompozisyonuna etkileri üzerine bir çalışma yapmışlar. 2012 yılı vetejasyon periyodunda Rovira i Virgili Üniversitesi'nin Tarragona'daki Constanti (AOC Tarragona) bağlarında, sıra arası ve sıra üzeri 2,80 x 1,20 m olan omcalar üzerinde denemelerini sürdürmüşlerdir. Çift kordon sistemli bağda; üzerinde asma başına 16 göz bıraktıkları Cabernet-Sauvignon çeşidi üzümleriyle çalışmışlardır. Taneler optimal olgunlukta hasat edilip ve iki farklı elekten geçirilerek üç gruba ayrılmıştır. Her gruptan 3 tekerrür olacak şekilde sınıflandırılmamış üzümleri, kontrol olarak kullanarak şarap yapmışlardır. 2012 yılında verim 2,5 kg/omca olarak alınmıştır. Asmalar optimal olgunluğa gelince; 21,8°Brix'te hasat edilmiştir. 100 kg üzüm toplanmış ve 2 elekten geçirilmiştir. Bu eleklerin boyutları 11,5±0,5 ve 14,5±0,5 mm'dir. Taneler; orta, küçük ve büyük olarak 3 gruba

ayrılmıştır. 4'er kilogramlık ölçekte laboratuvar koşullarında mikro ölçekli şarap üretilip şişelendikten iki ay sonra analizleri yapılmış, üzümler her tane boyutu için 100'er tane alınarak fiziksel analizleri yapılmıştır. Ayrıca 100 tane ağırlığı ve 100 tane hacmi de hesaplanmıştır. Kontrol grubunda 100 tane ağırlığı orta seviye gruptan aşağıda bulunmuştur. Ölçüm sonuçlarına göre küçük boyutlu tane grubunun renginin daha koyu olduğu görülmüş; pH, toplam antosiyanin, hidroksi-siyamik asit ve stilben konsantrasyonunun boyut küçüldükçe arttığı görülmüştür. HPLC ölçümleriyle elde edilen individual antosiyanin, pirano-antosiyanin, toplam flavonol ve toplam polisakkaritlerin üzüm boyutlarıyla ilgili kayda değer bir fark yaratmadığı belirlenmiştir.

Chen ve ark. (2018), tek Cabernet-Sauvignon bağında denemelerini 2 yıl süresince sürdürmüşlerdir. Küçük ($\leq 0,75$ g), orta (0,76-1,25 g), büyük ($> 1,25$ g) olmak üzere üç grup oluşturmuşlardır. Orta büyüklükteki üzümler sayı olarak %50'nin üzerinde bir orana sahip olarak incelenen tanelerin en büyük kısmını oluşturmuştur. Tanelerdeki standart fizyokimyasal parametreler tane boyutundan oldukça etkilenmiştir. Kabuk ağırlığı ve SÇKM ile toplam fenolik ve antosiyanin konsantrasyonunun doğru ilişki içinde olduğu saptanmıştır. Üzüm tane boyutunun azalması parametrelerine göre yapılan şaraplar tadıldığında; daha derin ve doymuş renk tonları sağlamak için küçük tanelerin daha yoğun ve olgun olduğu kaydedilmiştir.

Jin ve ark. (2017) üzüm tekstürünün çeşide göre farklılıklarının fenolik olgunluk ile ilişkisini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar üzümlerdeki fenolik olgunluğun hasat zamanında ne kadar önemli olduğunu ve üzüm tekstür özelliklerinin de bununla büyük miktarda ilişkisi olup olmadığını belirlemeyi amaçlamışlardır. Beyaz ve kırmızı çeşitleri içeren 20 farklı *Vitis vinifera* çeşidinden şarap yaparak; tanelerin patlama testi ve tekstürel profil analizini (TPA) yapmış ve bunların fenolik olgunluklarını tanımlamışlardır. Tekstürel karakteristik ve çeşitlere göre; tane heterojenitesi renkli ve kırmızı çeşitlerde belirgin bir şekilde gözlenmiştir. 13 renkli çeşit içinde farklı fenol ekstrakte edilebilirlik değerleri kaydedilmiştir. Hüresel olgunluk indeksi, antosiyanin ekstrakte edilebilirliğiyle ilişkili bulunmuştur. Öte yandan kabuk kalınlığına göre de değişim göstermiştir. Çoklu korelasyon katsayısı 0,94 olarak kaydedilmiştir. Renkli ve beyaz çeşitler arasında tekstürel profil analizi değerlerinde büyük bir fark görülmemiştir. Tane çatlama direnci açısından beyaz ve kırmızı çeşitlerde oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle kırılma pozisyonuna göre değiştiği gözlenmiştir. Bu çalışma sonucunda hasatta; tane tekstürel karakterleri, hüresel olgunlaşma göstergesi ve çekirdek olgunlaşma göstergesi arasında ilişki olduğu saptanmıştır.

2.3. Su stresi

Buesa ve ark. (2017), İskenderiye Misketi üzüm çeşidindeki sulama kısıtlamasının üzüm verimine olan etkisini araştırmışlardır. Genellikle araştırmaların kırmızı üzümler üzerine yapıldığını bu sebeple şaraplık beyaz üzüm araştırması yaptıklarını. İspanya’da 3 hasat sezonu boyunca 161-49C anacına aşılı İskenderiye Misketi bağında, damla sulama sistemiyle sürdürülebilir sulama strateji çalışması yapmışlardır. Deneme deseninde; Kontrol tamamen sulanmış (ETc), sürekli kısıtlı sulama (SDI), kontrolün %50’si kadar sulanmış (ED) (ben düşme zamanında, geç sulama (LD) ben düşmeye kadar kontrol gibi sulanan daha sonra kontrolün %25’i kadar sulanmıştır. ED ve LD’nin verimi Kontrol’e kıyasla %25 ve 15 düşüş göstermiştir. SDI’de benzerlik göstermiştir. Sürgün başına salkım sayısında ve salkım ağırlığında tanelerin küçülmesi dolayısıyla dikkate değer düşüşler belirlenmiştir. ED uygulamasında LD’ye kıyasla tane gelişiminde oldukça fazla düşüş gözlenmiştir. Tam sulama yapılan uygulamada 1 yılda üretilen budama odunu ağırlığı artmış ve yaprak alanları sekonder sürgünlerinkine göre daha geniş olmuş ve ayrıca verim de artmıştır. En çok su kullanılan ve yüksek verim potansiyeline sahip olan uygulama SDI olmuştur. Çiçek açmadan ben düşmeye kadar, ben düşmeden hasata kadarki periyotlarda 35MPa su stresi değerinin üstüne çıkılmamıştır. Bu çalışmayla sonuç olarak üç sezondan daha fazla yapılan kısıtlı sulamanın zararlarını göz önünde bulundurulması koşuluyla; ETc %50 sürekli kısıtlı sulama yöntemi su kıtlığı bölgesinde ya da suyun pahalı olduğu yerlerde uygulanabilir olarak görülmüştür.

Son yıllarda yoğun bir şekilde su stresinin tane kalitesi üzerine olan etkileri araştırılmaktadır. Girona ve ark. (2014) bu çalışma ile su stresinin Tempranillo üzüm çeşidinde 3 farklı fenolojik aşamada tane kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. İki yaşındaki Tempranillo çeşidi omcalarına dört farklı sulama seviyesi oluşturulmuştur. Bunlar %100, %50, %25 ve %0 buharlaştırma; 3 farklı fenolojik aşama (Aşama 1: tane tutumundan kuruğa, aşama 2: ben düşme öncesi; aşama 3: ben düşme sonrası) şeklinde düzenlenmiştir. Asma su durumu, yaprak su potansiyeli ölçümleri ile izlenmiştir. Tane kalite ölçümleri hasat zamanında üzüm sırasındaki SÇKM, TA, Polifenol ve antosiyanin konsantrasyonları ölçülerek yapılmıştır. Aşama 1 ve Aşama 2 süresince; Aşama 3’e göre tanede kuru madde birikimi su stres uygulamasına daha hassas bulunmuştur. Aşama 2 süresince su stresi arttıkça tane kalitesi doğrusal şekilde azalmıştır. 3. Aşama süresince su stresi ile tane kalitesi hafifçe artmıştır, yaprak su potansiyeli -1,2 MPa değerini geçtiğinde kalitede düşme gözlenmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak Tempranillo üzüm çeşidinde ben düşme sonrası su stresinin tane kalitesini direkt olarak olumsuz etkileyebileceğini ifade etmişlerdir.

Cooley ve ark. (2017) Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde, 2003-2005 yılları arasında, sıcak iklimde görülen su noksanlığının; tane gelişimi ve kompozisyonuna olan etkilerini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Düzenli su noksanlığı (RDI) ve uzun sulama noksanlığı (PD) ve standart endüstriyel sulama (Kontrol) olarak 3 uygulama yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda, Kontrol ve RDI karşılaştırıldığında; tanede küçülme, mezokarpın ekzokarpa göre daha küçük olduğunu ve çekirdek ağırlığının da düştüğünü ancak bunların verimi etkilemeyecek kadar olduğunu belirlemişlerdir. PD uygulamasında üzüm tanesinin azalması dolayısıyla verimin düştüğünü saptamışlardır. 2005 yılında 2003 ve 2004 yılına kıyasla tane eti, kabuk ve çekirdek büyümesi dolayısıyla daha yüksek verim alınmıştır. Şıradaki SÇKM ve pH açısından her çeşitte sezonlar arası fark bulunmuştur. Ancak aynı sezon içinde bir fark olmamıştır. RDI ve PD uygulamalarındaki Tartarik asit/Malik asit oranı arttığı için; Malik asit konsantrasyonu şıradaki azalmıştır. Antosiyanin değerleri arasında uygulamalar bakımından farklılık görülmemiş; şarap renk yoğunluğu, antosiyanin, iyonize antosiyanin değerleri açısından RDI ve PD'de yükselme tespit edilmiştir.

Zarroka ve ark. (2012) Aragonéz üzüm çeşidinde sulama rejiminin tane gelişimine ve tanenin flavonoid içeriğine etkisini araştırmışlardır. 2007-2008 sezonu boyunca 3 farklı sulama rejimi uygulamışlardır. Bunlar; DI= ticari düzenli sulama, RDI= düzenli su kısıtlanması ve NI= sulama yapılmayan olarak sıralanmıştır. Öte yandan 4 farklı fenolojik aşamada üzüm tanelerini incelemişlerdir, bunlar da; saçma iriliği, ben düşme, orta olgunluk ve tam olgunluk dönemleridir. Bu aşamalarda aldıkları tanelerin kabuklarında da analizler gerçekleştirmişlerdir. Flavonoid bileşiklerin birikimi, Absizik Asit (ABA) ve Jasmonik Asit (JA) hormonlarının birikme profili gibi kriterleri üzüm olgunlaşması sırasında analiz edip, enzimatik olmayan antioksidan kapasitesi de belirlenmiştir. Üzüm tanesi gelişiminin erken aşamalarında her üç uygulama ve 2 sezonda da farklı sonuçlar elde edilmiştir. Her fenolojik aşamada yapılan sulama ile ana bileşenler olan proantosiyantinler ve flavonoller artış göstermiştir. Her iki yılda da tam olgunluk aşamasındaki analizlerde kabuktaki antosiyanin seviyesi DI (kısıtlı sulama) ve RDI (düzenlenmiş su kısıtı) değerleri, NI (düzenli sulama)'den daha yüksek bulunmuştur. ABA birikimi tane gelişiminin erken döneminde su stresi yoğunluğuna göre değişkenlik göstermiştir. Şeker birikiminin gruplar arasında farklı olmadığı gözlenmiştir. Bu çalışma aynı zamanda sıcaklık koşullarının üzümün olgunlaşması sürecinde önemli bir rol oynadığını göstermiştir. İki yıl boyunca NI bağlarında bu durum açıkça görülmüştür; üzüm kabuklarındaki kalite parametrelerindeki bir düşüşün, yüksek sıcaklığa ve 2007'de daha sıcak ve salkımların aşırı güneş ışığına maruz kalması ile ilişkili olduğu tahmin edilmiştir. Bu durum, salkım mikro

klimasının optimum aralıkta tutulmasında sulamanın kritik rolünü desteklemiş, böylece şarap kalitesiyle ilgili bileşiklerin dengeli bir sentezinin gerekliliğini ortaya koymuştur.

Cole ve Pagay (2015) şafak öncesi yaprak su potansiyelini ($\Psi_{şo}$) ölçerek, sulama kısıtlaması olan bağlardaki su durumuna olan hassasiyeti araştırmışlardır. Tempranillo üzüm çeşidinin dikili olduğu güney Güney Oregon Amerika'daki (AVA) bağda; yaprak su potansiyeli (şafak öncesi ve gün ortası) ve gövde su potansiyelini (şafak öncesi ve gün ortası) ölçmüşlerdir. Gelişim süresi boyunca ölçülen değerleri karşılaştırdıklarında, sabahın erken saatlerinde yapılan ölçümlerin dört ölçüm tarihinin üçünde sonuçları farklılıklar gösterirken aynı bağda gün ortasında yapılan ölçümlerde dört tarihten yalnızca birinde fark olduğu görülmüştür. Şafak öncesi gövde su potansiyelinin asma su durumu takibi üzerine daha etkili olduğunu görmüşlerdir.

Mauricio ve ark. (2018) Carménère üzüm çeşiti üzerindeki üç farklı sulama sistemi stratejisinin omca gaz değişimi ilişkisi, bitki su durumu ve üzüm kompozisyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Şili'de Carménère çeşidi genellikle kurak ve yarı kurak yerlerde dikilmiştir. Bu sebeple sulama sistemi gerektiği öngörülmüştür. Su kullanım etkinliği (WUE), su üretkenliği (WP), verim ve şarap kalitesi incelenmiştir. 2011/12 ve 2012/13 sezonları boyunca yarı kurak iklimde çalışılmıştır. Damla su sulama ile düzenlenen WUE ve WP'nin; tane tutumu (S) ile hasat (H) arasındaki dönemde etkileri araştırılmıştır. Sulama stratejileri düzeni tesadüfi olarak dağıtılmıştır. İlk sulama stratejisi (T1), S'den ben düşmeye (V) gerçek evaporasyon (ET_a) %100'ünde ve V'den H'ye ET_a 'nın %80'inde sürekli sulama içermiştir. İkinci sulama (T2), S'den H'ye ET_a 'nın %50'sinde sulamayı, üçüncü sulama (T3) S'den V'ye ve E'den %30'unda V'den H'ye sulamanın yapılmamasını içermiştir. T2 ve T3 ile daha az su kullanımı, meyve ağırlık ve çapında bir azalma ile tane bileşenleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. T3'te WP'de ($7,3 \text{ kg m}^{-3}$) önemli bir artış meydana gelmiştir ve bu da WUE değerlerinin T1 ve T2'den anlamlı olarak yüksek olduğunu göstermiştir.

Mirás-Avalos (2017) abiyotik stres etmenleri olan su stresi ve tuzluluk altında üzüm kompozisyonunu araştırmıştır. Su stresi ve artan toprak tuzu konsantrasyonu, Akdeniz'de bağ performansı üzerinde olumsuz etki yapan en yaygın abiyotik kısıtlamaları temsil etmektedir. Bununla birlikte, bazı çalışmalar kısıtlı sulama stratejilerinin üzüm bileşimini iyileştirebileceğini kanıtlamıştır. Buna karşın; tuzlu sularla sulama, verim ve üzüm bileşimini olumsuz etkilemiş olmasına rağmen, bu etkilerin büyüklüğü, çeşidine, anaçlara, su uygulandığı zamandaki fenolojik aşamaya ve sulama suyundaki tuz konsantrasyonuna bağlı olmuştur. Bu

çalışmadaki bağ uygulamaları, tanelerin kompozisyonu ve dolayısıyla şarap kalitesi üzerindeki bu etkilerini en aza indirmek zorundadır. Bu bağlamda kısıtlı sulama stratejilerinin yanı sıra tuzlu su ile sulamanın hem kırmızı hem de beyaz çeşitlerin bileşimi üzerine ve hem de şaraba etkileri ile ilgili temel bulguları kısaca gözden geçirilmiştir. Kırmızı ve beyaz çeşitler için yayınlanmış veriler kullanılarak bir meta-analiz yapılmıştır; çeşit, anaç ve gün ortası kök su potansiyelinin etkilerini açıklayan genel bir linear modelin, seçilen değişkene bağlı olarak linear modeldeki değişkenliğin ancak %90'ını açıklayabilmiştir. Bu modelleme ile kırmızı ve beyaz üzüm çeşitlerinde tanenin ağırlığı, TA ve pH oldukça iyi bir şekilde tahmin edilebilmiştir.

Echeverria ve ark. (2017) Rio de la Plata (Uruguay) kıyısında 2011-2014 yıllarında sulama yapılmayan, Tannat üzüm çeşidi yetiştirilen bağlarda, toprak özelliklerinin bağ performansı ve üzüm kompozisyonuna olan etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Uruguay'daki bağlar, Kuaterner sedimanlarından oluşan topraklar üzerinde yoğunlaşır; ancak son yıllarda metaformik kayalardan oluşan bağ yüzey toprak formu artmıştır. Asma gücü, verim ve tane kompozisyonu her bağ için tanımlanmıştır. Asma su durumları şafak öncesi yaprak su potansiyeli sonuçlarına göre izlenmiştir. Bağ toprak formundaki düşük derinlik ve su erişimi; düşük verim ve yeşil aksam gelişiminin yavaşlaması ile yüksek miktarda üzüm kalitesi ile ilişkilendirilmiştir. Kaya ve metamorfik toprak üzerine su ulaşımı kolay olan bağların üzüm kaliteleri daha düşük bulunmuştur.

Martin ve Rasmussen (2011), organik asmaların konvansiyonele kıyasla çoklu biyotik streslere fazlaca maruz kaldıkları için fenolik içerikçe zengin olan ikincil metabolitleri daha yüksek oranda ürettiklerini belirtmişlerdir.

Mulero ve ark. (2009) aynı bölgede konvansiyonel ve organik bağcılık yöntemleri kullanılarak yetiştirilen bağların üzümlerinden yapılan şarapların içeriklerinde dikkate değer olmayan oranda toplam fenol miktarındaki farklılık elde (n=18) etmişlerdir. İlk başlarda organik şaraplarda antosiyanin (344 mg/L) ve trans-resveratrol-3-o-glucoside (14 mg/L) değerleri konvansiyonele göre (sırasıyla 296 mg/L ve 12 mg/L) daha yüksek görülmüştür. Ancak 6 ay sonra; yapılan analizlerde bu fark kaybolmuştur; aksine organik şaraplarda yüksek seviyede hidroksi-sinamik türevleri tespit edilmiştir.

Calderon-Orellana ve ark. (2019) dünyadaki en önemli sofralık üzüm çeşitlerinden biri olan Crimson Seedless üzüm çeşidinin sıcak iklimde yetiştiğinde çoğunlukla dengesiz renksiz meyve vermesi sorunu üzerine çalışmışlardır. Üzüm tanesinin renk ve olgunluğu artırmak için su kısıtlaması uygulaması yapmışlar ve su noksanlığı-olgunluk artışı arasındaki bağlantıyı

açıklamaya çalışmışlardır. Maipo Valley Chili’de ticari bir bağda iki fenolojik yıl süresince Crimson Seedless üzüm çeşidine; su kısıtlaması uygulayarak ben düşmeden hasata kadar gelişimi incelemişlerdir. Üzümlerde; °Brix, salkım sıklığı, renk parametreleri L, a ve b ve renk Levene’s test kırmızı üzüm renk içeriği analiz testi yapmışlardır. Ben düşme sonrası su stresi, °Brix ve hafifçe tane renklenmesini artırmıştır; tane ağırlığına veya salkım sıklığına etki etmemiştir. Araştırma sonucunda orta düzeydeki su stresinin hasattaki renk düzensizliğini artırdığı, düşük yaprak su potansiyeli değerlerinin de düşük sayıda hiç olgunlaşmamış yeşil tanelere neden olduğu belirlenmiştir. Sofralık üzüm çeşidinde olgunlaşma evresindeki su noksanlığı uygulamasının; 18°Brix’e kadar gerçekleşen hasat sürecinin uzatılması ile renk değerinde de artış yaratmadığı görülmüş ve tane çatlaması artışına yol açtığı saptanmıştır.

Munitz ve ark. (2016) düzenli ve sürekli su noksanlığını rejiminin Merlot üzüm çeşidinde fizyolojik gelişme ve verim parametreleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. 2009-2012 yılları arasında 13 yaşındaki bir konvansiyonel Merlot bağında üç farklı sürekli su noksanlığı (SDI), iki farklı planlı su eksikliği (RDI) uygulamışlardır. Bu süreçte vejetatif gelişim durumu kaydedilmiş, asma su durumunu ortaya koymak için ise gövde su potansiyeli ve gaz değişim parametreleri incelenmiştir. Hasatta, üzüm şirasından analizler yapılmıştır. Suya erişim kolaylığı tane erken gelişimi sürecinde vejetatif gelişimi hızlanmış, tane boyut ve verimi artmıştır. Erken olgunlaşma aşamasındaki su kısıtlaması; verim ve tane olgunluğuna zarar vermemiştir. Bu araştırma sonucunda; çiçekten-salkım oluşumuna kadar geçen sürede görülen suya kolay erişim ve tane tutumundan-hasada kadar düşük kısıtlı sulama uygulanan parselde en iyi vejetatif gelişim, yüksek verim, şarapta yoğun renk ve aroma bileşenleri dengesine sahip uygulama olmuştur. Araştırmacılar asmanın fenolojik aşamalarındaki nitelikli sulamanın kaliteye ve verime olan etkilerinin pozitif olduğunu görmüşlerdir.

2.4. Tane Boyutu

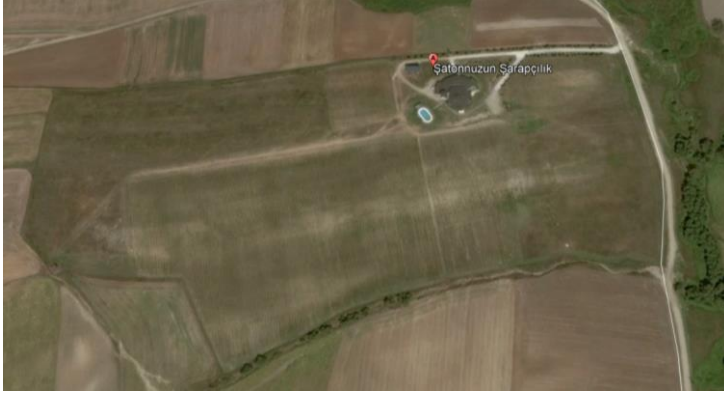
Tane boyutu şarap üretimi için bir kalite faktörüdür. Yaptıkları çalışmada Melo ve ark. (2015), tek bağdan gelen Syrah üzümlerini elek yardımıyla çaplarına göre sınıflandırmışlardır: küçük (< 13mm), orta (13 mm< ile <14 mm) ve geniş (>14 mm). Araştırmacılar küçük tanelerin sayıca büyük tanelerden daha çok olduğunu saptamışlardır. Boyut dağılımları her iki sezonda da benzer olmuştur (2010/2011 ve 2011/2012). Meyve fiziksel karakterleri (ağırlık, hacim ve tane kabuk alanı) her iki yılda da tane boyutunun artışıyla artmıştır. Tane ağırlığı, tane hacmi ve tane kabuk alanı (TKA) arasında pozitif ilişki içindedir. Diğer taraftan da TKA / 1 kg üzüm ile negatif orantılıdır. Tane hacmi (TH) tane kabuk ağırlığıyla ters orantılıdır. TKA / TH daha

Düşük °Brix indikatörüdür. Tane boyutu arttıkça TKA / TH değeri düşmektedir. 2012 yılında üzümler 2011 yılına göre daha düşük SÇKM değerinde hasat edilmiştir; büyük boyuta sahip üzüm tanelerinden bu değer her iki yılda da alınmıştır. Üzüm kompozisyonu açısından toplam antosiyanin konsantrasyonunda azalma ve küçük boyuttan büyük boyuta doğru gidildikçe üzüm tane içeriği artmıştır. Küçük tane ve kontrol grubunda (gelişi güzel her boyut grubu) ekstrakte edilebilir antosiyanin ve fenolik madde içerikleri orta ve büyük boyut tane gruplarından daha yüksektir. Duyusal olarak, orta boyut grubu üzüm tanelerinden yapılan şaraplar 2 yıldan fazla yillanma kapasitesi ile aldığı sensörel puanı diğer gruplardan daha yüksek görülmüştür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Tekirdağ ilinde, 2018 yılında iki farklı bağda yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidi omcalarıyla yürütülmüştür.

Araştırma birinci parseli Tekirdağ il sınırları içerisindeki organik tarım sertifikalı ŞatoNuzun Bağcılık ve Şarapçılık Ltd. firması bağlarında bulunmaktadır. Bağ $41^{\circ} 2' 20.74''$ K ile $27^{\circ} 48' 41.90''$ D koordinatları arasındadır. Rakımı 130 m'dir ve omcalar 2006 yılında dikilmiştir. Sıra arası ve sıra üzeri mesafesi 2×2.5 m ve VSP telli sistemine sahiptir. Bağın dikim yönü Kuzey-Güney olup, %18 eğimlidir. Bağda Cabernet Sauvignon/1103P aşı kombinasyonuna sahip omcalar kullanılmıştır. Bağın toprak yapısı çakıl taşı, kum ve kilden oluşmaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. ŞatoNuzun bağları konumu (Google earth 2019).



Şekil 3.2. Umurbey bağları konumu (Google earth 2019).

Denemenin ikinci parseli (Kontrol bağı) Umurbey Vineyards Ltd. Şti. firmasına aittir. Bağda konvansiyonel yöntemlerle bağcılık yapılmaktadır. Bağ Cabernet Sauvignon/5BB aşı kombinasyonunda 1993 yılında dikilmiş, koordinatları $40^{\circ} 55' 50.23''$ K ve $27^{\circ} 25' 19.16''$ D

şeklindedir. Denize 5 km uzaklıkta ve rakımı 200 m'dir. Sıra arası ve sıra üzeri mesafesi 1,5 x 2,5 m genişliğinde, çift kollu kordon telli terbiye sistemi vardır. Killi ve kumlu toprak yapısına sahiptir (Şekil 3.2).

Birinci parselde ait fenolojik gelişim tarihleri; 15 Nisan uyanma (EL 4), 25 Mayıs çiçek açma (EL 23), 24 Temmuz ben düşme (EL 35), 31 Ağustos hasat (EL 38) olarak kaydedilmiştir. İkinci parselde (Kontrol bağı) ise 10 Nisan uyanma (EL 4), 28 Mayıs Çiçek açma (EL 23), 26 Temmuz (EL 35) ben düşmeden sonra yapılan olgunluk analizlerinden sonra hasat 17 Eylül 2018 (EL 38) tarihinde gerçekleşmiştir. Her iki bağdan alınan üzümler hızlıca laboratuvara taşınmış ve ölçüm, sayım ve en boy sınıflandırma işlemleri yapıp aynı gün içerisinde üzüm kompozisyonlarının analizlerini daha sonra yapmak üzere -20°C'de dondurulmuştur.

Birinci parsel bağında gübreleme amacıyla ticari olarak satılan sıkıştırılmış granül hayvan gübresi kullanılmıştır. Toprak işleme amacıyla da vejetasyon periyodu boyunca; bir kez kaz ayağı çekilmiş, çapalama ve sıra arası ot biçme yapılmıştır. Yeşil budama işlemlerinden 2 kez tepe alma ve filiz alma uygulanmıştır. Öte yandan 4 kg/ha bakır sınırını aşmayacak şekilde bordo bulamacı, kükürt ve bakırlı preparatlar kullanılarak ilaçlamaları yapılmıştır. İkinci parselimiz olan Umurbey bağcılığında ise vejetasyon periyodu boyunca 4 defa aysan çekilmiştir. Çapalama işlemleri yapılmıştır. Yeşil budama işlemlerinden 1 kez tepe alma ve filiz alma uygulanmıştır. Bordo bulamacı, bakırlı kükürtlü sistemik preparatlar düzenli olarak on beş günde bir uygulanmıştır.

Her iki bağın eğimli yapısından dolayı parsellerin güney ve kuzey yamaçları arasında toprak yapısında farklılıklar oluşmuştur. Kuzey yönünde; üst katman çakıl taşı + kum + kireç yapısında ve daha az organik madde içermektedir. Ayrıca toprak yapısında daha az kil olduğundan yapılan yüzeysel çapa ve toprak işlemleri sebebiyle geçirimsiz kireç tabakası ile birlikte oldukça kıraç bir toprak yapısına sahip olmuştur. Su tutma kapasitesi düşük olan bu alanda çakıl yüzeyinden su evaporasyonu artmakta ve su noksanlığında daha çok etkilenen bölüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Güney yamacı ile her iki bağda da yağmur suları ile gelen organik verimli toprakça zengin kil + kum nedeniyle, alt kaman çakıl taşı + kum + kil yapısında olan bir toprak yapısı oluşmuştur. Bu yapının da su tutma kapasitesi yüksektir. İklim ve mevsimsel su noksanlıklarına diğer bağa kıyasla daha dayanıklı bir toprak profili oluşmuştur.

Organik ve Konvansiyonel bağların her ikisinde de uygulama yapılan omcalar üzerindeki salkım ve sürgün sayıları eşitlenmemiştir; eklibrasyon yoktur.

3.1. Bitkisel Materyal

3.1.1. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi

Şaraplık bir üzüm çeşidi olan Cabernet-Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) Fransa'nın güney batısındaki Bordeaux bölgesinde doğmuştur (Galet 1998). Dünyanın çok bilinen üzüm çeşitlerindedir. Orjini olan Bordeaux'dan dünyadaki her bağı olan ülkesine dağılıp başarılı bir şekilde yetiştirilmektedir. Cabernet-Sauvignon 1929 yılında, Bordeaux'da daha önceleri bilinen 2 üzüm çeşidi olan Cabernet Franc x Sauvignon Blanc melezidir (VIVC, 2019). Literatürde Cabernet-Sauvignon'dan önce Cabernet Franc üzümünün yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (Robinson 2006). Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi deniz tarafından serinletilen ılıman iklimlerde iyi sonuçlar vermektedir. Bu üzüm geç uyanan ve geç olgunlaşan bir çeşit olduğundan serin iklimlerde bahar donlarından zarar görme riski düşüktür (ENTAV-INRA-ENSAM-ONVINS 1995). Aynı zamanda Cabernet-Sauvignon oldukça uzun vejetasyon sürecinde yüksek miktardaki güneşlenme saati isteği ve sıcak gün isteğiyle serin Akdeniz ikliminde orta-geç sezon çeşidi olarak bilinir. Bu üzüm çeşidinden bağın gücüne göre 2-14 ton/ha arasında değişen bir verim alınabilmektedir (Galet 2015).

Wolpert (2003)'e göre düz ve verimli bir toprakta kolaylıkla 6-7 ton/acre; tepe ve sığ topraklarda bu verim 3-4 ton/acre olarak alınabilir. Derin topraklarda kabuk renginde ve içeriklerde azalma görülür. Zayıf ve drenajlı topraklarda çok iyi sonuç vermez. Geç olgunlaşmayı engellemek için salkımlar ben düşmede çok dikkatlice seyreltilmelidir (Wolpert 2003).

Cabernet-Sauvignon'un geç olgunlaşması, yazın sonlarındaki bulutlu günlere geldiğinden onun kalitesini oldukça etkiler; bu durumda tamamen olgunlaşamaz. Serin iklimlerde aromadaki baharatsı aromalar ortaya çıkar ve neredeyse sıcak iklim de üzümün normal gelişmesini engeller (Robinson 2006).

OIV (2017)'e göre dünya çapında 341 000 hektar alanda Cabernet-Sauvignon şaraba işleme amaçlı olarak dikilidir. Bu da yaklaşık olarak dünyadaki bütün bağların %4'ünü oluşturmaktadır. Genel olarak Çin, Fransa, Şili, Amerika, Avustralya, İspanya, Arjantin, İtalya ve Güney Afrika'da yetiştirilir, 2015 yılı verilerine göre dünyada üzerinde en çok dikili bulunan üzüm çeşidi olarak bilinmektedir.

3.1.2. 1103P anacı

Berlandieri Ressêguier No. 2 x *Rupestris du Lot* (St. George) 1103 melezi olan 1103 Paulsen anacı kuvvetli olup alt katmanı nemli ve killi kireçli topraklara adaptasyonu iyidir. Kirece 99R ve 110R anaçları kadar dayanıklıdır (%17-18). Gelişim kuvveti de 99R ile 1103P'nin arasında yer almaktadır. Topraktaki 0,6g NaCl/Kg oranındaki tuza dayanmaktadır. Çok kurak topraklar için önerilmektedir. Köklenme ve aşı tutma oranı oldukça yüksektir (Yağcı ve Erdem, 2019). 1103 Paulsen, 1892 yılında Sicilya'da Amerikan asma fidanlığı direktörü Paulsen tarafından elde edilmiştir. Topraktaki %17'ye kadar olan aktif kirece karşı dayanıklıdır. Köklenme ve aşı tutma oranı yüksektir (Galet 2007).

3.1.3. 5BB anacı

5BB (*Berlandieri* Ressêguier No. 2 x *Riparia*) kuvvetli bir anaç olup vejetasyon süresi 420A anacına nazaran kısadır. 5BB anacı nemli ve killi topraklara uyabilen bir anaçtır. Çok kurak toprakları sevmemekte %20 civarında aktif kirece ve nematodlara iyi dayanmaktadır. Köklenmesi iyi olmasına karşın bağdaki aşılmalarda bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Arazideki yerinde aşılmalarda kalemden çok fazla sayıda kökler oluşmaktadır (Yağcı ve Erdem, 2019). Nemli, killi-tınlı ve killi topraklar için uygun bir anaçtır. Vejetasyon süresi kısa olduğundan kuzey bölgeler için uygundur. Kök ur nematoduna dayanıklıdır. Kökleri yüzlek ve yatay büyüdüğünden sıcak bölgeler için uygun değildir. Aşı tutma oranı oldukça yüksektir. Sathi ve nemli topraklar için uygundur. %30-40 toplam, %20'ye kadar aktif kirece dayanıklıdır. (Galet 2015).

3.1.4. Teknik Materyal

3.1.4.1 Scholander basınç odası

Scholander basınç odası 40 atmosfer basınca kadar ölçüm yapmakta ve saf Azot (N) gazı ile çalışmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Arazi tipi Scholander basınç odası

Hasat zamanı, şafak öncesi yaprak su potansiyelini (Ψ_{yaprak}) ölçmek amacıyla Scholander basınç odası kullanılmış ve omcada şafak öncesi yaprak su potansiyellerine göre stres seviyeleri aşağıdaki gruplandırma dikkate alınarak belirlenmiştir (Carbonneau 1998, Deloire ve Rogiers 2014).

Çizelge 3.1. Stres seviyeleri değerlendirilmesi (Carbonneau 1998, Deloire ve Rogiers 2014)

Sınıf	Değeri	Stres seviyesi
0	$0 \text{ MPa} \geq \Psi_{\text{şö}} \geq -0,2 \text{ MPa}$	Stres yok
1	$-0,2 \text{ MPa} \geq \Psi_{\text{şö}} \geq -0,4 \text{ MPa}$	Az-orta stres
2	$-0,4 \text{ MPa} \geq \Psi_{\text{şö}} \geq -0,6 \text{ MPa}$	Orta-Şiddetli stres
3	$-0,6 \text{ MPa} > \Psi_{\text{şö}} > -0,8$	Şiddetli-yüksek stres
4	$< -0,8 \text{ MPa}$	Yüksek stres

3.2. Yöntem

Araştırma bağdaki omcalar üzerinde bulunan ve bağdan getirilen salkımların taneleri üzerinde laboratuvar koşullarında yürütülmüştür.

3.2.1. Deneme Deseni

Tesadüf Blokları Deneme Deseninde iki arazi tipi (Kıraç ve Taban) ve üç farklı stres seviyesinde (Kontrol, S1 ve S2) ve her parselde 2 asma olmak üzere üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Çalışma toplam 36 asmada yürütülmüştür.

Çizelge 3.2. Arazi-toprak tipi ve Stres düzeyine göre oluşturulan deneme planı

Arazi ve Toprak Tipi	Stres Seviyesi	Tekerrür						Tplm
		I		II		III		
		1. omca	2. omca	1. omca	2. omca	1. omca	2. omca	
Kıraç Arazi Yüzlek Toprak (KAYT)	Kontrol	1	1	1	1	1	1	6
	S1 > -0,8 MPa	1	1	1	1	1	1	6
	S2 < -0,8 MPa	1	1	1	1	1	1	6
Taban Arazi Derin Toprak (TADT)	Kontrol	1	1	1	1	1	1	6
	S1 > -0,8 MPa	1	1	1	1	1	1	6
	S2 < -0,8 MPa	1	1	1	1	1	1	6
Toplam Omca Sayısı								36

Her asmadan analiz yapmak üzere 4 salkım örneği alınmıştır. Laboratuvar ortamına alınan salkımlar tane boyut gruplarına salkım bazında 10mm-12mm, 12mm-14mm, 14mm-16mm ve 16mm-18mm olarak dört gruba ayrılmıştır. Boyut grupları omca başına bir araya getirilmiştir. Toplamda 144 salkım kullanılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Arazi-toprak tipi, Stres düzeyi ve tane boyut grubuna göre oluşturulan deneme

Arazi ve Toprak Tipi	Stres	Tekerrür						Ort
		I		II		III		
		1. omca	2. omca	1. omca	2. omca	1. omca	2. omca	
		4 salkım		4 salkım		4 salkım		
K		12						
		14						
		16						
KAYT	S1 > -0,8 MPa	12						
		14						
		16						
	S2 < -0,8 MPa	12						
		14						
		16						
TADT	S1 > -0,8 MPa	12						
		14						
		16						
	S2 < -0,8 MPa	12						
		14						
		16						
Toplam salkım		24	24	24	24	24	24	144

3.2.2. Arazi ve Toprak tipleri

* **Kıraç arazi - Yüzlek toprak:** Belirlenen parsel bölgesine göre kıraç su geçirgenliği fazla, çok çakıllı olan parseldeki asmalar bu grup adı altında değerlendirilmiştir.

* **Taban arazi - Derin toprak:** Denemenin kurulduğu parsel bölgesi içerisindeki kil miktarı fazla taban toprak derinliği yüksek olan bölgedeki asmalar bu grup adı altında toplanmıştır.

3.2.3. Stres Seviyesi

* **Konvansiyonel bağ (Kontrol):** Konvansiyonel yöntemle yetiştirilen bağ kontrol olarak değerlendirilmiştir.

* **Organik bağ (S1) (1. Stres grubu):** Bu uygulamada düşük şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) sonuçlarına göre gruplama yapılmıştır.

* **Organik bağ (S2) (2. Stres grubu):** Bu uygulamada yüksek şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) değerlerine göre gruplama yapılmıştır.

3.2.4. İstatistik Analiz

Elde edilen veriler MSTAT-C istatistik programı ile analiz edilmiş, oluşan farklılıkları ortaya koymak amacıyla da LSD testi (%1 ve %5'e göre) uygulanmıştır.

16mm-18mm tane boyut grubu bazı istatistik analizlerde yeterli tane bulunmaması nedeniyle kullanılmamıştır (Çizelge 4.6).

3.3. Denemede Yapılan Ölçüm, Sayım ve Değerlendirmeler

3.3.1. İklimsel veriler ve fenolojik gelişme aşamaları:

Uygulanan işlemlerin çeşidinin vejetatif gelişimi, verim ve kalitesi üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla fenolojik gelişme safhaları tarihleri tespit edilmiştir (Lorenz ve ark., 1995).

3.3.2. Yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$, MPa):

Scholander Basınç Odası ile ölçüm yapılmıştır. Gün ortası ölçümleri sonucunda hasat zamanı bir fark kaydedilmediği için şafak öncesi değeri takip edilmiştir. Gece 03.00-05.00 arasında şafak öncesi ölçümler, saf azot gazı kullanarak yapılmıştır (Ψ_{yaprak}).

3.3.3. Salkımdaki tanelerin çaplarına göre gruplanması (%):

Hasat edilen tanelerin genel çap ortalamalarına göre ortalama çapları ve bunların standart çapları belirlenmiştir. Ayrıca bunlar yapılan standart sapmaya göre gruplandırılmıştır. Gruplamaları yapılmış; her bir çap grubundaki tanelerin oranı (%) olarak verilmiştir. İncelenen tüm kriterlerin değerlendirilmesi bu gruplara göre yapılmıştır.

3.3.4. Parselleri stres gruplarına göre sınıflandırma:

Hiç sulama yapılmamış iki Cabernet Sauvignon bağındaki $\Psi_{şö}$ yaprak su potansiyeli ölçüm sonuçlarına göre kıraç olan parselin içerisindeki asmaların her asmanın kendi ait iklimi içerisinde farklı şafak öncesi su stresi verdiği görülmüştür. Derin toprakta da kıraç toprakta da 8 MPa altı ve üstü sonuçlar elde edilmiştir. Kontrol grubumuzda bu ayırım gözlenmemiştir. Bu nedenle Kıraç Arazi Kontrol (K-K), Taban Arazi Kontrol (T-K) Bu sınıflandırmayı temsilen kıraç topraktan 2 farklı stres grubundan 2'şer asma. K-S1-1 ve K-S1-2 daha sonra bu asmaların üzüm taneleri birleştirilmiş. K-S1 grubu olarak tanımlanmıştır.

Kıraç arazi şafak öncesi yaprak su potansiyeli sonuçlarına göre -0,8 MPa üzeri grubu (KS1), 0,8 MPa altı S2 grubu (KS2), Taban Arazi S1 grubu (TS1), Kıraç Arazi -0,8 MPa altı grubu (KS2) olarak değerlendirilmiştir.

3.3.5. Stres gruplarını üzüm tane boyutlarına göre sınıflandırma:

Çalışma yaptığımız Organik ve Konvansiyonel bağlarda $\Psi_{şö}$ şafak öncesi yaprak su potansiyeli sonuçlarına göre -0,8 MPa'dan düşük olan ve -0,8 MPa'dan büyük olan asmalar belirlenip arazi ve toprak tipine göre kıraç arazi ve taban arazi olarak gruplandırılmıştır. Kıraç arazide Kontrol, Stres 1 düzeyi ve Stres 2 düzeyi ve Taban arazide Kontrol, Stres 1 ve Stres 2 olarak 6 ayrı grup vardır. Her grup için 3 tekerrür; her tekerrür için 2 asma ve her asmadan 4'er salkım olarak deneme kurulmuştur. Hasat zamanı belirlenip üzümler hasat edilmiştir. Bağda şafak öncesi alınan salkımların 2 saat içerisinde laboratuvara getirilerek salkımların fiziksel ölçümleri yapılmıştır. Ardından taneleri salkım bazında ayrılarak 10mm, 12mm, 14mm, 16mm

ve 18mm elekleri yardımıyla sınıflandırmaları yapılmıştır. Salkım bazında tane grupları sayılıp tartılmıştır. Daha sonra omca başına alınan her 4 salkım 10mm-12mm, 12mm-14mm, 14mm-16mm ve 16mm-18mm olarak 4 farklı boyut grubu olarak birleştirilmiştir.

3.3.6. Tane Özellikleri

Her omcadan alınan 4 salkım olmak üzere toplam 144 salkım tanelerine ve bu taneler salkım bazında boyutlarına göre gruplara ayrılmıştır:

Çapı 12 mm'den küçük olanların grup adı 12,

Çapı 12-14 mm arası olanların grup adı 14,

Çapı 14-16 mm arası olanların grup adı 16,

Çapı 16-18 mm arası olanları grup adı 18, olarak taneler dört gruba ayrılmıştır.

Çapı 18 mm ve üzeri olan taneye rastlanmadığından grup sayısı dört olmuştur. Bunun çeşit özelliğinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Öte yandan bazı parsellerde 16-18 mm arasında da örneğe rastlanmamıştır.

3.3.6.1 Tane eni (mm):

Hasatta omca başına 4 salkım olmak üzere alınan 144 salkım boyutlarına göre gruplara ayrılmış, her gruptan tesadüfi 5 tane seçilerek kumpas yardımıyla en değerleri mm olarak ölçülmüştür (OIV 2009).

3.3.6.2 Tane boyu (mm):

Hasatta örnekleme yöntemiyle her uygulamadan 5 adet tanenin boyu dijital kumpasla ölçülmüş ve değerler mm cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.3.6.3 Tane yaş ağırlığı (g):

Hasatta örnekleme yöntemiyle her uygulamadan 5 tane alınarak hassas terazide ölçümleri yapılmıştır (OIV 2009).

3.3.6.4 Tane kuru ağırlığı (g):

Tane eni ve tane boyu için tesadüfen alınan 5 tane örneğinin yaş ağırlığı alındıktan sonra 70°C'de 120 saat süre ile etüvde kurutulmuştur. Kurutulan taneler hassas terazi yardımıyla tartılmıştır (OIV 2009).

3.3.6.5 Yüzde kuru ağırlık (%) :

Tane kuru ağırlığının tane yaş hacmine yüzde olarak oranlanması ile elde edilmiştir.

3.3.6.6 Tane hacmi (cm³):

5 tane hacmi mezürde su taşıma yöntemiyle belirlenmiştir. Ayrıca tane eni ve tane boyu hesaplamak için alınan 5 tanenin hacmi aynı mezür yardımı ile su taşıma yöntemi ile hacmi hesaplanmıştır (OIV 2009).

3.3.6.7 Tane kabuk alanı (cm²/tane):

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

3.3.6.8 Tane kabuk alanının / tane eti hacmine oranı (cm²/cm³):

Hesaplanan tane kabuk alanı tane eti hacmine oranlanarak değerler katsayı olarak verilmiştir (Palma ve ark. 2007).

3.3.6.9 100 tane ağırlığı (g):

Hassas dijital terazi yardımı ile ölçülen 100 tane ağırlığı değerleri g cinsinden ifade edilmiştir (OIV 2009).

3.3.6.10 Tane özkütlesi (g/cm³):

Sonuç tane kütlesinin (g), tane hacmine bölünmesiyle elde edilmiştir.

$$\text{Özkütle (g/cm}^3\text{)} = \text{Tane kütlesi (g)} / \text{Hacim (cm}^3\text{)} \quad (3.1)$$

3.3.7. Salkım Özellikleri

Hasat olgunluğuna gelen üzümler hasat zamanı yaprak su potansiyeli sonuçlarına göre S1 > -0,8 MPa ve S2 < -0,8 MPa olarak gruplandırılmıştır. Stres grupları ve parsellerine göre ayrı ayrı toplanıp omca ve salkım bazında gruplandırılmıştır. Her omcadan alınan 4 salkım tanelerine ayrılmıştır ve bu taneler salkım bazında boyutlarına göre gruplara ayrılmıştır. Çapı 12mm'den küçük olanların grup adı 12, 12mm-14mm arası olanların grup adı 14, 14mm-16mm arası olanların grup adı 16ve 16mm-18mm arası olanları grup adı 18 olarak 4 gruba ayrılmıştır. 18 ve üzeri hiç çıkmamıştır. Bu çeşit dolayısıyla bazı parsellerde 16mm-18mm arası hiç örnek çıkmamıştır. Omca başına her 4 salkım toplamda 144 salkım boyutlarına gruplarına ayrılmış.

Her gruptan tesadüfi 5 tanesi seçilerek kumpas yardımıyla enleri ölçülmüş ve değerler cm cinsinden verilmiştir (OIV, 2009).

3.3.7.1 Salkım eni (cm):

Her uygulamadan alınan 4 adet salkımın eni ölçülerek cm cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.3.7.2 Salkım boyu (cm):

Her uygulamadan alınan 4 adet salkımın boyu ölçülerek cm cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.3.7.3 Salkım ağırlığı (g):

Omca başına verimin salkım sayısına bölünmesiyle elde edilen değerdir ve gram cinsinden verilmiştir (OIV 2009).

3.3.7.4 Salkım hacmi (cm³):

Taşacak derecede su dolu cam kaba salkımlar daldırılarak taşan su hacim (cm³) olarak kaydedilmiştir (OIV 2009).

3.3.7.5 Salkımdaki tane sayısı (adet):

Her uygulamadan alınan 4 adet salkımdaki taneler sayılmıştır ve adet olarak kaydedilmiştir (OIV 2009).

3.3.7.6 Salkım sıklığı:

Salkım hacmi (cm³), salkımdaki tane sayısı ile tane hacmi (cm³) çarpımına bölünmüştür. Elde edilen sayı 1'den küçükse salkım sık, büyük ise salkım seyrek olarak değerlendirilmiştir (OIV 2009).

3.3.8. Şıra Özellikleri

Tanelerin ben düşmeden (24.07.2018) (EL 35) hasada (31.08.2018) (EL 38) kadar aralıklarla son zamanlarda iki günde bir, örneklerin çalışılan parselin tamamını kapsayacak şekilde ilk ve son sıraları yok sayarak her 5 sırada bir, bu sıradaki asmalardan 5 omcadan bir üzüm tanesi gelişi güzel alt üst ya da orta olarak alınıp, alınan numunelerin gazlı bez yardımıyla sırası çıkarılmıştır (Coombe 1995). El refraktometresi yardımıyla hasat olgunluğu belirlenmiştir. Hasat edildikten sonra salkımlar önce tanelerine sonra boyutlarına gruplarına göre ayrılıp her asma başına boyutlarına göre ayrılmıştır. Her grup içinden 20 adet tane alınmış ve aşağıdaki ölçümler yapılmıştır.

3.3.8.1 Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Brix):

Elde edilen bu şıradan alınan örneklerle el refraktometresi yardımıyla SÇKM ölçülmüş ve °Brix olarak kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.3.8.2 Toplam asit miktarı (TA) (g/L):

Şıradan alınana örnekler 1N NaOH çözeltisi ve fenol-ftalein indikatörü yardımıyla ölçülmüştür. 5 ml şıra çözeltisi üzerine fenol-ftalein indikatörü ile harcanan NaOH miktarı tartatik asit cinsinden g/L olarak kaydedilmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.3.8.3 Şıranın pH'ı:

Dijital pH metre yardımıyla belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007).

3.3.8.4 Şeker konsantrasyonu (g/L):

Örneklerin °Brix değerlerine karşılık gelen şeker konsantrasyonları çizelgeden saptanmıştır (Bahar ve ark. 2011).

3.3.8.5 Tanedeki şeker miktar (mg/tane):

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

$$\text{Tanede şeker miktarı (mg / tane)} = [1/1,3 \times \text{Şeker (g/L)}] \times [1/100 \times 100 \text{ tane ağırlığı (g)}] \quad (3.2)$$

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

Miligram tanedeki şeker miktarı aşağıdaki formül esas alınarak hesaplanmıştır.

$$\text{Gram üzüme düşen şeker miktarı (mg/g-tane)} = \text{Tanedeki şeker miktarı} / \text{tane yaş ağırlığı} \quad (3.3)$$

3.3.8.7 Toplam fenolik madde miktarı:

Hasatta parsel başına 200 tane örneği alınarak Folin Ciocalteu metod kullanılmış ve Spektrometrik yöntemle okuma yapılmıştır (Waterhouse 2002, Singleton ve ark. 1978). 1/6 oranında seyreltilmiş ekstrattan 1 ml mikropipet yardımıyla 100 ml'lik balon jøjeye alınmıştır. Folin Ciocalteu çözeltisinden 5 ml, üzerine 10 ml NaCO₃ çözeltisi (20gr/L) ekleyip ve çalkalanmıştır. Üzerine 70 ml saf su eklenip 2 saat süreyle 75°C'deki su havuzunda beklenir. Bu süre sonunda saf su ile 100 ml'ye tamamlanır ve bu çözeltilen alınarak 765 nm'de spektrofotometre ile okuma yapılmıştır.

$$\text{Formül (mg/kg)} = \text{Okunan Değer} \times 11197,6 \quad (3.4)$$

olarak elde edilir.

3.3.8.8 Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg):

Antosiyanların tayininde değişik pH yöntemi kullanılacaktır (Cemeroğlu 2007, Di Stefano ve Cravero 1991). 200 g üzüm tanesi blenderdan geçirilip 50 ml hacminde püreden alınır. Bu püreyi ışık geçirmeyen kaba alıp %80 (v/v) asitli metil alkol ile 62 ml eklenip 24 saat süreyle karanlık odada bekleterek Whatman No: 1 ile süzerek hava almayacak şekilde şişeleyip üzüm ekstraktı elde edilir. Bu işlem her grup için ayrı ayrı uygulanır. Şişelenmiş olan örneklerden 1 ml alınır. Üzerine 5 ml metanol eklenir (seyreltme faktörü 1/6) Diğer bütün analizler için bu ekstraktan alınarak analizler uygulanmıştır.

Tampon çözelti (696,5 ml sitrik asit + 303,5 ml di-sodyum mono-fosfat çözeltisi) karışımıdır. Sitrik asit çözeltisi 20 g Sitrik Asit 1000 ml balon jodede saf su ile tamamlanır. Di-sodyum mono-fosfat ekstraksiyon işlemleri gerçekleştirilen siyah renkli üzümlerde monometrik antosiyaninler pH-Differansiyel yöntemiyle yapılmıştır ve malvidin-3-glikozit cinsinden (mg/kg) cinsinden belirlenmiştir (Cemeroğlu 2007). Toplam antosiyanin belirlenmesinde Metanol ile hazırlanan ekstratlar kullanılmıştır.

1 ml örnek alınarak 2 deney tüpüne konur. Tüp 1:1 ml ekstrat mikropipet yardımıyla alınır üzerine 1 ml %80 (v/v) saf su ile seyreltilmiş Metil alkol ve 10 ml %2'lik HCl çözeltisi mikropipet yardımıyla eklenir ve 520nm de spektrofotometre ile okuma yapılır. Tüp 2:1 ml ekstrat + 1 ml metanol+ 10 ml tampon çözelti eklenip çalkalanır ve 520 nm de spektrofotometre ile okuma yapıp kaydedilir.

$$\text{Formül} = 4645,8 \times \text{Okunan değer (büyük okuma değeri küçükten çıkarılır)} \quad (3.5)$$

3.3.8.9 Toplam monometrik antosiyaninlerin pH differansiyel metoduyla tayini

Potasyum klorür tampon (pH 1,0) ve Sodyum Asetat tampon (pH 4,5) çözeltileri hazırlanarak, ön denemelerle de belirlenen oranlarda örneklerle karşılaştırılarak denge oluşturulması için bir süre beklenmiştir (30 dk). Bu süre sonunda her iki tampon çözeltisi örnek 520 nm ve 720 nm dalga boyu ile absorbansları spektrofotometrede okunmuştur. Örneklerin antosiyanin miktarının belirlenmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

pH_{1,0} tampon 250 ml 0.2 N KCl (14,9 g / L), 650 ml 0.2 N HCl (17ml / L) çözeltisi bir behere alınır ve karıştırılır. Çözeltinin pH değeri 1,0 olmalıdır. Eğer değil ise HCl çözeltisi ile ayarlanmıştır.

pH_{4,5} tampon: 1,64 g Sodyum Asetat (CH₃CH'Na.3H₂O) 100 ml saf suda çözülüp ve üzerine 1 N HCl (83 ml yoğun HCL/L m) eklenerek pH'sı 4,5 ±0.1 olacak şekilde ayarlanmıştır.

$$A = (A_{520} - A_{700})_{pH1,0} - (A_{520} - A_{700})_{pH4,5} \quad (3.6)$$

$$\text{Toplam Antosiyanin miktarı (mg/kg)} = \frac{(A)(MW)(Sf)(1000)}{(\epsilon)^1} \quad (3.7)$$

(ϵ) 1 (5)A: Absorbans farkı MW: Malvidin-3-glukozid molekül ağırlığı: 493,5 Sf: Seyreltme faktörü ϵ : Malvidin-3-glukozid için Molar absorpsiyon katsayısı: 28 000 l: Küvet katman kalınlığı: 1 olarak şekilde ayarlanmıştır.

3.3.8.10 Toplam tanen miktarı:

6'da 1 oranında seyreltilmiş ekstrattan 1 ml mikropipet yardımı ile 100 ml'lik balon jöjeye alınmıştır. Üzerine Folin Denis çözeltisinden, 10 ml NaCO₃ (%35 (m/v) saf su ile 100ml'ye tamamlanıp, çalkalanmıştır. Yarım saat beklenir ve bulanıklık olmadan dikkatlice mikropipet yardımıyla alınan örnekler spektrofotometre küvetine aktararak 750 nm'de okunmuştur. Mikropipet ve balon jöje çap farkına dayanan farklılıkları önceden göz önüne alarak 100 ml balon jöjeden numune alınamayacak şekilde çakışıyor; çalkandıktan sonra başka bir kaba aktarılıp, 30 dakika sonra numune bulandırılmadan mikropipet ucu ile alınmıştır.

$$\text{Formül (mg/kg)} = 13417,2 \times \text{Okunan değer} \quad (3.8)$$

3.3.8.11 Toplam fenolik madde (TPC) tayini ile Antioksidan tayini:

Üzümlerin metanol ekstraktlarındaki toplam çözünebilen fenolik maddeler Folin-Ciocalteu reaktifi (FCR) ile tayin edilmiştir (Singleton ve Rossi 1965).

FC reaktifi fosfotungustik (H₃PW₁₂O₄₀) ve fosfomolibdik (H₃PMo₁₂O₄₀) asitlerin karışımı olup fenol oksidasyonu sırasında bu oksitler mavi renkli bileşiklere indirgenir. Bu renk değişimi polifenolik bileşik miktarı ile orantılı olup 760 nm'de spektrofotometre de okunur. Polifenol miktarı genellikle gallik asit veya pirokateşol ekivalenti olarak ifade edilmiştir. Gallik asit cinsinden elde edilen formüle göre hesaplama yapılır. 6'da 1 oranında seyreltilmiş ekstraktan 1 ml mikropipet yardımıyla 100 ml'lik balon jöjeye alınmıştır. Üzerine Folin Ciocalteu çözeltisinden 5 ml üzerine 10 ml NaCO₃ çözeltisi (20 g/L) eklenir ve çalkalanır. Üzerin 70 ml saf su eklenir 2 saat süreyle 75°C'deki su havuzunda su havuzunda beklenmiştir. Bu süre sonunda saf su ile 100 ml'ye tamamlanır ve bu çözülden alınarak 760 nm'de spektrofotometre ile okuma yapılır. Gallik asit cinsinden antioksidan miktarı hesaplanmıştır.

$$\text{Absorbans } (\lambda: 760 \text{ nm}) = 0,0011[\text{Gallik asit}] - 0,0022 \quad (3.9)$$

3.3.8.12 Antioksidan H₂O₂ yöntemi:

H₂O₂ giderme aktivitesinin tayini antioksidan miktarını vermektedir. Üzüm ekstratları H₂O₂ giderme yeteneği (Rush ve ark. 1989) metoduna göre çalışılmıştır. Bu metoda reaksiyon ortamına eklenen belirli miktardaki hidrojen peroksit çözeltisinin örnek ekstratı tarafından yıkılması 230 nm'deki absorbanı değişimiyle izlenir. 0,1M Fosfat tamponu (pH=7,4) KH₂PO₄ (13,609 g/L) ve Na₂HPO₄.12H₂O (35,8 g/L) çözeltilerinin pH=7.4 olacak şekilde karıştırılması ile hazırlanır. 0,40mM H₂O₂ çözeltisi 0,409 mL H₂O₂ otomatik pipetle çekilerek balon jodede fosfat tamponu ile 100 ml'ye tamamlanır. 3,4 mL Fosfat tamponu ve 0,6 mL H₂O₂ çözeltisine 1 ml örnek ekstratı eklenilir. 10 dakika beklenir ve 230 nm'de okuması yapılır. Kontrol olarak H₂O₂ olmadan aynı tayin yapılır ve kaydedilir.

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(A_{\text{kontrol}} - A_{\text{örnek}} / A_{\text{kontrol}})] \times 100 \quad (3.10)$$

A_{kontrol}= Kontrolün absorbanı, A_{örnek} = Örneğin absorbanı göstermektedir.

3.3.8.13 Toplam Polifenol İndeksi (TPI):

Gazlı bezle sıkılan üzüm taneleri önce kaba filtreden geçirilmiş, daha sonra etekli tüpe alınarak 5 dakika boyunca 8000 devirde santrifüj edilmiştir. Sonra tekrar kaba filtreden süzölmüştür. Bu süzöntüden 1 ml alınarak 50 ml ile saf su ile balon jodaye tamamlanmış, ardından spektrofotometre ile ölçömleri yapılmıştır. Okuna değer seyreltme faktörü ile çarpılarak kullanılmıştır.

3.3.8.14 Olgunluk İndeksleri

3.3.8.14.1 Olgunluk İndeksi Şeker Konsantrasyonu (g/L) / Toplam Asitlik (g/L):

İdeal değer aralığı (Blouin ve Guimberteau 2000) tarafından 30-40 g/L olarak bildirilen şeker/titre edilebilir asitlik oranı hasatta ölçölen SÇKM değerlerinin (TA x 0,1) değerine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

3.3.8.14.2 Olgunluk İndeksi pH² x Brix:

Hasatta ölçölen pH değerlerinin karesinin SÇKM değer ile çarpılmasıyla elde edilen olgunluk indisi değeridir. 260°Brix üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau 2000).

3.3.9. Verim Özellikleri

3.3.9.1 Asma başına verim (kg/omca):

Hasat zamanında her omca ayrı ayrı hasat edilmiş ve hassas terazi ile salkımların tartımları yapılarak belirlenmiştir.

3.3.9.2 Dekara verim (kg/da):

Hasat zamanında her omca ayrı ayrı hasat edilerek salkımların tartıldıktan sonra dekadaki asma sayısı ile çarpılarak dekara verim kg/da olarak belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. İklimsel Veriler ve Fenolojik Gelişme Aşamaları

4.1.1. İklimsel veriler

Tekirdağ ilinin Çorlu ilçesine bağlı meteoroloji istasyonundan alınan veriler Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Vejetasyon periyodunun ben düşmeden (EL 35) hasada (EL 38) kadar olan süre içerisinde 16 mm yağmur yağmıştır. Yine bu periyotta ortalama sıcaklık 25,2°C, ortalama bağıl nem %71,5 değerlerini almıştır. Winkler İndisi’ne göre yapılan hesaplama sonucu EST 2235 gün-derece olarak bulunmuştur (TMM 2018).

Çizelge 4.1. Tekirdağ ili 2018 yılı vejetasyon yılı yağış, ortalama sıcaklık, ortalama % bağıl nem değerleri (TMM 2018)

Aylar	Zaman Aralığı	Yağış (mm)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Bağıl Nem (%)
Nisan	01.04.2018-10.04.2018	16,6	13	65
	11.04.2018-20.04.2018	1,9	14	63
	21.04.2018-30.04.2018	0,6	17	78
Mayıs	01.05.2018-10.05.2018	14,1	19	68
	11.05.2018-20.05.2018	5,0	20	77
	21.05.018-31.05.2018	18,7	21	77
Haziran	01.06.2018-10.06.2018	4,8	24	70
	11.06.2018-19.06.2018	5,2	25	66
	20.06.2018-30.06.2018	10,2	21	76
Temmuz	01.07.2018-10.07.2018	8,0	24	70
	11.07.2018-20.07.2018	6,0	25	66
	21.07.2018-31.07.2018	16,1	25	75
Ağustos	01.08.2018-09.08.2018	0	26	72
	10.08.2018-19.08.2018	0	25	68
	20.08.2018-31.08.2018	0	25	71
Eylül	01.09.2018-10.09.2018	12,9	24	70
	11.09.2018-20.09.2018	7,2	21	72
	21.09.2018-30.09.2018	13,3	18	74
Ekim	01.10.2018-10.10.2018	5,7	17	77
	10.10.2018-19.10.2018	22,8	17	84
	20.10.2018-31.10.2018	3,9	14	73

EST (IW) ise aşağıdaki formül esas alındığında;

30 Ekim

$$IW = \sum (T_{mi} - 10^{\circ}C)$$

(4.1)

1 Nisan

formülüne göre yapılmıştır (Vaudour 2003, Carbonneau ve ark. 2007).

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

Deneme alanı için IW hesaplandığında;

30 Ekim

IW= Σ = 2235gün-derece olarak bulunmuştur.

1 Nisan

Çizelge 4.2. 2018 yılının dönemsel sıcaklık (°C), yağış (mm) ve nispi nem (%) değişimleri

Dönemler	Ort. Sıcaklık (°C)	Toplam yağış (mm)	Ort. bağıl nem (%)	Temmuz ayı Ort. Sıcaklığı (°C)	Winkler İndisi (WI) =EST (gün-derece)
01.12.2018-31.12.2018	16,08	596,92	71,08		
01.04.2018-31.08.2018	16,50	299,04	71,00	24,87	2235
01.04.2018-31.10.2018	17,30	337,92	69,90		

4.1.2. Fenolojik gelişim aşamaları

Birinci parsele (Organik Bağ) ait fenolojik gelişim tarihleri; 15 Nisan uyanma (EL 14), 25 Mayıs çiçeklenme (EL 23), 24 Temmuz ben düşme (EL 35), 31 Ağustos hasat (EL 38) olarak kaydedilmiştir. İkinci parselde (Kontrol bağı) ise 15 Nisan uyanma (EL 14), 28 Mayıs çiçeklenme (EL 23), 26 Temmuz (EL 35) ben düşmeden sonra yapılan olgunluk analizlerinden sonra hasat 17 Eylül 2018 (EL 38) tarihinde gerçekleşmiştir (Coombe 1995) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. E-L Sistemine göre Organik ve Konvansiyonel bağların 2018 vejetasyon periyodunda gelişim aşamaları

EL KODU	Fenolojik aşama	Organik Bağ	Konvansiyonel Bağ
EL 14	Gözlerin Uyanması	15 Nisan	10 Nisan
EL 23	Çiçek Açma	25 Mayıs	28 Mayıs
EL 35	Ben düşme	24 Temmuz	26 Temmuz
EL 38	Hasat	31 Ağustos	17 Eylül

4.2. Yaprak Su Potansiyeli ($\Psi_{\text{şö}}$, MPa)

Asma su durumu $\Psi_{\text{şö}}$ (Şafak öncesi yaprak su potansiyeli) ölçümleri dikkate alınarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Konum x Stres seviyelerine göre gruplandırılan omcalar tekerrür başına şafak öncesi yaprak su potansiyeli (MPa) açısından incelenmiştir. Kıraç arazide Stres düzeyleri incelendiğinde en düşük Stres 1 düzeyi omcalarının ortalaması -0,77 MPa, Stres 2 Seviyesinde -1,22 MPa ve Kontrolün ise her ikisinin ortasında -0,92 MPa değerlerini aldığı görülmüştür. Taban arazideki omcaların yaprak su durumları tekerrürlerinin ortalaması ise Kontrolde -0,29 MPa, Stres 1 düzeyindeki omcaların ortalama değeri -0,77 MPa ve Stres 2 düzeyi omcaların ortalaması $\Psi_{\text{şö}}$ -0,92 MPa olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.4. Arazi-Toprak Tipi ve Stres Düzeyi açısından $\Psi_{\text{şö}}$ yaprak su durumları değerleri (MPa)

Arazi ve Toprak Tipi	Stres Düzeyleri	Tekerrür			Ortalama
		I	II	III	
KAYT (Kıraç Arazi Yüze y Toprak)	Konvansiyonel (Kontrol)	-0,10	-0,9	-0,85	-0,92
	S1 >-0,8 MPa	-0,75	-0,8	-0,77	-0,77
	S2 <-0,8 MPa	-0,13	-0,11	-1,22	-1,28
TADT (Taban Arazi Derin Toprak)	Konvansiyonel (Kontrol)	-0,25	-0,3	-0,31	-0,29
	S1 >-0,8 MPa	-0,77	-0,8	-0,72	-0,77
	S2 <-0,8 MPa	-0,95	-0,92	-0,9	-0,92

Çizelge 4.5. Stres seviyeleri değerlendirmesi (Carbonneau 1998, Deloیره ve Rogiers 2014)

Sınıf	Değeri	Stres seviyesi
0	$0 \text{ MPa} \geq \Psi_{\text{şö}} \geq -0,2 \text{ MPa}$	Stres yok
1	$-0,2 \text{ MPa} \geq \Psi_{\text{şö}} \geq -0,4 \text{ MPa}$	Az-orta stres
2	$-0,4 \text{ MPa} \geq \Psi_{\text{şö}} \geq -0,6 \text{ MPa}$	Orta-Şiddetli stres
3	$-0,6 \text{ MPa} > \Psi_{\text{şö}} > -0,8$	Şiddetli-yüksek stres
4	$< -0,8 \text{ MPa}$	Yüksek stres

Yaprak su potansiyeli $\Psi_{\text{şö}}$ yaprak su durumları değerleri seviyelerine göre Çizelge 4.5'e göre incelendiğinde Konum ve stres düzeyleri ortalama değerleri Kıraç x Kontrol interaksyonu -0,92 MPa Yüksek stres, Kıraç x Stres 1 interaksyonu -0,77 MPa şiddetli-yüksek stres; Kıraç x Stres 2 interaksyonu -1,28 MPa değeri yüksek stres değerleri kaydedilmiştir. Taban arazi Stres düzeyleri interaksyonları açısından ortalama değerleri değerlendirildiğinde

ise Taban x Kontrol interaksyonu -0,29 MPa değeri ile az orta stres; Taban x Stres 1 interaksyonu -0,77 MPa değeri Şiddetli yüksek stres ve Taban x Stres 2 interaksyonu ise -0,92 ile yüksek stres değerleri kaydedilmiştir.

4.3. Salkımdaki tanelerin çaplarına göre gruplanması (%)

Salkımdaki zm taneleri çap gruplarına göre sınıflandırılıp arazi-toprak tipi özellikleri bakımından incelenmiştir (izelge 4.6).

Her iki arazi ve toprak tipinde 12mm-14mm tane boyutuna sahip salkımlar %60 civarında bir orana sahip bulunmuşlardır. Bu grubu 10mm-12mm arası tane çapına sahip grup (%23,68) ve 14mm-16mm grubu (%13,55) izlemiştir. En düşük orana sahip olan tane çap grubu ise 16mm-18mm olmuştur (%1,84).

Çizelge 4.6. Arazi-toprak tipine göre tane çap grupları yüzdeleri

Arazi ve Toprak Tipi	Tane boyut grupları (%)			
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	16mm-18mm
KAYT (Kıraç Arazi Yüzlek Toprak)	25,89	65,85	7,29	0,97
TADT (Taban Arazi Derin Toprak)	21,46	56,01	19,81	2,72
BOYAET	23,68	60,93	13,55	1,84

4.3.1. Parselleri stres gruplarına göre sınıflandırma

Şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) sonuçlarına göre Stres Düzeyleri grupları ve Arazi- Toprak tipi açısından salkımdaki tane sayısını ortalamalarını incelediğimizde istatistiki olarak STRAET, Konum x Stres interaksiyonu ve KOAET önemlidir (Çizelge 4.7).

STRAET değerleri konuma göre ortalama salkımdaki tane sayısı açısından incelediğimizde Kontrol 135,98 adet değeri ile birinci önem grubundadır. Stres 1 ve Stres 2 sırasıyla 92,21 ve 92,90 adet olarak ikinci önem grubunda yer almıştır.

KOAET istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kıraç arazi 94,72 adet ve Taban arazi 119,35 adet salkımdaki tane sayısında sahiptir. Konum x Stres interaksiyonları incelendiği zaman en düşük salkımdaki tane sayısına sahip Kıraç x Stres 2 (77,29 adet) ve Kıraç x Stres 1 (81,09 adet) interaksiyonları olmuş ve son önem grubunda olduğu kaydedilmiştir. En yüksek salkımdaki tane sayısına sahip interaksiyonun ise Taban x Kontrol (146,17 adet) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Arazi-Toprak Tipi ve Stres düzeyleri bakımından salkım tane sayısı (adet) değerleri

	K	Stres 1	Stres 2	KOAET
Kıraç	125,79 b	81,09 d	77,29 d	94,72 b
Taban	146,17 a	103,34 c	108,50 c	119,35 a
STRAET	135,98 A	92,21 B	92,90 B	

STREAT LSD %1 = 10,07909 (Büyük harf ile gösterilmiştir)

Konum x Stres İnteraksiyonu LSD %1 = 14,2598 (Küçük harf ile gösterilmiştir)

4.3.2. Stres gruplarını üzüm tane boyutlarına göre sınıflandırma

Salkım başına düşen ortalama tane sayısı; yaprak su potansiyeli değerlerine göre stres grupları x tane boyutları açısından Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Bu çizelge incelendiğinde Kıraç Arazi Yüzlek Toprak x Kontrol grubunda 10mm-12mm: 53,50 adet, 12mm-14mm: 133,25 adet; 14mm-16mm: 14,75 adet, 16mm-18mm: 0 adet olduğu belirlenmiştir. Stres 1 açısından sırasıyla 10mm-12mm, 12mm-14mm, 14mm-16mm ve 16mm-18mm gruplarındaki tane sayıları 47,44; 129,00; 14,88 ve 2,33 adet şeklindedir. Benzer şekilde Stres 2 için bu değerler sırasıyla 42,50; 10,258; 10,75 ve 1,25 adet olmuştur.

Taban Arazi-Derin Toprak Kontrol grubunun 10mm-12mm: 53,58 adet, 12mm-14mm: 105,92 adet; 14mm-16mm: 77,25 adet, 16mm-18mm: 1,50 adet olduğu belirlenmiştir. Stres 1 bakımından sırasıyla 10mm-12mm, 12mm-14mm, 14mm-16mm ve 16mm-18mm gruplarındaki tane sayıları 34,92; 136,42; 27,08 ve 7,92 şeklindedir. Stres 2 için bu değerler sırasıyla 50,25; 119,75; 23,75 ve 8,17 olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.8. Stres grupları ve arazi-toprak tipine göre üzüm tane boyutlarının adet olarak sınıflandırması (mm)

Tane boyutları	Kıraç Arazi Yüzlek Toprak			Taban Arazi Derin Toprak		
	Stres grupları			Stres grupları		
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	Kontrol	Stres 1	Stres 2
10mm-12mm	53,50	47,44	42,50	53,58	34,92	50,25
12mm-14mm	133,25	129,00	102,58	105,92	136,42	119,75
14mm-16mm	14,75	14,88	10,75	77,25	27,08	23,75
16mm-18mm	0	2,33	1,25	1,50	7,92	8,17

Tane boyut adetlerinin her iki arazi ve toprak tipinde de çoğunlukla 12mm-14mm (121,16 adet) seviyesinde yer aldığı belirlenmiştir. Bunu 10mm-12mm (47,04 adet) boyutundaki taneler izlemiştir. 14mm-16mm boyutundaki tanelerin sayısı 28,08 adet olmuştur. En düşük tane sayısı sahip olan 16mm-18mm boyutundaki taneler ise 3,53 adet olmuştur.

4.4. Tane Özellikleri

Tane özelliklerini belirlemek amacıyla tane eni, boyu, yaş ağırlığı, kuru ağırlığı, yüzde kuru ağırlığı, hacmi, tane kabuk alanı, tane kabuk alanının/tane eti hacmine oranı, 100 tane ağırlığı ve tane özkütlesi kriterleri incelenmiş ve aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.4.1. Tane eni (mm)

Tane enleri tane boyutlarına göre gruplanmış ve bu gruplar üzerine KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları ve BOYAET incelenmiştir (Çizelge 4.9 ve Şekil 4.1). Sadece BOYAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

BOYAET incelendiğinde tane eni değerlerinin 10mm-12mm arasında olduğu grubun 11,07 mm değere sahip olduğu ve bu değer ile birinci önem grubunu oluşturduğu belirlenmiştir. 14mm-16mm olan grubun ikinci önem grubunu (12,50 mm); 12mm-14mm grubunun da (12,67 mm) son önem grubunda olduğu saptanmıştır.

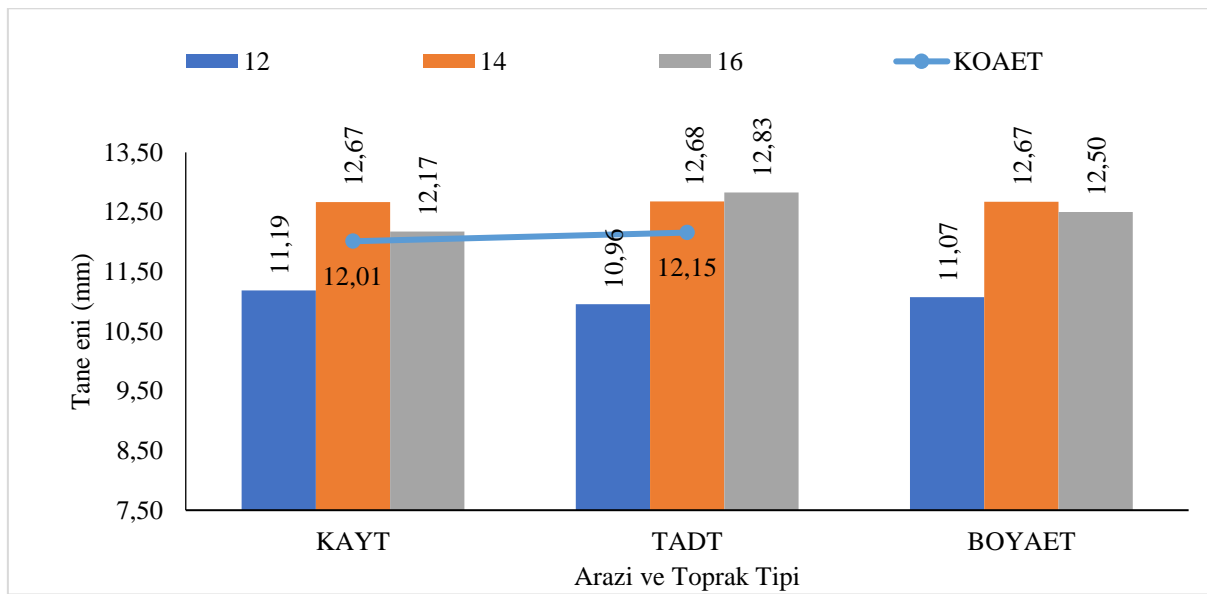
KOAET'in en düşük tane eni değeri Kıraç Arazi (12,01 mm); en yüksek değeri ise Taban Arazi'den (12,16 mm) alınmıştır. Kıraç Arazi'de 10mm-12mm tane boyutu grubunda yer alan tanelerin eni ortalama 11,19 mm; 12mm-14mm 12,67 mm ve 14mm-16mm 12,17 mm olarak kaydedilmiştir. Benzer şekilde Taban Arazi'de ise 10mm-12mm tane boyutu grubunda yer alan tanelerin eni ortalama 10,96 mm; 12mm-14mm 12,68 mm ve 14mm-16mm 12,83 mm olmuştur.

Çizelge 4.9. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane eni gruplarının dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon. x Stres İnt.	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	11,19	12,67	12,17	12,01	
Taban	10,96	12,68	12,83	12,16	
Kontrol	10,97	12,40	12,10	11,82	
Stres 1	11,06	12,79	11,34	11,73	
Stres 2	11,19	12,83	14,07	12,69	
Kıraç	Kontrol	11,14	12,37	11,19	11,57
	Stres 1	11,27	12,83	11,15	11,75
	Stres 2	11,14	12,80	14,17	10,79
Taban	Kontrol	10,79	12,43	13,00	13,00
	Stres 1	10,84	12,75	11,52	11,70
	Stres 2	12,24	12,86	13,97	12,69
BOYAET	11,07 A	12,67 B	12,50 AB		

BOYAET LSD %1 = 1,462232

STRAET açısından incelendiğinde en küçük tane enine sahip olan uygulama Stres 1 (11,73 mm), en büyük değer ise 12,69 mm Stres 2 olmuş, Kontrol (11,82 mm) bu iki değer arasında yer almıştır. Stres gruplarını tane boyutlarına göre incelediğimizde Kontrol grubunda 10mm-12mm tane boyut grubu tane eni ortalama değeri 10,97 mm; 12mm-14mm boyut grubu 12,40 mm; 14mm-16mm boyut grubu 12,10 mm olarak bulunmuştur. Stres 1 grubunda 10mm-12mm tane eni grubu ortalaması 11,06 mm; 12mm-14mm boyut grubu 12,79 mm; 14mm-16mm boyut grubu 11,34 mm olarak kaydedilmiştir. Stres 2 seviyesi 10mm-12mm tane boyutunda yer alan tane eni ortalamaları 11,19 mm; 12mm-14mm boyut grubu 12,83 mm; 14mm-16mm boyut grubu 14,07 mm olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı üzüm boyut gruplarında tane eni (mm) değerleri

Konum x Tane Boyutu x Stres interaksiyonları açısından tane enleri incelendiğinde; Kıraç x 10mm-12mm x Kontrol ve Kıraç x 10mm-12mm x Stres 2 interaksiyonlarının 11,14 mm tane eni değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu interaksiyon açısından elde edilen en küçük değer budur. Kıraç x 12mm-14mm x Stres 1 interaksiyonu ise en büyük tane eni değerine (12,83 mm) sahiptir. Taban x 10mm-12mm x Kontrol interaksiyonu 10,79 mm ile en küçük; Taban x 14mm-16mm x Kontrol interaksiyonu 13,00 mm ile en büyük tane eni değeri veren interaksiyonlar olarak kaydedilmiştir.

Konum x Stres interaksiyonları açısından istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Taban x Kontrol (13,00 mm) en küçük; Kıraç x Stres 2 (10,79 mm) en büyük tane eni veren interaksiyonlar olarak belirlenmiştir.

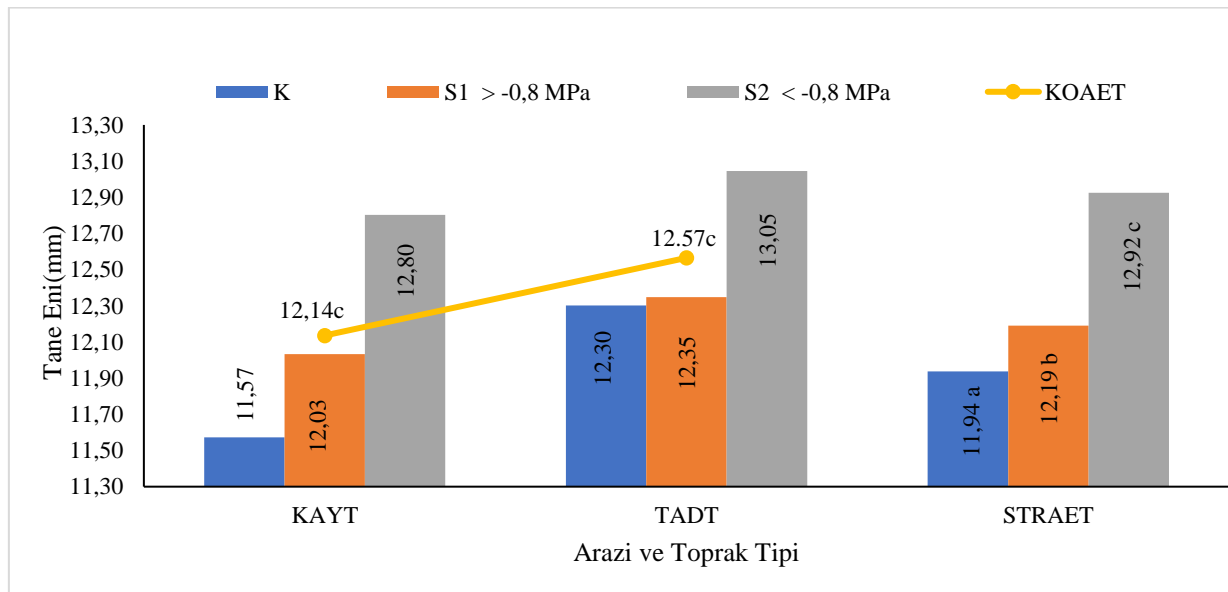
Stres düzeylerine göre tüm tane eni değerleri toplandıktan sonra yapılan, istatistiki analiz sonuçları incelendiğinde LSD %1 seviyesinde önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10. ve Şekil 4.2.).

Çizelge 4.10. Farklı stres seviyeleri ile arazi ve toprak tipine göre tane eni (mm) değerleri (18mm grubu dahil)

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	11,57	12,03	12,80	12,14
Taban	12,30	12,35	13,05	12,57
STRAET	11,94	11,19	12,92	-

Ö.D.

Stres gruplarına göre tane eni üzerine KOAET açısından Taban Arazi'nin iriliği artırma (12,57 mm) yönünde etkisi görülmüştür. Kıraç Arazi ise daha küçük tane enine (12,14 mm) sahip taneler içermiştir. STRAET bakımından istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, Stres 1 uygulaması 11,19 mm tane eni değerine sahip bulunmuştur. Bunu Kontrol (11,94 mm) ve Stres 2 (12,92 mm) izlemiştir. Stres Düzeyleri x Konum interaksiyonu incelendiğinde, yine istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol x Kıraç interaksiyonunun en düşük tane eni değeri (11,57 mm) verdiği; Stres 2 x Taban interaksiyonunun ise en yüksek tane eni (13,05 mm) değerini aldığı belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde tane eni değerleri

Tarafımızdan kaydedilen verilere göre Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin tane eni OIV (2009)'a göre dar olarak (8mm-13mm) sınıflandırılmış ve 5 kodu verilmiştir.

Ojeda ve ark. (2002) ben düşme sonrası su noksanlığı uygulaması (-1,2 MPa) yapılan asmalarda (-0,6 MPa) uygulamasına göre şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) değerleri nedeniyle; tane boyutunda düşüş gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Sonuçlarımız bu bulgularla uyumlu değildir.

Öner (2014) Tekirdağ'da yaptığı araştırmada Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin geleneksel toprak işleme yapıldığında tane eni değerinin 11,30 mm olduğunu bildirmiştir. Sonuçlarımızla kıyaslandığında; Kontrol 11,90 mm ile araştırmacıdan az yüksek değer, Stres 1 ve Stres 2 düzeyinde ise sırasıyla 12,19 mm ve 12,92 mm değerlerinin alınmış ve bunların araştırmacıdan daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.4.2. Tane boyu (mm)

KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları ve BOYAET açısından gruplanan tane boyları incelenmiştir (Çizelge 4.11 ve Şekil 4.3). KOAET LSD %5 seviyesinde ve BOYAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

BOYAET değeri incelendiğinde 10mm-12mm boyut grubunun en düşük tane boyu (11,35 mm) değerine sahip olduğu ve bu değer grubun birinci önem grubunu oluşturduğu saptanmıştır. Bu değeri 12mm-14mm boyut grubu 12,90 mm ve 14-16 mm 13,94 mm ile takip etmiştir.

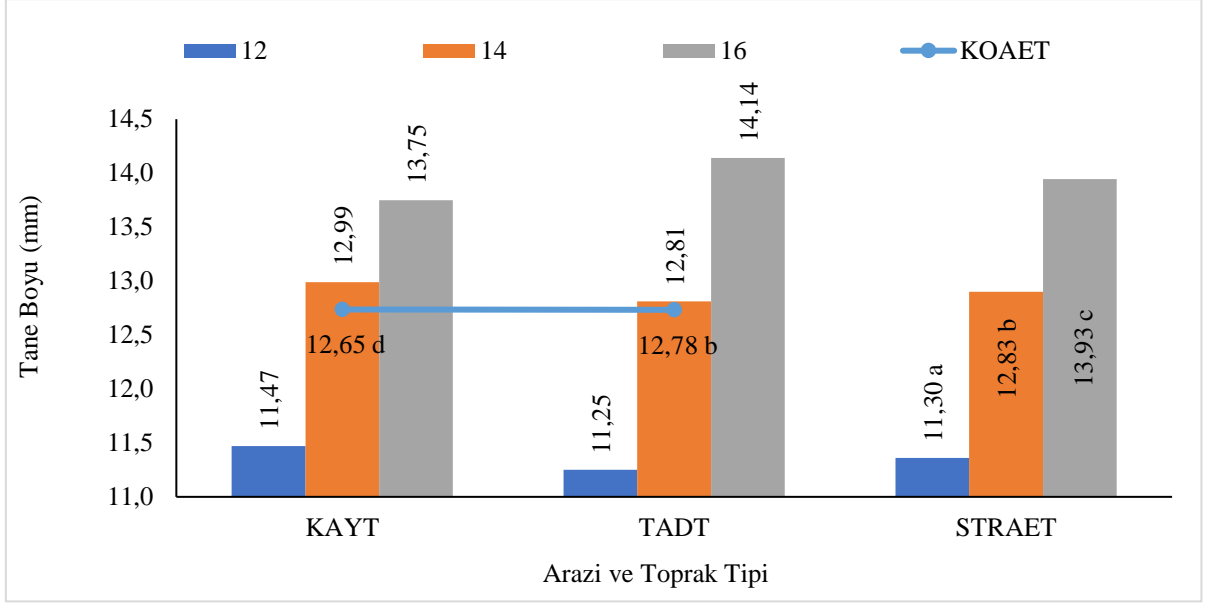
Çizelge 4.11. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane boyu (mm) gruplarının dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyut			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	11,47	12,99	13,75	12,74	
Taban	11,25	12,81	14,14	12,73	
Kontrol	11,19	12,75	13,61	12,52 a	
Stres 1	11,41	13,23	14,03	12,90 b	
Stres 2	11,47	12,70	14,18	12,78 ab	
Kıraç	Kontrol	11,42	12,70	13,31	12,47
	Stres 1	11,43	13,35	13,73	12,84
	Stres 2	11,57	12,91	14,21	12,90
Taban	Kontrol	10,96	12,80	13,92	12,56
	Stres 1	11,40	13,13	14,34	12,96
	Stres 2	11,37	12,49	14,14	12,67
BOYAET	11,35 A	12,90 B	13,94 C		

KOAET LSD %5 = 0,3104305 (Küçük harfle gösterilmiştir)

BOYAET LSD % 1= 0,4167692 (Büyük harfle gösterilmiştir)

KOAET tane boyutlarına göre incelendiğinde Taban Arazi 12,73 mm, Kıraç arazi 12,74 mm olarak kaydedilmiştir. Konum açısından tane boyu ortalamaları incelendiğinde Kıraç Arazi en düşük 10mm-12mm grubundan 11,47 mm; 12mm-14mm grubu 12,99 mm ve 14mm-16mm tane boyut grubu 13,75 mm olarak belirlenmiştir. Taban Arazi değerleri ise en düşük 10mm-12mm tane boyu grubunda 11,19 mm; 12mm-14mm tane boyut grubunda 12,81 mm ve 14mm-16mm tane boyut grubunda ise 14,14 mm olarak saptanmıştır.



Şekil 4.3. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane boyu (mm)

Tane boyu grupları STRAET açısından incelendiğinde Kontrol 12,52 mm ile birinci önem grubu oluşturmuştur. Stres 1'den 12,90 mm değeri bulunmuş ve ikinci önem grubunu oluşturmuştur. Stres 2 grubu ise 12,78 mm olarak kaydedilmiş ve son önem grubunda yer almıştır. Stres x Tane boyut interaksiyonları açısından Kontrol seviyesi en düşük tane boyu ortalaması 11,19 mm, daha sonra 12mm-14mm 12,75 mm ve 14mm-16mm ise 13,61 mm olarak saptanmıştır. Stres 1 seviyesi en düşük tane boyu ortalaması 11,41 mm, daha sonra 12mm-14mm 13,23 mm ve 14mm-16mm ise 14,03 mm olarak saptanmıştır. Stres 2 seviyesi en düşük tane boyu ortalaması 11,47 mm, daha sonra 12mm-14mm 12,70 mm ve 14mm-16mm ise 14,18 mm olarak saptanmıştır.

Konum ve Stres interaksiyonları incelendiğinde Kıraç Arazideki en düşük tane boyu ortalama değeri Kontrol 12,47 mm, Stres 1 12,84 mm ve Stres 2 12,90 mm olarak belirlenmiştir. Taban Arazide ise Kontrol grubu 12,56 mm, Stres 1 grubu 12,96 mm ve Stres 2 grubu 12,67 mm olarak kaydedilmiştir. Konum x Stres x Boyut interaksiyonları tane boyu grupları açısından incelendiğinde Kıraç x Kontrol x 10mm-12mm 11,42 mm bulunmuştur. Bu değer Kıraç x Kontrol x Boyut ve Kıraç x Boyut interaksiyonları açısından en düşük değeri oluşturmaktadır. Kıraç x Stres 2 x 14mm-16mm ise 14,21 mm en yüksek değer olarak kaydedilmiştir. Taban Arazide ise Taban x Kontrol x 10mm-12mm 10,96 mm değeri en düşük ve Taban x Stres 1 14mm-16mm en yüksek (14,34 mm) değer saptanmıştır.

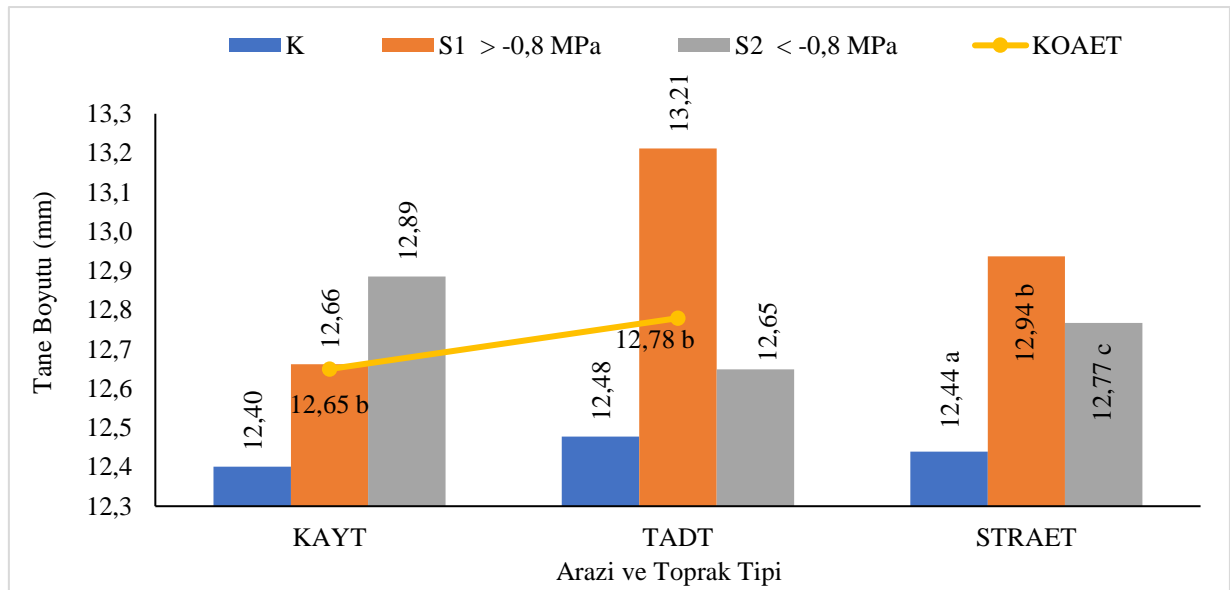
Stres düzeyleri gruplarını arazi konumuna ve tüm tane boyu gruplandırmalarına göre tüm tane boyu değer ortalamalarını incelediğimizde istatistiksel önemi bulunmamıştır (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.4).

Çizelge 4.12. Stres düzeyleri sınıflandırması grupları ile arazi ve toprak tipine göre tane boyu (mm) gruplarının dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	12,40	12,66	12,88	12,65
Taban	12,48	13,21	12,65	12,78
STRAET	12,44	12,94	12,77	

Ö.D.

KOAET Kıraç arazide 12,65 mm, Taban Arazide 12,78 mm değeri elde edilmiştir. Stres düzeylerine göre arazi konumları değerlendirildiğinde en düşük Kıraç arazide Kontrol grubu 12,40 mm; Stres 1 12,66 mm; Stres 2 12,88 mm. Taban arazide en düşük Kontrol 12,48 g, Stres 2 12,65 mm ve Stres 1 13,21 g olarak bulunmuştur.



Şekil 4.4. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde tane boyu (mm) değerleri

STRAET değeri Stres düzeylerine göre tane boyu ortalamaları incelendiğinde en düşük kontrol grubunun 12,44 mm diğer değerlerin de Stres 1; 12,94 mm ve Stres 2; 12,77 mm olduğu kaydedilmiştir.

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin tane boyu OIV (2009)'a göre dar olarak (8mm-13mm) sınıflandırılmış ve 3 kodu verilmiştir.

Ojeda ve ark. (2002) ben dűşme sonrası su noksanlıđı uygulaması (-1,2MPa) yapılan asmaların, (-0,6 MPa) uygulamasına göre; tane boyutunda dűşűş gözlendiđini bildirmişlerdir. Araştırmamızdan elde edilen stres deđerlerinde bu dűşűş görűlmemiştir.

4.4.3. Tane yaş ağırlığı (g)

Tane yaş ağırlığı belirlenen taneler boyutlarına göre gruplanmış ve bu gruplar üzerine KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları ve BOYAET incelenmiştir (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.5). Tane kuru ağırlığında olduğu gibi BOYAET LSD %1 ve STRAET LSD %5 seviyesinde önemli bulunmuştur.

BOYAET tane yaş ağırlığı boyut grupları ortalamasına göre 14mm-16mm grubu 1,86 g birinci önem grubu oluşturmuştur. 12mm-14mm 1,50 g ile ikinci önem grubudur; 10mm-12mm grubu 1,00 g ile sonuncu önem grubudur.

Çizelge 4.13. Arazi ve toprak tipi ile stress seviyelerine göre tane yaş ağırlığı (g) gruplarının dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET Kon. x Stres İnt.
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	
Kıraç	1,03	1,52	1,82	1,46
Taban	0,97	1,48	1,90	1,45
Kontrol	1,01	1,49	1,70	1,40 c
Stres 1	1,01	1,59	1,93	1,51 a
Stres 2	0,99	1,52	1,94	1,48 b
Kıraç	Kontrol	1,06	1,44	1,36
	Stres 1	1,05	1,57	1,51
	Stres 2	0,99	1,54	1,50
Taban	Kontrol	0,96	1,36	1,47
	Stres 1	0,97	1,61	1,51
	Stres 2	1,00	1,49	1,47
BOYAET	1,00 C	1,50 B	1,86 A	

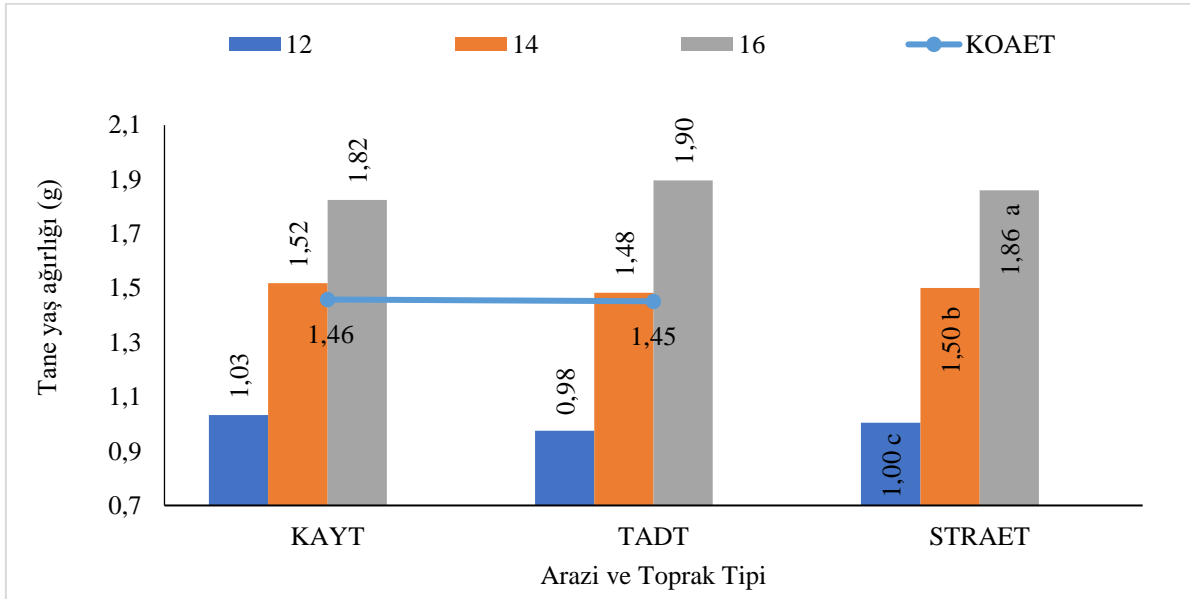
STRAET LSD %5 = 0.1133532 (Küçük harfle gösterilmiştir)

BOYAET LSD %1 = 0.1521826 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Yaş tane ağırlığı değerlerini arazi konumuna göre incelediğimizde KOAET Kıraç arazi değeri 1,46 g ve Taban arazi 1,45 g kaydedilmiştir. Tane boyut gruplarını Stres gruplarına göre yaş tane ağırlığı ortalama değerlerini incelediğimiz zaman kıraç arazide en düşük ağırlığı 10mm-12mm boyut grubu 1,03 g en yüksek değeri 14mm-16mm boyut grubu 1,82 g ve 12mm-14mm boyut grubu 1,52 g, 14mm-16mm boyut grubu 1,82 g değerleri saptanmıştır.

STRAET'nin tane yaş ağırlığı değerlerine göre incelendiği zaman Stres 1 düzeyinde 1,51 g bulunmuş ve bu değer grubun en önemli değeri olarak Stres 2 düzeyi 1,48 g değeri ile ikinci önem grubunu ve sonuncu önem grubu Kontrol 1,40 g değeri elde edilmiştir. Stres gruplarının tane boyut grupları açısından tane yaş ağırlığı incelendiğinde Kontrol grubunun en küçük 10mm-12mm 1,01 g ve sırasıyla 12mm x 14mm 1,49 g, 14mm-16mm 1,70 g olarak

saptanmıştır. Stres 1 grubu için en küçük değer 10mm-12mm 1,01 g ve yine sırasıyla 12mm-14mm 1,59 g; 14mm-16mm 1,93 g olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.5. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarına göre tane yaş ağırlığı (g) değerleri

Konum x Stres ve Boyut interaksiyonları açısından tane yaş ağırlığı değerleri incelendiğinde istatistiki bir önemi olmamakla beraber en yüksek Kıraç x Stres 2 x 14mm-16mm interaksiyonu 1,96 g olarak bulunmuştur. En düşük değer ise Taban x Kontrol x 10mm-12mm interaksiyonu 0,96 g olarak kaydedilmiştir.

Tane yaş ağırlığı bütün tane boyut gruplarının değerleri kullanılarak Stres düzeyleri ve arazi konumuna göre tane yaş ağırlığı KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyon değerleri incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14, Şekil 4.6).

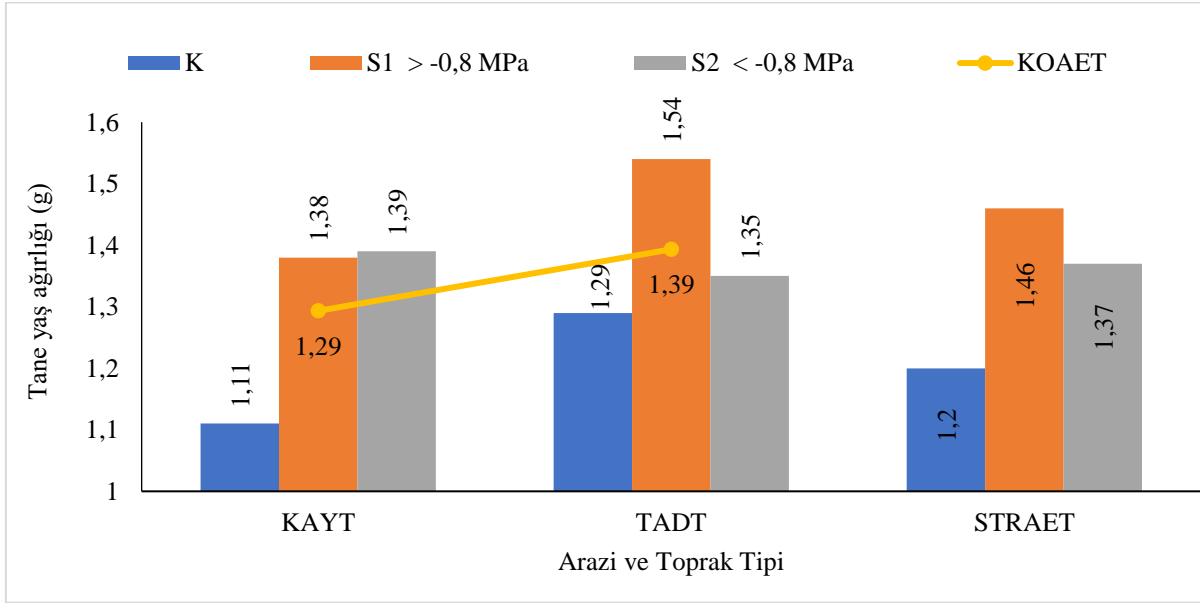
Tane ağırlığı üzerine STRAET açısından en düşük 1,20 g değeriyle Kontrol grubu kaydedilmiştir. Bunu Stres 1; 1,46 g ve Stres 2; 1,37 g takip etmiştir.

Çizelge 4.14. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane yaş ağırlığı (g) değerleri

	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	1,11	1,38	1,39	1,29
Taban	1,29	1,54	1,35	1,39
STRAET	1,20	1,46	1,37	

Ö.D.

Tane yaş ağırlığı Stres düzeyleri ve Konuma göre incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. KOAET Kıraç arazi 1,29 g ve Taban arazi 1,39 g görülmüştür. Konum x Stres interaksiyonları incelendiğinde Kıraç arazide en yüksek Stres 2 düzeyi 1,39 g, Stres 1 düzeyi 1,38 g ve Kontrol 1,11 g; Taban arazide en yüksek Stres 1 düzeyi 1,54 g; Stres 2 düzeyi 1,35 g ve Kontrol 1,29 g olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.6. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerindeki yaş tane ağırlığı değerleri

Calderon-Orellana ve ark. (2019) tarafından ben düşme sonrası su stresi artışının, tane ağırlığına etki etmediği bildirilmiştir. Sonuçlarımızın araştırmacılarla paralel olduğu görülmüştür.

Ojeda ve ark. (2002); ben düşme sonrası su noksanlığı uygulaması (-1,2 MPa) yapılan asmalarda (-0,6 MPa) uygulamasına göre şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) tane ağırlığında düşüş gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Sonuçlarımızın bu bulgularla uyumlu olmadığı kaydedilmiştir. Bunun arazi koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Nadal (2010), tepe arazide daha düşük tane ağırlığı olduğunu bildirmiştir. Bu bulgu çalışmamız bu bulgularıyla uyumludur. Sadece Stres 2 stres düzeyinde tane ağırlığı Kıraç Arazide daha yüksek bulunmuştur. Öte yandan yine aynı araştırmacı Nadal (2010) Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde yeşil tanelerin ortalama 0,58 g, yarı yeşil tanelerin 0,69 g ve tam olgun tanelerin de ağırlığının 1,07 g olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda bu değer üzerinde tane ağırlığı değerleri elde edilmiştir.

4.4.4. Tane kuru ağırlığı (g)

Tane kuru ağırlığı KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları ve BOYAET açısından gruplanan tane boyları incelenmiştir (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.7). BOYAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

BOYAET değeri incelendiği zaman tane kuru ağırlığı boyut gruplarında 10mm-12mm tane boyut grubu 0,25 g birinci önem grubundadır. Sırasıyla 14mm-16mm grubu 0,46 g ikinci ve 12mm-14mm grubu son önem grubunu oluşturmuştur.

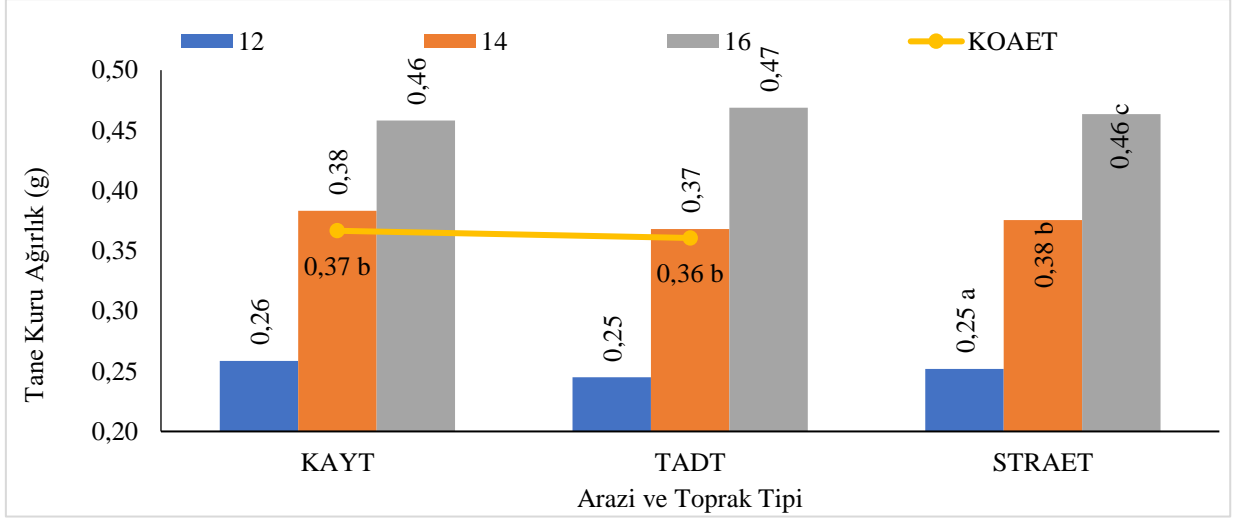
Çizelge 4.15. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane kuru ağırlığı grupları dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	STRAET ve Kon x Stres İnt	
Kıraç	0,25	0,38	0,45	0,37	
Taban	0,24	0,36	0,46	0,36	
Kontrol	0,26	0,35	0,42	0,35	
Stres 1	0,25	0,40	0,49	0,38	
Stres 2	0,25	0,36	0,47	0,36	
Kıraç	Kontrol	0,28	0,39	0,41	0,36
	Stres 1	0,26	0,41	0,51	0,40
	Stres 2	0,23	0,36	0,45	0,35
Taban	Kontrol	0,25	0,33	0,44	0,34
	Stres 1	0,24	0,39	0,48	0,37
	Stres 2	0,25	0,38	0,49	0,37
BOYAET	0,25 a	0,37 b	0,46 c		

BOYAET LSD %1 = 4,067252E-02

KOAET konuma göre tane kuru ağırlığı değerleri bakımından Taban arazi en düşük 0,36 g ve Kıraç arazi 0,37 g elde edilmiştir. Tane boyut gruplarını arazi konumuna göre değerlendirdiğimizde Kıraç arazide en düşük 10mm-12mm grubu 0,25 g; 12mm-14mm grubu 0,38 g; 14mm-16mm tane grubu 0,45 g olarak kaydedilmiştir. Taban araziye göre tane boyut grupları en düşük 10mm-12mm 0,24 g; 12mm-14mm 0,36 g, 14-16mm 0,46 g'dır.

Tane kuru ağırlığı STREAT incelendiğinde en düşük Kontrol 0,35 g; Stres 2 grubu 0,36 g ve Stres 1 grubu 0,38 g şeklinde sıralanmıştır. Konum ve Stres İnteraksiyonları incelendiğinde Kıraç arazide en düşük Stres 2 düzeyi 0,35 g, Kontrol düzeyi 0,36 g; Stres 1 düzeyi 0,40 g saptanmıştır. Taban arazi de ise en düşük Kontrol düzeyi 0,34 g; Stres 1 ve Stres 2 düzeyleri 0,37 g olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.7. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane kuru ağırlığı değerleri

Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde tane kuru ağırlığı Kıraç arazide en düşük 10mm-12mm x Stres 2 (0,23 g); en yüksek 14mm-16mm x Stres 1 (0,51 g). Taban arazide ise en düşük 10mm-12mm x Stres 1 (0,24 g); 14mm-16mm x Stres 2 (0,49 g) verileri elde edilmiştir.

Stres düzeyleri ve arazi konumlarına göre incelendiğinde KOAET tane kuru ağırlığı açısından Taban Arazi'den 0,36 g ve Kıraç Arazi'den ise 0,37 g değerleri elde edilmiştir. Arazi konumları Stres düzeylerine göre değerlendirildiğinde Kıraç Arazi'de tane kuru ağırlığı bakımından en düşük değer Stres 2 düzeyinden 0,36 g olarak elde edilmiştir. Kontrol'den 0,36 g ve Stres 1 düzeyinden 0,39 g değerleri alınmıştır. Öte yandan Taban Arazi'den alınan tane kuru ağırlığı değeri bakımından en düşük Kontrol (0,33 g) olmuştur. Bu araziden Stres 2 düzeyinden 0,34 g ve Stres 1 düzeyinden 0,40 g değerleri elde edilmiştir

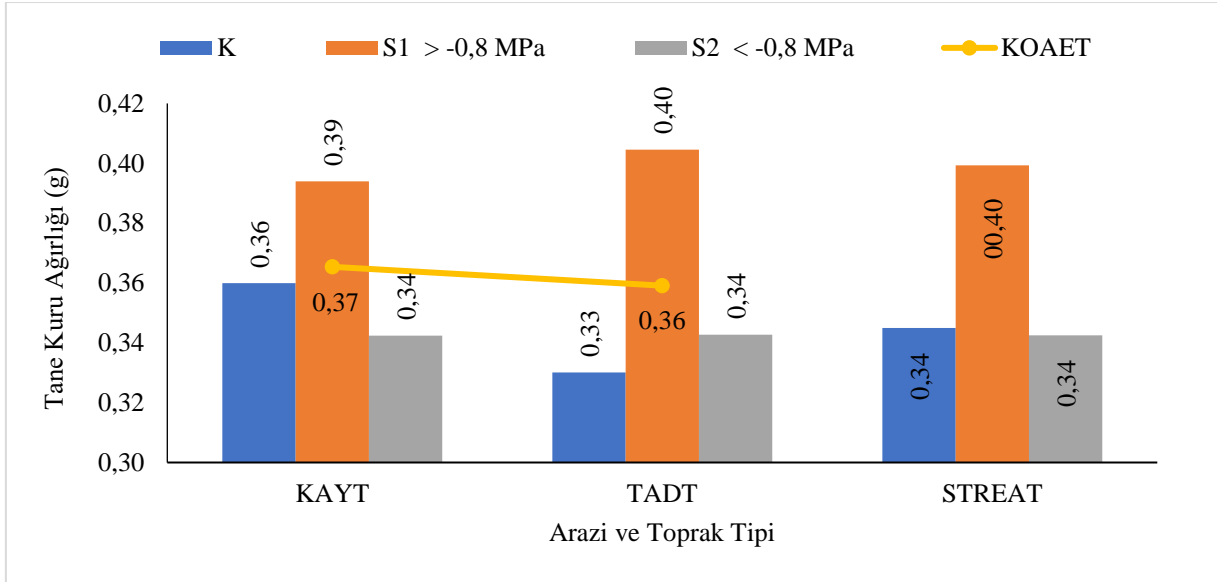
16mm-18mm tane boyut grubu da dahil tane kuru ağırlığı açısından stres düzeyleri ve arazi-toprak tipi incelendiğinde KOAET açısından istatistiki olarak bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. Kıraç Arazi tane kuru ağırlık değeri 0,37 g; Taban Arazi değeri ise 0,36 g olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.8).

Çizelge 4.16. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre tane kuru ağırlığı dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	0,36	0,39	0,34	0,37
Taban	0,33	0,40	0,34	0,36
STRAET	0,34	0,40	0,34	

Ö.D.

STRAET istatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber en düşük tane kuru ağırlığı değerleri Kontrol (0,34 g) ve Stres 2 düzeyinden (0,34 g) alınmıştır. Ancak Stres 1 düzeyinden alınan tane kuru ağırlık değeri 0,40 g olarak bulunmuştur (Şekil 4.16 ve Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane kuru ağırlığı değerleri

Bahar ve ark. (2017) farklı şafak öncesi yaprak su potansiyeli asma su durumlarına göre tane kuru ağırlık değerlerini karşılaştırdıklarında; en yüksek değer -0,7 MPa ve -0,3 MPa değerleri arasında, ikinci değer -0,7 MPa ve altı, en düşük -0,3 MPa ve -0,5 MPa değerleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular sonuçlarımız ile uyum içerisindedir.

4.4.5. Yüzde kuru ağırlık (%)

KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları ve BOYAET açısından gruplanan yüzde tane kuru ağırlıkları incelenmiştir (Çizelge 4.17 ve Şekil 4.9). STRAET LSD %5 seviyesinde ve Konum x Stres İnteraksiyonları LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

BOYAET verileri incelendiğinde en düşük 14mm-16mm tane boyut grubu 24,98; 12mm-14mm 25,05 ve 10mm-12mm grubu 25,08 olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 4.17. Arazi ve toprak tipi ile stress seviyelerine göre % tane kuru ağırlık grupları

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	25,01	25,28	25,25	25,18	
Taban	25,16	24,83	24,70	24,90	
Kontrol	26,06	25,59	25,05	25,57 a	
Stres 1	24,89	25,25	25,68	25,27 a	
Stres 2	24,32	24,31	24,21	24,28 b	
Kıraç	Kontrol	26,67	26,75	26,17	26,53 A
	Stres 1	25,11	26,02	26,66	25,93 AB
	Stres 2	23,26	23,06	22,91	23,08 C
Taban	Kontrol	25,44	24,43	23,93	24,60 BC
	Stres 1	24,66	24,49	24,70	24,61 BC
	Stres 2	25,38	25,56	25,50	25,48 AB
BOYAET	25,08	25,05	24,98		

STRAET LSD %5 = 0,8777689

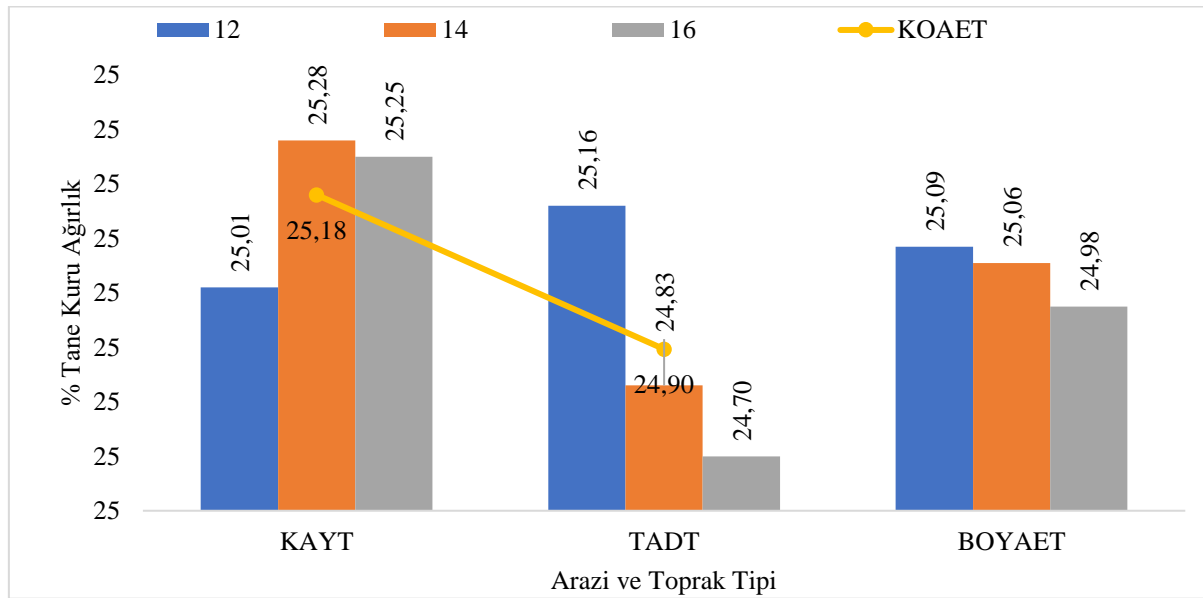
Kon. x Stres İnt. LSD %1 = 1,666581

KOAET incelendiğinde Taban Arazi 24,90; Kıraç Arazi 25,18 kaydedilmiş. Konum ve Tane boyut gruplarına göre yüzde tane kuru ağırlık incelendiğinden Kıraç Arazide en düşükten sırayla 10mm-12mm boyut grubu 25,01; 14mm-16mm boyut grubu 25,25; 12mm-14mm boyut grubu 25,28 kaydedilmiştir. Taban Arazide en düşük değerden sırasıyla 14mm-16mm 24,70; 12mm-14mm 24,83; 10mm-12mm 25,16 olarak saptanmıştır.

STREAT istatistiki olarak önemlidir. Bu değerler incelendiğinde birinci önem grubunu Kontrol (25,57) ve Stres 1 (25,27); ikinci önem grubunu ise Stres 2 (24,28) oluşturmuştur. Tane boyut grupları ve Stres düzeyleri incelendiğinde Kontrol grubu en düşük 14mm-16mm boyut grubu 25,05; 12mm-14mm boyut grubu 25,59 ve 10mm -12mm boyut grubu 26,06 olarak saptanmış. Stres 1 grubunda en düşükten artarak 10mm-12mm tane boyut grubu 24,89; 12mm-14mm boyut grubu 25,25 ve 14mm-16mm tane grubu 24,21 olarak kaydedilmiştir. Stres 2 boyut

grubunda ise en düşükten sıra ile 14mm-16mm boyut grubu 24,21; 12mm-14mm boyut grubu 24,31 ve 10mm-12mm boyut grubu 24,32 olarak bulunmuştur.

Konum x Stres İnteraksiyonları istatistiki olarak önemlidir. Yüzde tane kuru ağırlıkları bakımından birinci önem grubu Kıraç x Kontrol 26,53; ikinci önem grubunu Kıraç x Stres 1; 25,93 ve Taban x Stres 2; 25,48 oluşturmuştur. Taban x Stres 1 ve Taban x Kontrol aynı grupta yer almıştır (24,61 ve 24,60). Son önem grubunu Kıraç x Stres 2; 23,08 değeri ile oluşturmuştur.



Şekil 4.9. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarına göre yüzde tane kuru ağırlık değerleri

Konum x Stres x Boyut interaksiyonları açısından değerlendirildiğinde aradaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Ancak Kıraç Arazi’de en düşük değer 14mm-16mm x Kıraç x Stres 2 grubu (22,91) ve en yüksek değer 12mm-14mm x Kıraç x Kontrol (26,75) interaksiyonlarından alındığı saptanmıştır. 14mm-16mm x Taban x Kontrol interaksiyonundan en düşük değer 23,93; 12mm-14mm x Taban x Stres 2 interaksiyonundan en yüksek değer (25,56) alındığı belirlenmiştir.

İstatistiki olarak önemli olmamakla beraber; yüzde kuru ağırlık kriteri açısından KOAET değerleri incelendiğinde stres düzeyleri ve arazi-toprak tipine göre Kıraç Arazi’nin 24,44 ve Taban Arazi’nin 24,85 değerlerini aldığı kaydedilmiştir (Çizelge 4.18, Şekil 4.10).

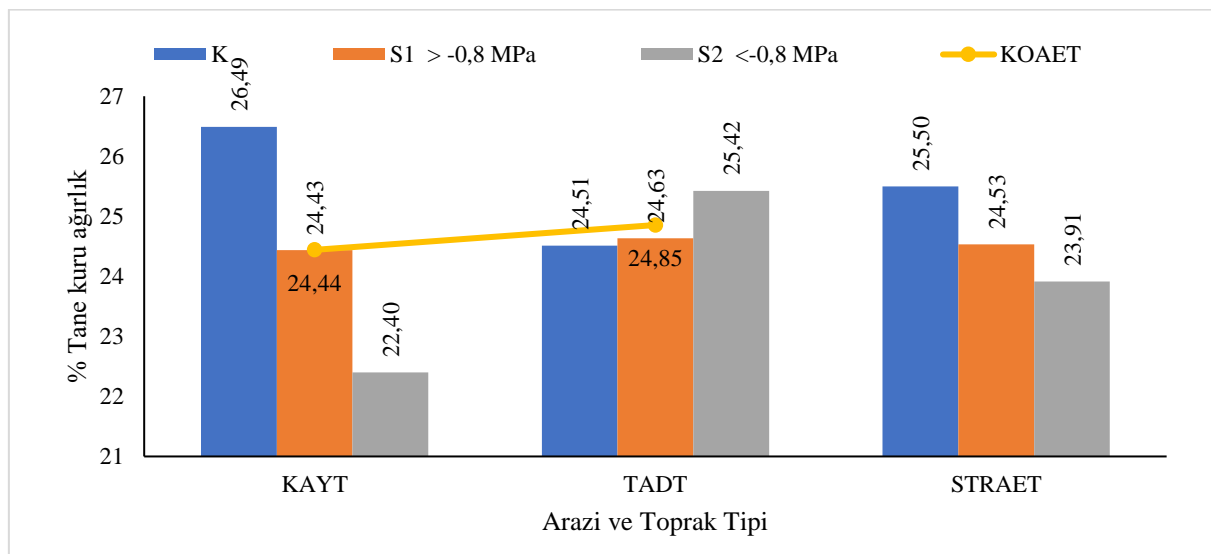
Stres x Konum interaksiyonu yüzde kuru ağırlık açısından değerlendirildiğinde Kıraç x Stres 2 (22,49) interaksiyonundan en düşük değer alınmış ve birinci önem grubunda yer almıştır. Kıraç x Kontrol (26,49) interaksiyonundan ise en yüksek yüzde kuru

ağırlık değeri elde edilmiş ve bu değer ile son önem grubunu oluşturmuştur. Diğer interaksiyonlar bu iki değer arasında yer almıştır.

Çizelge 4.18. Stres düzeyleri ile arazi ve toprak tipine göre yüzde kuru ağırlık dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	26,49 a	24,43 ab	22,40 b	24,44
Taban	24,51 ab	24,63 ab	25,42 a	24,85
STRAET	25,50	25,53	23,91	

Konum x Stres LSD %5 = 2,356637



Şekil 4.18. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane yüzde kuru ağırlık

Yüzde kuru ağırlık bakımından STRAET sıralaması yüksekten düşüğe Stres 1, Kontrol ve Stres 2 şeklinde gerçekleşmiştir. Bu sıralamaya ait değerleri ise; 25,53; 25,50 ve 23,91'dir.

Bahar ve ark. (2017) şafak öncesi yaprak su potansiyeli durumlarına göre yüzde kuru ağırlıklarının en yüksek değerinin -0,3 MPa ile -0,7 MPa stres seviyelerinden alındığını bildirmişlerdir -0,7 MPa altına indiğinde % kuru ağırlık değerini düşürücü etkisi olduğunu, -0,6 Mpa ile -0,3 MPa arası değerlerin ikisinin ortasında ve -0,5 ile -0,3 MPa arası en düşük % kuru ağırlık sahibi olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

4.4.6. Tane hacmi (cm³)

Tane hacmi boyutlara göre gruplanmış ve bu gruplar üzerine KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları ve BOYAET incelenmiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.11). Tane hacmi; tane ağırlığında olduğu gibi BOYAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Konum x Stres İnteraksyonları incelendiği zaman Kıraç arazi en düşük Kıraç x Kontrol Stres grubu 1,30 cm³; en yüksek olan Kıraç x Stres 2 x 1,39 cm³ değeri bulunmuştur. Konum x Stres x Boyut interaksyonlarına göre en düşük değer Taban Arazide Kontrol grubu 0,86 cm³. ve en yüksek değer Kıraç Arazi Stres 2 grubundan 1,83 cm³ olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.19. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane hacmi gruplarının dağılımı

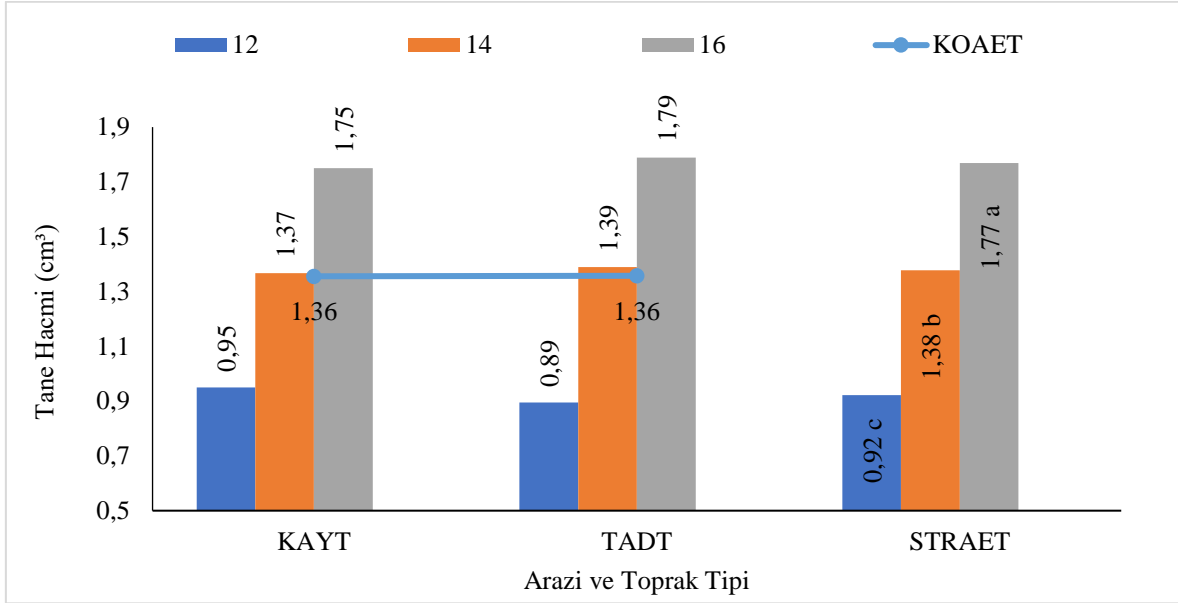
Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	
Kıraç	0,95	1,37	1,75	1,36
Taban	0,89	1,39	1,79	1,36
Kontrol	0,93	1,26	1,72	1,31
Stres 1	0,93	1,44	1,77	1,38
Stres 2	0,90	1,43	1,82	1,38
Kıraç	Kontrol	1,00	1,23	1,30
	Stres 1	0,95	1,43	1,37
	Stres 2	0,9	1,43	1,39
Taban	Kontrol	0,86	1,28	1,31
	Stres 1	0,91	1,45	1,38
	Stres 2	0,90	1,43	1,80
BOYAET	0,92 c	1,38 b	1,77 a	

BOYAET LSD %1 = 0,0996269

KOAET incelendiğinde Kıraç ve Taban Arazi 1,36 cm³ ve tane boyut gruplarını konuma göre değerleri Kıraç Arazi'de en düşük 10mm-12mm tane boyut 0,95 cm³; 12mm-14mm tane boyut grubu 1,37 cm³; 14mm-16mm boyut grubu 1,75 cm³. Taban Arazi'de ise en düşük 10mm-12mm 0,89 cm³; 12mm-14mm boyut grubu 1,39 cm³, 14mm-16mm boyut grubu 1,79 cm³ değerlerini aldığı ortya konmuştur.

STRAET açısından gözleendiğinde en düşük Kontrol 1,31 cm³; Stres 1 ve Stres 2 grupları 1,38 cm³ hacme sahip olduğu görülmüştür. Tane boyut grupları stres gruplarına göre incelendiğinde Kontrol grubu en düşük 10mm-12mm 0,93 cm³; 12mm-14mm 1,26 cm³; 14mm-16mm 1,72 cm³ hacim değerine sahip olduğu görülmüştür. Stres 1 grubu ise en düşük 10mm-12mm 0,93 cm³; Stres 1 grubu 12mm-14mm 1,44 cm³; Stres 2 grubu 14mm-16mm 1,77

cm³. Stres 2 tane grubu ise en düşük 10mm-12mm 0,90 cm³; 12mm-14mm 1,43 cm³; Stres 2 grubu 14mm-16mm 1,82 cm³ olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.11. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane hacmi değerleri

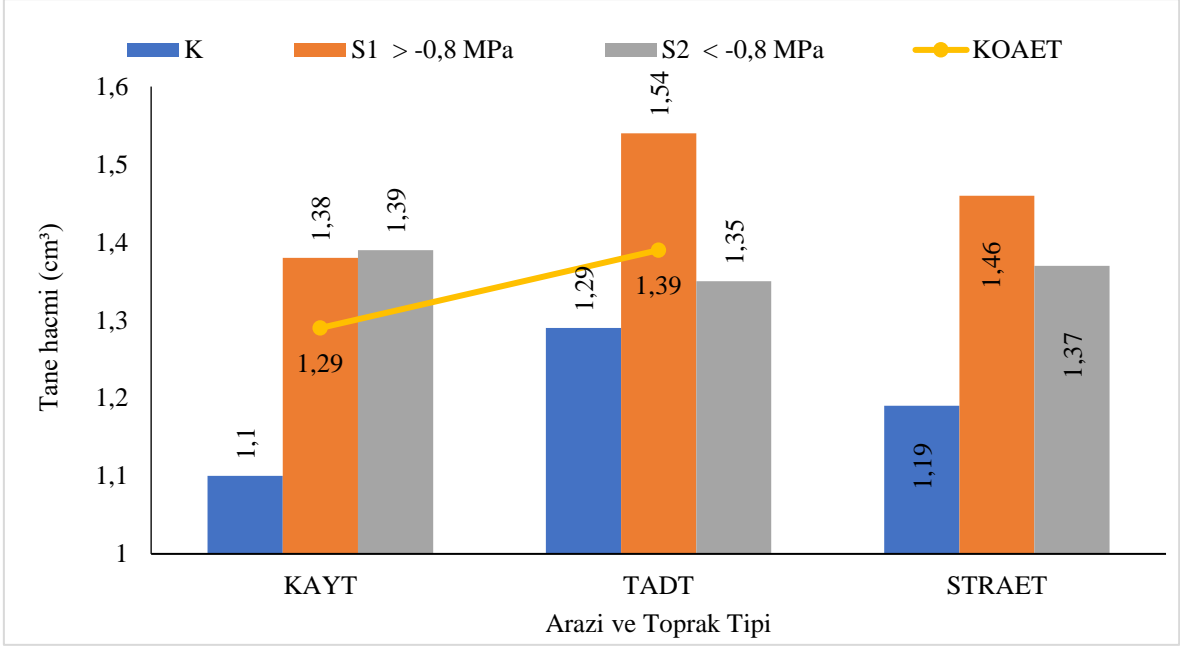
Tane hacmi üzerine stres düzeyleri ve arazi konumlarının etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.12).

Çizelge 4.20. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre tane hacmi değerleri

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	1,10	1,38	1,39	1,29
Taban	1,29	1,54	1,35	1,39
STRAET	1,19	1,46	1,37	

Ö.D.

KOAET açısından incelendiğinde; tane hacimleri Kıraç arazide 1,29 cm³ ve Taban arazide 1,39 cm³ olarak sıralanmıştır. Konum x Stres interaksyonu Kıraç arazide düşükten yükseğe; Kontrol 1,10 cm³.; Stres 1 1,38 cm³; Stres 2 1,39 cm³ şeklinde sıralandığı görülmüştür. Taban arazide ise Kontrol 1,29 cm³; Stres 2 1,35cm³; Stres 1 1,54 cm³ değerleri kaydedilmiştir.



Şekil 4.12. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane hacmi değerleri

STRAET açısından bütün üzüm tane hacimleri incelenerek gruplandırıldığında; Kontrol 1,19 cm³; Stres 1; 1,46 cm³ ve Stres 2 1,37 cm³ değerlerini aldığı belirlenmiştir.

Bahar ve ark. (2017) şafak öncesi yaprak su potansiyeli durumlarına göre yüzde kuru ağırlıklarının en yüksek değeri -0,3 MPa ile -0,7 MPa stres düzeyinden alındığını bildirmişlerdir -0,7 MPa altına indiğinde tane hacmi değerini düşürücü etkisi olduğunu, -0,6 MPa ve -0,3 MPa arası değerlerin ortası değerleri elde edildiği bildirilmiştir. Bu bulgular sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

4.4.7. Tane kabuk alanı (cm²/tane)

Tane kabuk alanı KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları ve BOYAET açısından tane boyut grupları incelenmiştir (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.13). BOYAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

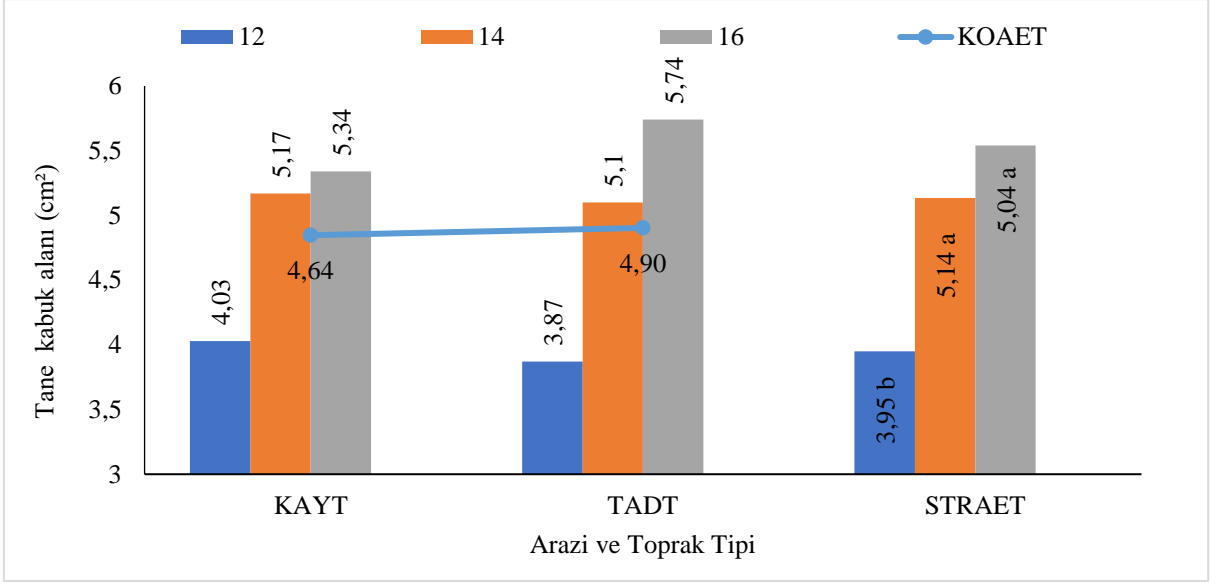
BOYAET açısından tane kabuk alanına; tane boyut gruplarından 12mm-14mm (5,13 cm²)'nin birinci önem grubunda olduğu belirlenmiştir. 12mm-14mm tane boyut grubu ikinci önem grubunu (3,39 cm²); 14mm-16mm tane boyut grubu da (5,13 cm²) sonuncu önem grubunu oluşturmuştur.

Çizelge 4.21. Arazi ve toprak tipi ile stress seviyelerine göre tane kabuk alanı gruplarının dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve STRAET ve Kon x Stres İnt
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	
Kıraç	4,03	5,17	4,34	4,85
Taban	3,87	5,10	5,74	4,91
Kontrol	3,86	4,97	5,23	4,69
Stres 1	3,96	5,31	5,13	4,81
Stres 2	4,03	5,12	6,26	5,14
Kıraç	Kontrol	3,99	4,93	4,78
	Stres 1	4,05	5,37	4,93
	Stres 2	4,05	5,19	6,32
Taban	Kontrol	3,71	5,01	5,69
	Stres 1	3,88	5,26	5,34
	Stres 2	4,02	5,04	6,21
BOYAET	3,39 b	5,13 a	5,54 a	

BOYAET LSD %1 = 0,5851755.

KOAET istatistiki öneme sahip olmamakla beraber tane kabuk alanı (TKA) kriteri açısından Kıraç Arazi 4,85 cm², Taban Arazi 4,91 cm² değerine sahiptir. Tane boyut gruplarına göre TKA incelendiğinde Kontrol grubu en düşük 10mm-12mm 3,86 cm²; 12mm-14mm 4,97 cm²; 14mm-16mm 5,23 cm² değerlerindedir. TKA bakımından en düşükten yükseğe sırayla Stres 1 10mm-12mm 3,96 cm²; 14mm-16mm 5,13 cm²; 12mm-14mm 5,31 cm² olmuştur. Stres 2 grubu ise en düşük 10mm-12mm 4,03 cm²; 12mm-14mm boyut grubu 5,12 cm² ve 14mm-16mm grubu 6,26 cm² değerlerini almıştır.



Şekil 4.13. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında TKA (Tane kabuk alanı) değerleri

Konum x Stres interaksiyonları incelendiğinde önemsiz olmakla birlikte en düşük TKA değerine sahip interaksiyon Kırışç Arazi x Kontrol; 4,57 cm², en yüksek Kırışç Arazi x Stres 2; 5,18 cm² olarak saptanmıştır. Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde en düşük değer Kırışç Arazi x Kontrol x 10mm-12mm; 3,71 cm²; en yüksek değer ise Kırışç Arazi x 14mm-16mm x Stres 2 grubu 6,32 cm² olmuştur. Aynı üçlü interaksiyon açısından en düşük TKA Taban Arazi x 10mm-12mm x Kontrol; 3,71 cm²; en yüksek Taban Arazi x 14mm-16mm x Stres 2; 6,21 olarak kaydedilmiştir.

Bütün tanelerin kabuk alan (TKA) değerleri Stres düzeyleri ve Arazi konumu açısından incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.14).

Çizelge 4.22. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre tane kabuk alanı dağılımı

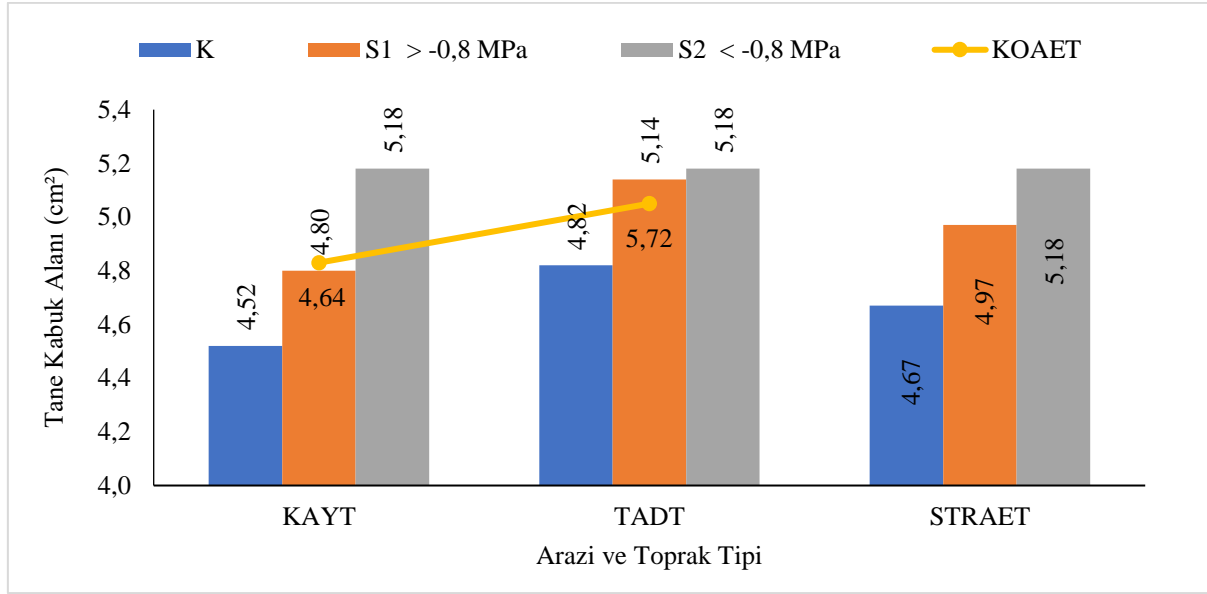
Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kırışç	4,52	4,80	5,18	4,83
Taban	4,82	5,14	5,18	5,05
STRAET	4,67	4,97	5,18	

Ö.D.

KOAET açısından incelendiğinde Kırışç Arazi (4,83 cm²) ve Taban Arazi (5,05 cm²) TKA değerine sahip olduğu görülmüştür. Arazi konumları x Stres düzeyleri interaskiyonunu incelediğimizde Kırışç arazide en düşük Kontrol 4,52 cm²; Stres 1 düzeyi 4,80 cm²; Stres 2

düzeyi 5,18 cm². Taban arazide yine küçükten büyüğe; Kontrol 4,82 cm², Stres 1 düzeyi 5,14 cm² ve Stres 2 stres düzeyi 5,18 cm² TKA değerleri alınmıştır.

STRAET'nin TKA açısından istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. TKA değeri düşükten yükseğe sıralandığında; Kontrol düzeyi 4,67 cm², Stres 1 düzeyi 4,97 cm² ve Stres 2 düzeyi 5,18 cm² değerleri elde edilmiştir.



4.14. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane kabuk alanı değerleri

Matthews ve Nuzzo (2014) olgunlaşma sırasındaki su noksanlığının tane kabuk alanı üzerine artırıcı etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Benzer sonuç araştırmamızdan da elde edilmiştir. Su noksanlığı artışı ile tane kabuk alanı artışı doğru orantılı olarak bulunmuştur.

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

Tane Kabuk Alanının/Tane Eti hacmine (TKA/TEH) oranı KOAET, STREAT, Konum ve Stres interaksyonu ve BOYAET açısından incelenmiştir (Çizelge 4.23 ve Şekil 4.15). İstatistiki olarak sadece BOYAET %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

BOYAET TKA/TEH açısından incelendiğinde 10mm-12mm (4,30 cm²/cm³) birinci önem grubunu; 12mm-14mm (3,75 cm²/cm³) ikinci önem grubunu ve 14mm-16mm son önem grubunu (3,13 cm²/cm³) oluşturmuştur.

KOAET bakımından TKA/TEH değerleri incelendiğinde Kıraç Arazi 3,71 cm²/cm³ ve Taban Arazi 3,75 cm²/cm³ değerlerini almıştır. Tane boyut grupları açısından incelendiğinde Kıraç arazide en düşük 14mm-16mm boyut grubu 3,06 cm²/cm³; 12mm-14mm 3,80 cm²/cm³; 10mm-12mm 4,27 cm²/cm³ olmuştur. Taban Arazide ise TKA/TEH en düşükten yükseğe 14mm-16mm 3,21 cm²/cm³; 12mm-14mm 3,70 cm²/cm³ ve sonuncu 10mm-12mm 4,35 cm²/cm³ değerleri elde edilmiştir.

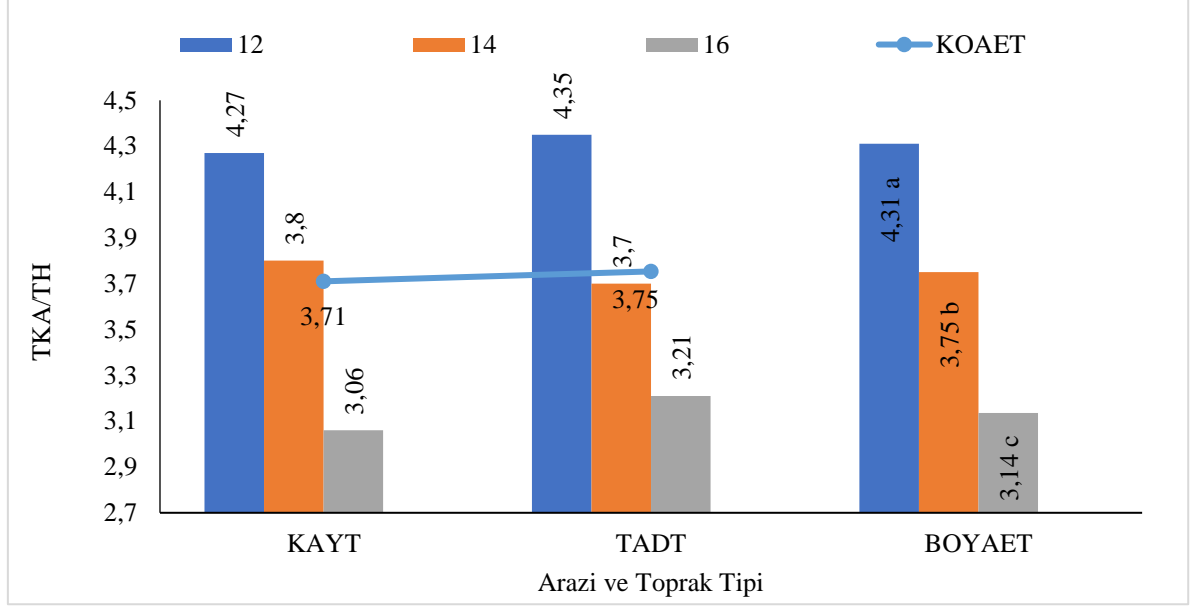
Çizelge 4.23. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre TKA/TH gruplarının dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	STRAET	
Kıraç	4,27	3,80	3,06	3,71	
Taban	4,35	3,70	3,21	3,75	
Kontrol	4,28	3,98	3,05	3,73	
Stres 1	4,26	3,70	2,90	3,61	
Stres 2	4,49	3,58	3,45	3,85	
Kıraç	Kontrol	4,05	4,01	2,90	3,65
	Stres 1	4,27	3,77	2,82	3,62
	Stres 2	4,50	3,62	3,45	3,86
Taban	Kontrol	4,31	3,92	3,19	3,80
	Stres 1	4,24	3,63	2,99	3,62
	Stres 2	4,88	3,54	3,45	3,83
BOYAET	4,30 a	3,75 b	3,13 c		

BOYAET LSD %1 = 0,4026373

STRAET istatistiki olarak önemli değildir. Ancak Stres 1; 3,61 cm²/cm³ ve Stres 2; 3,85 cm²/cm³ değerlerini almıştır. Kontrol grubu ikisinin arasında 3,75 cm²/cm³ yer almıştır. Tane boyutlarına göre Stres grupları incelendiğinde Kontrol düzeyinde en düşük 14mm-16mm boyut grubu 3,05 cm²/cm³; sırasıyla 12mm-14mm grubu 3,98 cm²/cm³ ve son yüksek 10mm-12mm grubu 4,28 cm²/cm³ olarak kaydedilmiştir. Stres 1 düzeyinde en düşük 14mm-16mm 2,90

cm²/cm³; 10mm-12mm en yüksek 4,26 cm²/cm³ ve 12mm-14mm 3,70 cm²/cm³ değerleri alınmıştır. Stres 2 düzeyinde ise en düşük 14mm-16mm 3,45 cm²/cm³; 12mm-14mm 3,58 cm²/cm³; 10mm-12mm 4,49 cm²/cm³ değerleri kaydedilmiştir.



Şekil 4.15. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında TKA/TH (Tane Kabuk Alanı/Tane Hacmi) değerleri

Konum x Stres etkileşimleri istatistiksel olarak önemli değildir. En düşük Kırışık Arazi x Stres 1 etkileşimi ve Taban Arazi x Stres 1 etkileşimi 3,62 cm²/cm³ değerini; en yüksek değeri ise Kırışık Arazi x Stres 2 etkileşiminin (3,86 cm²/cm³) aldığı saptanmıştır.

Konum x Stres x Boyut etkileşimleri de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En düşük Kırışık x Kontrol x 14mm-16mm etkileşimi 2,90 cm²/cm³; en yüksek Taban x Stres 2 x 10mm-12mm etkileşimi 4,88 cm²/cm³ değerlerine erişmiştir.

Çizelge 4.24. Stres düzeyleri sınıflandırması gruplarına ile arazi ve toprak tipine göre TKA/TEH dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kırışık	4,13	3,51	3,73	3,79
Taban	3,76	3,35	3,87	3,66
STRAET	3,94	3,43	3,80	

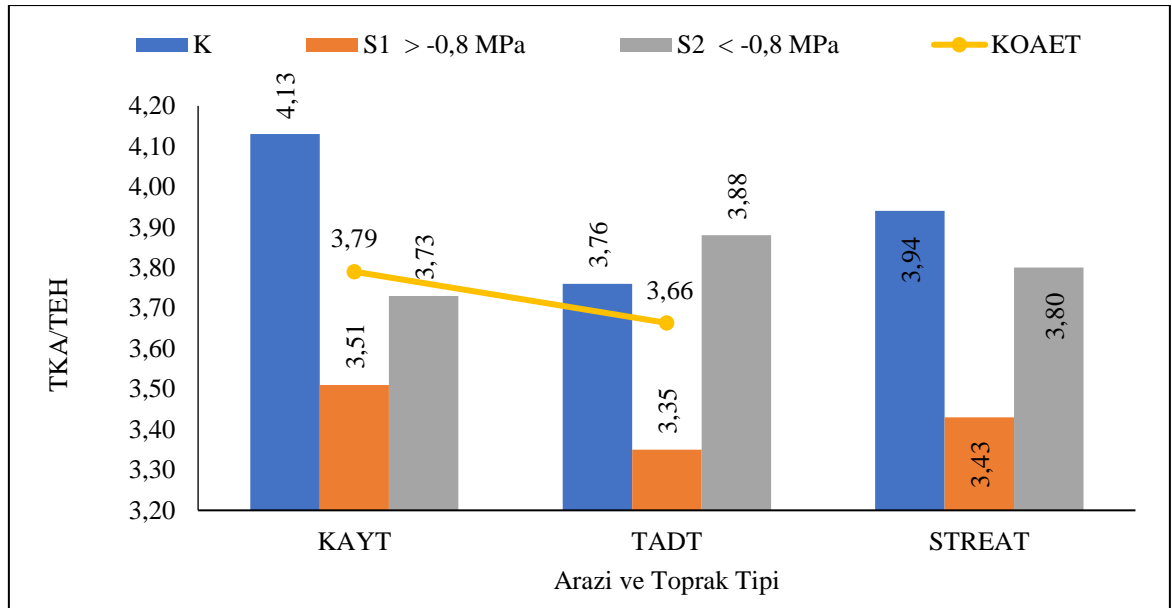
Ö.D.

TKA/TEH değerleri stres düzeyleri ve Arazi Konumu açısından KOAET, STRAET, Konum x Stres etkileşimleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak önemli görülmemiştir (Çizelge 4.24 ile Şekil 4.16).

KOAET TKA/TEH üzerine önemli etki yapmamıştır. Kıraç Arazi’de $3,79 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ ve Taban Arazi’de $3,66 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ değerlerindedir.

STRAET incelendiğinde küçükten büyüğe; Stres 1 grubu $3,43 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$; Stres 2 grubu $3,80 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$; Kontrol grubu $3,94 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ olarak sıralanmıştır.

Konum x Stres interaksyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kıraç arazide en düşük Stres 1 düzeyi $3,51 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ değerleri sırasıyla; Stres 2 düzeyi $3,73 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ ve Kontrol grubundan $4,13 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ olarak elde edilmiştir. Taban Arazide ise en düşük Stres 1 grubu $3,35 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ ve sırasıyla; Kontrol $3,76 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$, Stres 2 seviyesi $3,88 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ olmuştur.



Şekil 4.16. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre Tane Kabuk Alanı/Tane Eti Hacmi değerleri

Melo ve ark. (2015), tane boyutlarına göre gruplarına ayırdıkları çalışma sonucunda en büyük TKA/TEH değerinin daha düşük °Brix’e sahip grupta olduğunu; bu sebeple tane boyutu arttığında TKA/TEH değerinin düştüğünü bildirmiştir. Sonuçlarımızın bu bulguyla uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

4.4.9. 100 tane ağırlığı (g)

Yüz tane ağırlığı KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları ve BOYAET açısından gruplanan yüz tane ağırlığı incelenmiştir (Çizelge 4.25 ve Şekil 4.17). BOYAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Yüz tane ağırlığı açısından BOYAET bakımından istatistiki olarak birinci önem grubunu 14m-16mm boyutunun 180,60 g değeri ile aldığı belirlenmiştir. İkinci önem grubunu 12mm-14mm boyutunun 147,49 g ve 10mm-12mm boyutunun 98,90 g değeri ile sonuncu önem grubunda olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4.25. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre yüz tane ağırlığı gruplarının dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	ve Kon x Stres İnt
Kıraç	94,50	140,33	181,99	138,94
Taban	103,29	154,63	79,19	145,70
Kontrol	98,79	147,78	185,25	143,84
Stres 1	97,32	147,54	192,49	145,78
Stres 2	100,57	147,44	164,03	137,35
Kıraç	Kontrol	98,12	142,82	176,94
	Stres 1	95,47	147,13	196,17
	Stres 2	89,91	131,06	172,86
Taban	Kontrol	99,46	152,14	193,56
	Stres 1	99,17	147,94	188,80
	Stres 2	111,24	163,82	155,20
BOYAET	98,90 C	147,49 B	180,60 A	

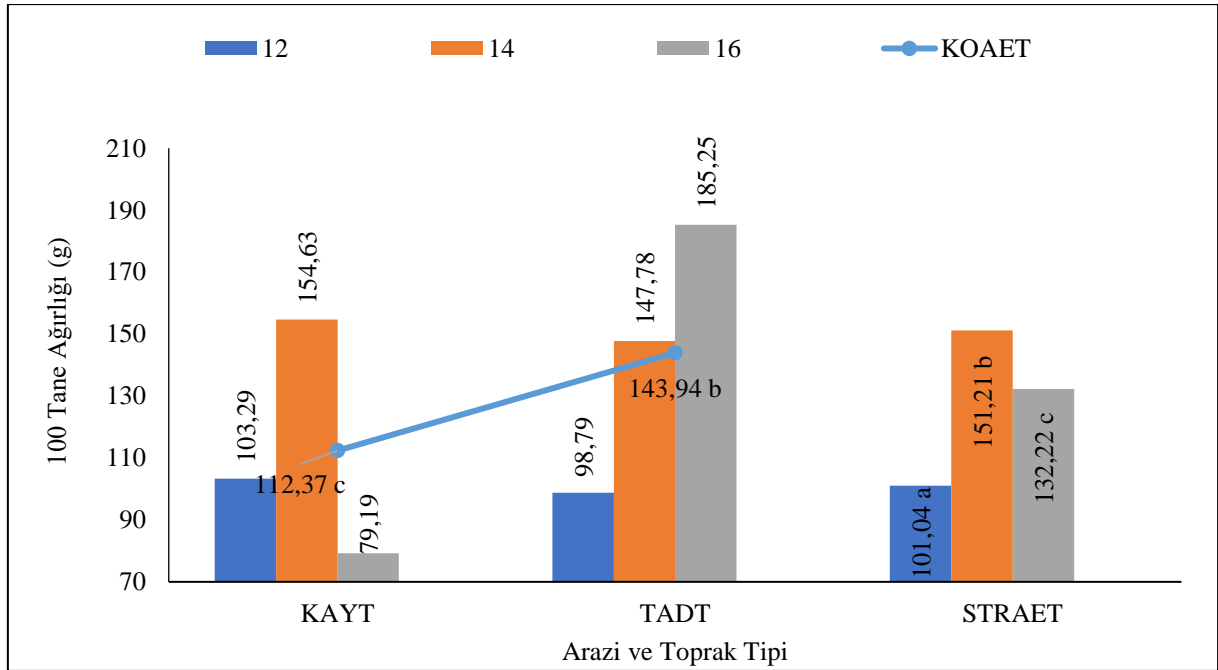
BOYAET LSD %1 = 18,74727

KOAET istatistiki olarak önemli değildir. Kıraç Arazi 138,94 g, Taban Arazi 145,70 g olduğu görülmüştür. Tane boyut gruplarına göre arazi konumuna bakıldığında; Kıraç Arazi grubunun küçükten büyüğe sırasıyla 10mm-12mm 94,50 g; 12mm-14mm 140,33 g ve 14mm-16mm 181,99 g şeklinde sıralandığı görülmüştür. Taban Arazi'de ise yine en küçük değerden büyüğe sırayla 14mm-16mm 79,19 g; 10mm-12mm 103,2 g ve 14mm-16mm 154,63 g olduğu saptanmıştır.

STREAT incelendiğinde istatistiki önemli olmamakla beraber; Stres 2 en düşük 137,35 g değere, Stres 1 en yüksek 145,78 g ve Kontrol her ikisinin arasında 143,84 g değeri almıştır. STREAT tane boyut grupları açısından incelendiğinde Kontrol'de 10mm-12mm tane boyut

grubunun 98,79 g, 12mm-14mm boyut grubunun 147,78 g ve 14mm-16mm grubunun da 185,25 g değerini aldığı belirlenmiştir. Stres 1 seviyesinde en düşük 10mm-12mm boyut grubu 97,32 g; 12mm-14mm grubu 147,54 g ve son olarak 14mm-16mm tane boyut grubu 192,49 g değerinde olduğu saptanmıştır.

Konum x Stres interaksiyonları incelendiğinde; en düşük değer Kıraç x Kontrol 139,30 g ve en yüksek değer Taban x Kontrol 148,39 g olarak tespit edilmiştir. Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde Kıraç arazide en düşük Stres 2 x 10mm-12mm; 89,91 g; en yüksek Stres 1 x 14mm-16mm; 196,17 g olarak tespit edilmiştir. Taban Arazi’de en düşük Stres 1 x 10mm-12mm interaksiyonu 99,17 g; en yüksek Kontrol x 14mm-16mm interaksiyonu 193,56 g değerlerini vermiştir.



Şekil 4.16. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı boyut gruplarına göre yüz tane ağırlığı

Bütün tane gruplarının yüz tane ağırlığı üzerine arazi konumu ve toprak tipinin etkisi incelendiğinde STRAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.18).

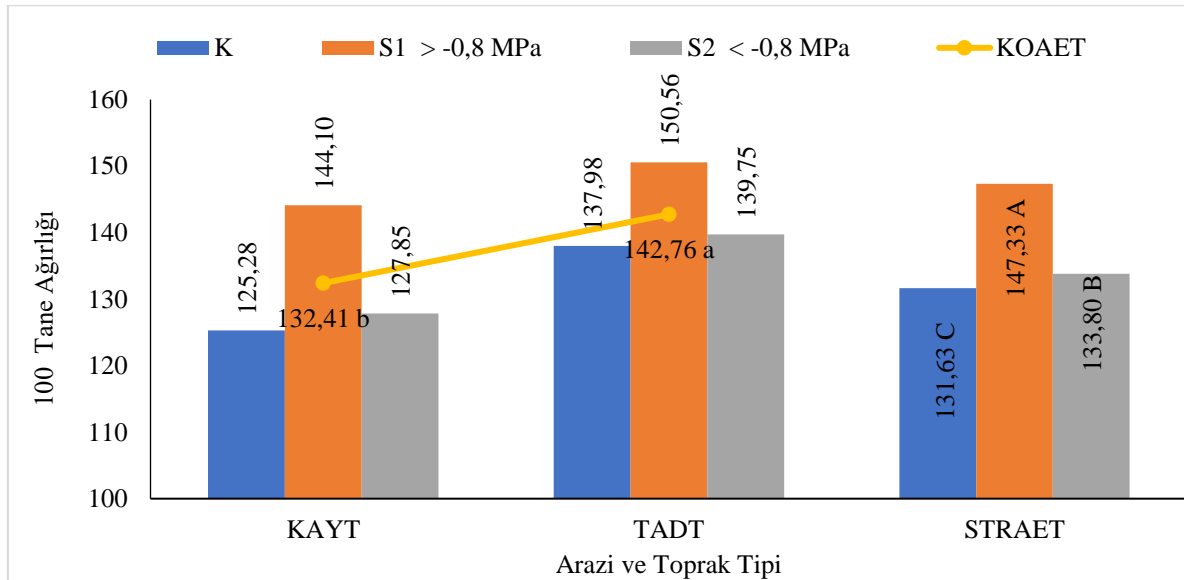
STRAET açısından 100 tane ağırlığı incelendiğinde birinci önem grubu Stres 1 (147,33 g) olarak saptanmıştır. İkinci önem grubunu Kontrol 131,63 g ve son önem grubunu da Stres 2 (133,80 g) oluşturmuştur.

Çizelge 4.26. Stres düzeyleri sınıflandırması grupları ile arazi ve toprak tipine göre yüz tane ağırlığı dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	125,28	144,10	127,85	132,41 b
Taban	137,98	150,56	139,75	142,76 a
STRAET	131,63 B	147,33 A	133,80 B	

STRAET LSD %1 = 13,0348 (Büyük harfle gösterilmiştir.)

KOAET açısından istatistiki olarak birinci önem grubunda Taban Arazi (142,76 g) ve ikinci önem grubunda da Kıraç Arazi (132,41 g) yer almıştır. Stres x Konum interaksyonları incelendiğinde Kıraç Arazi’de en düşük değer Kontrol grubunda 125,28 g olarak bulunmuş ve bunu Stres 1 144,10 g ve Stres 2 127,28 g ile takip etmiştir. Tabana Arazi’de ise Kontrol 137,98 g, Stres 1 150,56 g ve Stres 2 139,75 g sonuçları sırasıyla elde edilmiştir.



Şekil 4.18. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre yüz tane ağırlığı

Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinin 1986-1999 yılları arasında ortalama 100 tane ağırlığı 138 g olarak bildirilmiştir (Blouin ve Guimberteau 2000). Yüz tane ağırlığı değerinin araştırmacılarla uyumlu olduğu görülmüştür.

4.4.10. Tane özkütlesi (g/cm³)

Tane özkütlesi değerleri KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları, BOYAET ve Arazi Konum x Stres x Boyut interaksyonları açısından değerlendirildiğinde istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.27 ve Şekil 4.19).

BOYAET istatistiki önemi olmamakla beraber rakamsal olarak en düşük değer Stres 2 grubundan 1,05 g/cm³ değeriyle alınmıştır. Bunu Kontrol ve Stres 1 beraber 1,09 g/cm³ değeriyle izlemiştir.

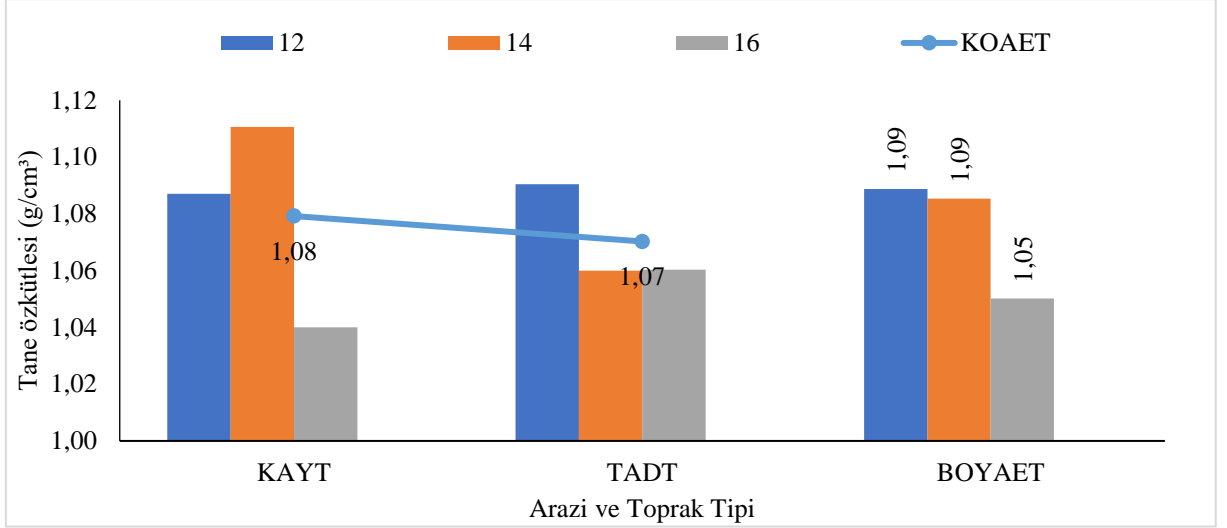
Şekil 4.27. Arazi ve toprak tipi ile stres seviyelerine göre tane özkütlesi gruplarının dağılımı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	1,09	1,11	1,04	1,08	
Taban	1,09	1,06	1,06	1,07	
Kontrol	1,08	1,11	0,99	1,06	
Stres 1	1,08	1,10	1,09	1,09	
Stres 2	1,10	1,06	1,07	1,08	
Kıraç	Kontrol	1,07	1,17	0,97	1,07
	Stres 1	1,10	1,09	1,09	1,10
	Stres 2	1,10	1,07	1,07	1,08
Taban	Kontrol	1,10	1,06	1,02	1,06
	Stres 1	1,05	1,11	1,09	1,09
	Stres 2	1,11	1,04	1,06	1,07
BOYAET	1,09	1,09	1,05		

Ö.D.

KOAET açısından tane özkütlesi değerleri incelendiğinde Kıraç Arazi 1,08 g/cm³ ve Taban Arazi 1,07 g/cm³ bulunmuştur.

Konum x Boyut interaksyonları incelendiğinde istatistiki olarak önemli değildir. Ancak 10mm-12mm boyut grubu 1,09mm, 12mm-14mm boyut grubu 1,11 g/cm³; 14mm-16mm boyut grubu 1,04 g/cm³ tane özkütlesi değerlerini vermiştir. Taban arazi açısından da 10mm-12mm boyut grubu 1,09 g/cm³; 12mm-14mm boyut grubu 1,06 g/cm³; 14mm-16mm boyut grubu 1,06 g/cm³ değerlerini aldığı saptanmıştır.



Şekil 4.19. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tane özkütlesi değerleri

STRAET tane özkütlesi açısından incelendiğinde Kontrol 1,06 g/cm³; Stres 1 düzeyi 1,10 g/cm³; Stres 2 düzeyinin de 1,08 g/cm³ değerini aldığı kaydedilmiştir. Tane boyut grupları açısından değerlendirdiğimizde Kontrol seviyesinde en düşük 14mm-16mm boyut grubu 0,99 g/cm³; 10mm-12mm grubu 1,08 g/cm³ ve 12mm-14mm 1,11 g/cm³ sonuçları bulunmuştur. Stres 1 seviyesinde en düşük 10mm-12mm 1,08 g/cm³; 12mm-14mm 1,10 g/cm³ ve 14mm-16mm 1,09 g/cm³ sonuçları elde edilmiştir. Stres 2 seviyesindeki tane boyut grupları ise 10mm-12mm grubu 1,10 g/cm³; 12mm-14mm grubu 1,06 g/cm³ ve 14mm-16mm grubu ise 1,07 g/cm³ sonuçları bulunmuştur.

Konum x Stres interaksiyonları tane özkütlesi açısından incelendiğinde Taban x Kontrol interaksiyonundan 1,06 g/cm³ ve Kıraç x Stres 1 interaksiyonundan da 1,10 g/cm³ değeri elde edildiği görülmüştür.

Konum x Stres x Boyut interaksiyonları tane özkütleri değerleri açısından incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber Kıraç arazide en düşük Kıraç x Kontrol x 14mm-16mm boyut 0,97 g/cm³ değeri elde edilmiştir. Taban arazide ise en düşük Taban x Kontrol x 14mm-16mm boyut interaksiyonu 1,02 g/cm³, en yüksek 10mm-12mm x Stres 2 ve 12mm-14mm x Stres 1 grupları ikisinde 1,11 g/cm³ değerini almıştır.

Tane özkütlesi değerleri KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları açısından 16mm-18mm tane grupları da dahil olarak Konum ve Stres düzeyleri bakımından incelenmiştir, (Çizelge 4.28 ve Şekil 4.20) istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Tane özkütlesi değerleri STRAET bakımından önemli değildir. Düşük değerden sırasıyla yükselerek Stres 2 seviyesi 1,05 g/cm³; Kontrol 1,15 g/cm³ ve Stres 1 seviyesi 1,27 g/cm³ sonuçları alınmıştır.

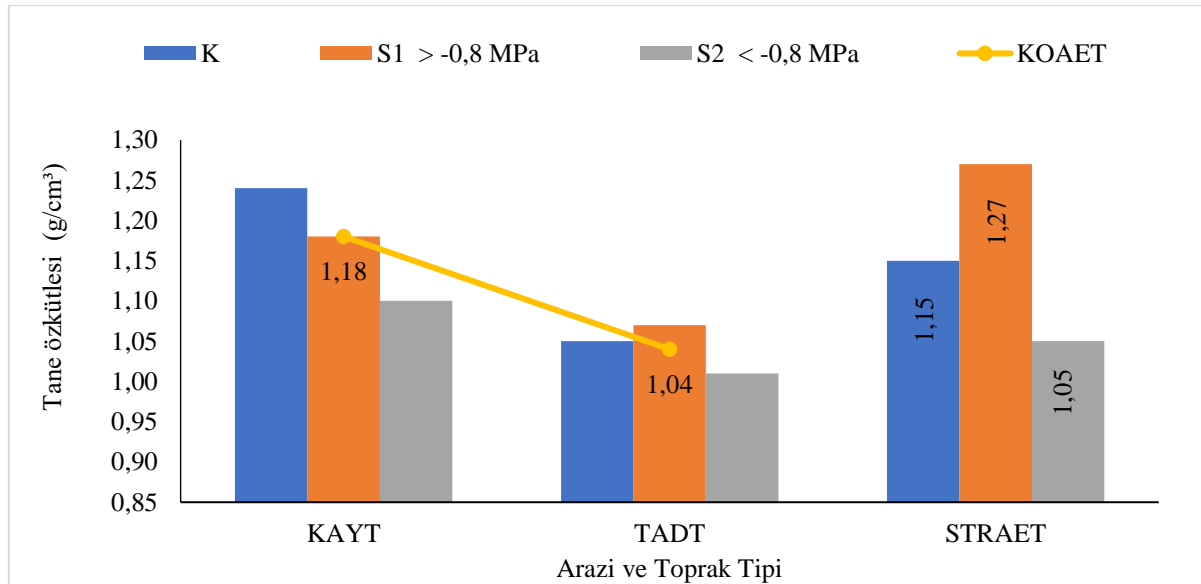
Çizelge 4.28. Stres düzeyleri sınıflandırması grupları ile arazi ve toprak tipine göre tane özkütlesi dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	1,24	1,18	1,10	1,18
Taban	1,05	1,07	1,01	1,04
STRAET	1,15	1,27	1,05	

Ö.D.

KOAET tane özkütlesi değerleri bakımından incelendiğinde Kıraç Arazi 1,18 g/cm³; Taban Arazi 1,04 g/cm³ değerleri elde edilmiştir.

Tane özkütlesi Konum x Stres interaksiyonları açısından değerlendirildiği zaman istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En düşük değer Taban x Stres 2 interaksiyonu 1,01 g/cm³ ve en yüksek Kıraç x Kontrol 1,24 g/cm³ olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.20. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre tane özkütlesi değerleri

Lafontaine ve ark (2013) tane boyutu küçüldükçe tane özkütlesinin artırıcı etkisini olabileceğini bildirmişlerdir. Bu bulgu sonuçlarımızla Kıraç arazide uyumlu ancak Taban arazide uyumlu değildir.

4.5. Salkım Özellikleri

4.5.1. Salkım eni (cm)

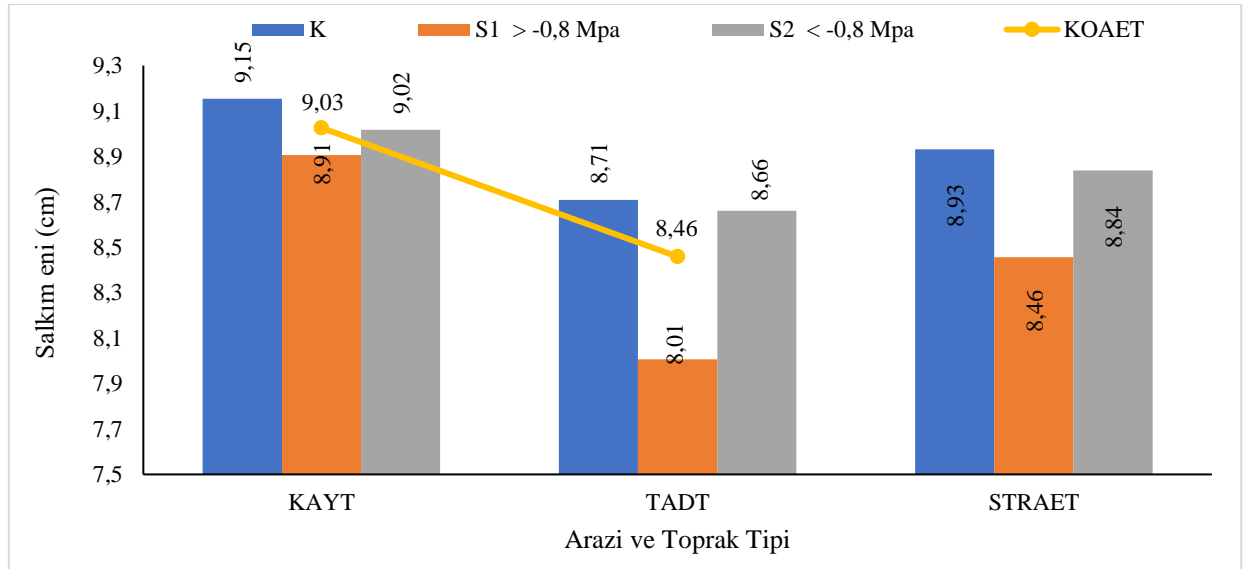
Salkım eni kriteri açısından bütün tane gruplarının stres düzeyleri ve arazi konumları incelendiğinde Stres Düzeyleri Ana Etkisi, Konum Ana Etkisi ve Stres Düzeyleri x Konum interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.20).

Çizelge 4.29. Stres düzeyleri ile arazi-toprak tipine göre salkım eni dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	9,16	8,91	9,02	9,03
Taban	8,71	8,01	8,66	8,46
STRAET	8,93	8,45	8,84	

Ö.D.

Salkım eni kriteri açısından KOAET incelendiğinde; Kıraç Arazi'den 9,03 cm ve Taban Arazi'den 8,46 cm değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.21. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre salkım eni değerleri

Stres düzeyleri x Konum interaksiyonları incelendiğinde Taban x Stres 1 interaksiyonunun 8,01 cm değeri ile en kısa salkım eni değerini aldığı belirlenmiştir. Kıraç x Kontrol interaksiyonunun da en uzun salkım enine (9,16 cm) sahip olduğu kaydedilmiştir. Diğer interaksiyonların bu iki interaksiyon değeri arasında olduğu saptanmıştır.

STRAET incelendiğinde salkım enlerinin düşükten yükseğe sırayla Stres 1; 8,45 cm, Stres 2; 8,84 cm ve Kontrol 8,93 cm şeklinde yer aldığı görülmüştür.

Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin salkım eni OIV (2009)'a göre orta olarak (~120mm) sınıflandırılmış ve 5 kodu verilmiştir.

4.5.2. Salkım boyu (cm)

Salkım boyu kriteri KOAET, STRAET, KOAET X STRAET açısından incelenmiştir. Kıraç arazi ve taban arazi arasında stres seviyelerine göre salkım boyları arasında istatistiki olarak farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.22).

Çizelge 4.30. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde salkım boyları

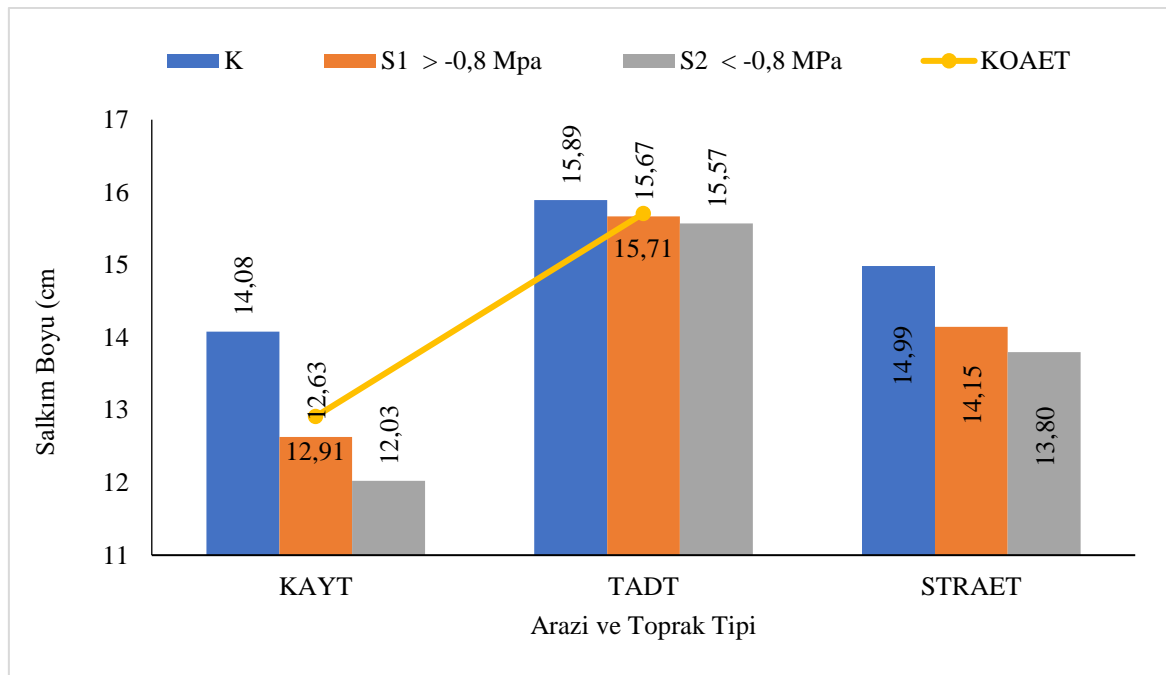
Arazi-toprak tipi	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	14,08	12,63	12,03	12,91
Taban	15,89	15,67	15,57	15,71
STRAET	14,99	14,15	13,80	

Ö.D.

Salkım boyunu Konum Ana Etkisi açısından incelediğimizde Kıraç Arazi'nin 12,91 cm; Taban Arazi'nin de 15,71 cm değerini aldığı görülmüştür.

Salkım boyu değerleri STRAET bakımından incelendiğinde; Stres 2 düzeyinin en kısa (13,80 cm) salkım boyuna; Kontrol uygulamasının da en uzun salkım boyuna (14,99 cm) sahip olduğu kaydedilmiştir.

Konum x Stres Düzeyi interaksyonu açısından Kıraç x Stres 2 interaksyonunun (12,03 cm) salkım boyu değerine sahip olduğu görülmüştür. En uzun salkım boyuna sahip interaksyonun da Taban x Kontrol (15,89 cm) interaksyonu olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.22. Stres grupları ile arazi ve toprak tipine göre salkım boyları değerleri

4.5.3. Salkım ağırlığı (g)

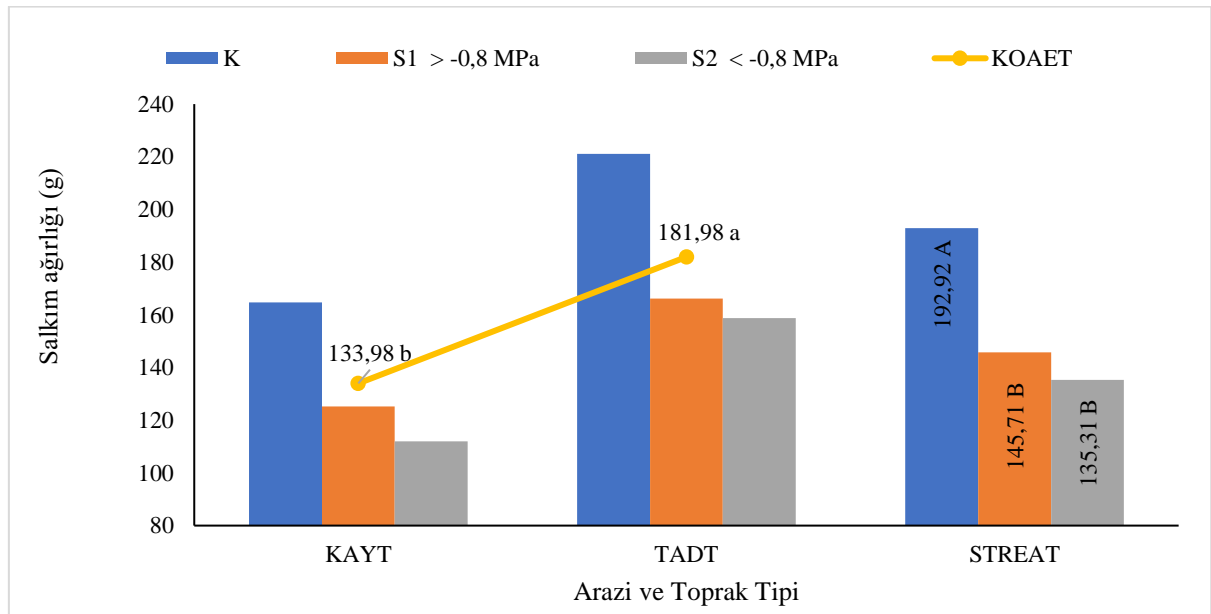
Salkım ağırlığı kriteri KOAET, STRAET ve KOAET x STRAET açısından istatistiki olarak değerlendirilmiş ve STRAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.23).

Çizelge 4.31. Stres düzeyleri ile arazi ve toprak tipine göre salkım ağırlığı dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	164,76	125,27	111,93	133,98 b
Taban	221,09	166,15	158,71	181,98 a
STRAET	192,92 A	145,71 B	135,32 B	

STRAET LSD %1 = 17,90629 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Salkım ağırlığı açısından KOAET incelendiğinde Taban Arazi'nin 181,98 g ile birinci önem grubunda yer aldığı; Kıraç Arazi'nin ise 133,98 g ikinci önem grubunda olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.23. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeylerine göre salkım ağırlığı değerleri

STRAET açısından salkım ağırlığı incelendiğinde Kontrol (192,92 g) birinci önem grubunu oluşturmuştur. Stres 2 (135,32 g) ve Stres 1 (145,71 g) ikinci önem grubunda yer almışlardır.

Arazi Konumu ve Stres Düzeyleri interaksyonu incelendiğinde Kıraç x Stres 2 seviyesi (111,93 g) en düşük; Taban x Kontrol interaksyonunun da en yüksek (221,09 g) salkım ağırlığı değerine sahip olduğu kaydedilmiştir. Diğer interaksyonlar bu ikisi arasında değerlere sahip olmuşlardır.

4.5.4. Salkım hacmi (cm³)

Salkım hacmi üzerine STRAET, KOAET ve STRAET x KOAET interaksyonları incelendiğinde STRAET LSD %1 seviyesinde ve Konum x Stres interaksyonları LSD %5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.32 ve Şekil 4.24).

Salkım hacmi açısından STRAET incelendiğinde Kontrol'ün (163,92 cm³) en yüksek salkım hacmi değerine sahip olarak birinci önem grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Stres 1 (111,04 cm³) ve Stres 2 (106,00 cm³) ise salkım hacmi açısından ikinci önem grubunda yer almıştır.

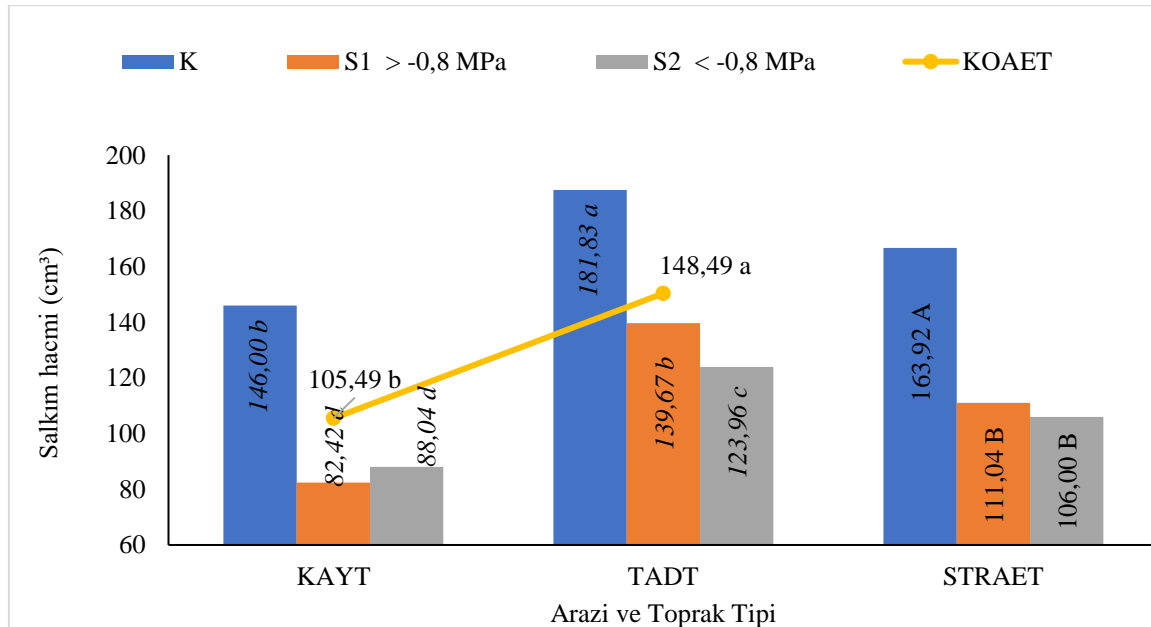
Çizelge 4.32. Stres düzeyleri ile arazi ve toprak tipine göre salkım hacmi dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	146,00 <i>b</i>	82,42 <i>d</i>	88,04 <i>d</i>	105,49 <i>b</i>
Taban	181,83 <i>a</i>	139,67 <i>b</i>	123,96 <i>c</i>	148,49 <i>a</i>
STRAET	163,92 <i>A</i>	111,04 <i>B</i>	106,00 <i>B</i>	

STRAET LSD %1 = 12,5976 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Kon x Stres LSD %5 = 12,5214 (İtalik küçük harflerle gösterilmiştir)

Salkım hacmi üzerine KOAET istatistiki olarak önemlidir. Taban Arazi 148,49 cm³ ve Kıraç Arazi 105,49 cm³ salkım hacmi değerine sahiptir.



Şekil 4.24. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stress gruplarına göre salkım hacmi

Konum x Stres düzeyleri interaksyonu açısından incelendiğinde Taban x Kontrol interaksyonu (181,83 cm³) birinci önem grubundadır. Kıraç x Stres 2 (88,04 cm³) ve Kıraç x Stres 1 (82,42 cm³) son önem grubunu oluşturmuştur.

Bahar ve ark. (2017) şafak öncesi yaprak su potansiyeli sonuçlarına göre salkım ağırlığı değerlerini incelediğinde en yüksek değerin -0,3 MPa ve -0,7MPa arasında, en düşük salkım ağırlığını -0,7 MPa ve üzeri stres seviyesinde olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımızın araştırmacılarla aynı doğrultuda olduğu kaydedilmiştir.

4.5.5. Salkımdaki tane sayısı (adet)

Salkımdaki tane sayısı boyut gruplarına göre KOAET, STRAET, STREAET x KOAET interaksiyonları, BOYAET açısından incelenmiştir (Çizelge 4.33 ve Şekil 4.25)

BOYAET LSD %5 seviyesinde, Konum x Stres interaksiyonu %1 seviyesinde ve KOAET önemli bulunmuştur.

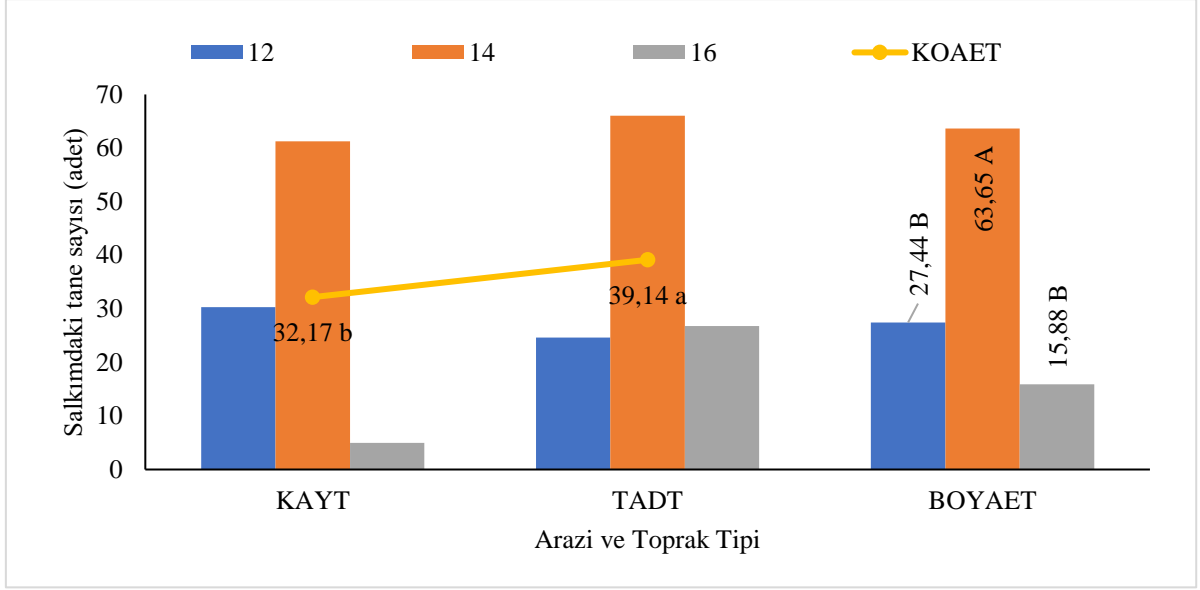
BOYAET salkımdaki tane sayıları boyut gruplarına göre incelendiğinde 12mm-14mm boyutları (63,65 adet) değeri ile birinci önem grubu bulunmuştur. 10mm-12mm boyut grubu (27,44 adet) ve 14mm-16mm (15,88 adet) ile ikinci önem grubunu oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.33. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde salkımdaki tane sayısı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	30,28	61,24	4,99	32,17 b	
Taban	24,6	66,06	26,77	39,14 a	
Kontrol	39,57	67,02	29,39	45,33	
Stres 1	17,82	63,8	10,67	30,76	
Stres 2	24,94	60,13	7,59	30,88	
Kıraç	Kontrol	51,42	73,04	1,82	42,09
	Stres 1	18,17	59,38	7,79	28,45
	Stres 2	21,25	51,29	5,38	25,97
Taban	Kontrol	27,71	61,01	56,96	48,56
	Stres 1	17,46	68,21	13,54	33,07
	Stres 2	28,63	68,96	9,80	35,80
BOYAET	27,44 B	63,65 A	15,88 B		

BOYAET LSD %5 = 14,19287 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Konum x Stres İnteraksiyonları LSD %1 = 34,76529 (Küçük harfle gösterilmiştir)



Şekil 4.25. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre salkımdaki tane sayısı değerleri

STRAET salkımdaki tane sayısına istatistiki olarak önemli etkide bulunmamıştır. Kontrol'ün 45,33 adet, Stres 1 düzeyinin 30,76 adet ve Stres 2 düzeyinin de 30,88 adet salkımdaki tane sayısına sahip olduğu görülmüştür.

Stres x Boyut interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Rakamsal olarak en düşük salkımdaki tane sayısına sahip interaksiyon Stres 2 x 14mm-16mm interaksiyonu 7,59 adet; en yüksek ise Kontrol x 12mm-14mm interaksiyonu 67,02 adet olduğu ortaya konmuştur.

Konum x Stres x Boyut interaksiyonları salkımdaki tane sayısı bakımından incelendiğinde en düşük değere sahip Kıraç x Kontrol x 14m-16mm interaksiyonu (1,82 adet), en yüksek ise Kıraç x Kontrol x 12mm-14mm interaksiyonu (73,04 adet) olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.34. Stres düzeyi ile arazi-toprak tipine göre salkımdaki tane sayısı grupları

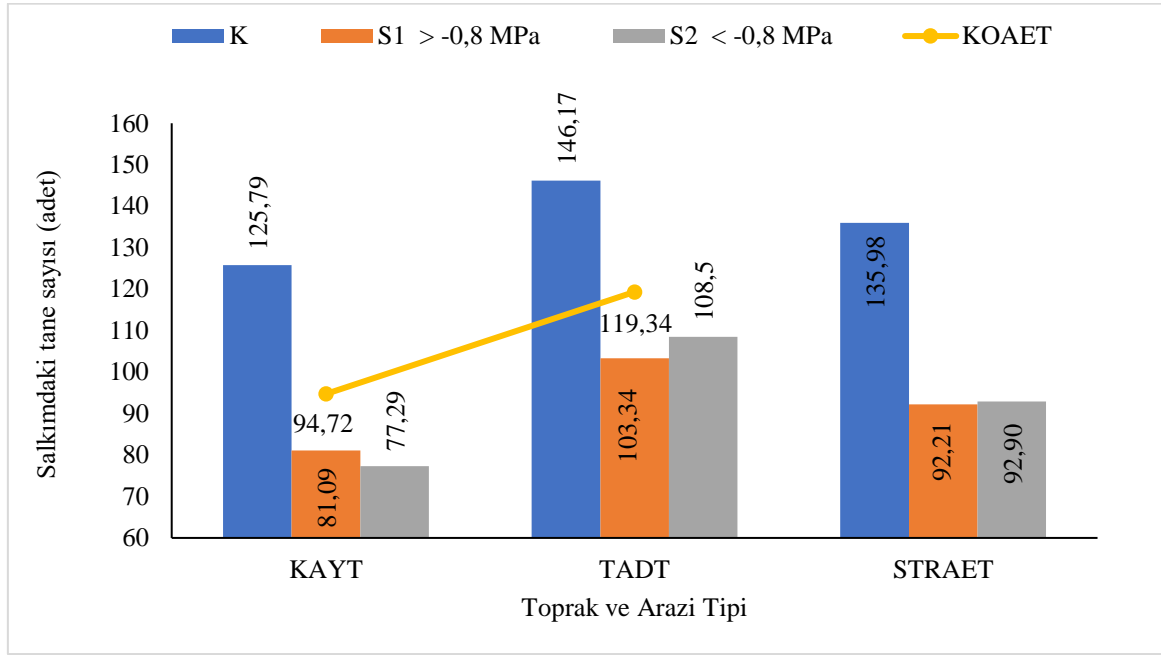
Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	125,79	81,09	77,29	94,72
Taban	146,17	103,34	108,50	119,34
STRAET	135,98	92,21	92,90	

Ö.D.

Konum x Stres interaksiyonlarının tanedeki salkım sayısı üzerine etkileri incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber; en düşük Kıraç x Stres 2 interaksiyonu (25,97 adet); en yüksek Taban x Kontrol interaksiyonu (48,56 adet) olduğu görülmüştür.

Salkımdaki tane sayı grupları 16mm-18mm grubu da dahil edilerek incelendiğinde; Stres Düzeyleri ve Arazi konumları açısından istatistiki bir önem yaratmadığı görülmüştür (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.26).

STRAET açısından salkımdaki tane sayısı incelendiğinde Kontrol seviyesi (135,98 adet) en yüksek; Stres 1 seviyesi 92,21 adet; Stres 2 seviyesinin de (92,90 adet) en düşük değerleri verdiği saptanmıştır.



Şekil 4.26. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzey gruplarında salkımdaki tane sayısı değerleri

KOAET (Konum Ana Etkisi)'nin salkımdaki tane sayısı üzerine istatistiki olarak önemli etkisi görülmemiştir. En büyük değer Taban Arazi'den 119,34 adet ve en düşük değer ise 94,72 adet Kıraç Arazi'den elde edilmiştir. KOAET x STRAET açısından incelendiğinde en düşük değer Kıraç x Stres 2 interaksiyonundan (77,29 cm³) en yüksek; Taban x Kontrol (146,17 adet) interaksiyonundan da en düşük değer elde edilmiştir. STRAET (Stres Ana Etkisi)'ne göre sırasıyla Kontrol (135,98 adet), Stres 1 düzeyi (92,21 adet) ve Stres 2 düzeyi (92,90 adet) şeklinde sıralandığı kaydedilmiştir.

Öner (2014) Tekirdağ'da Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinin salkımdaki tane sayısı değerini 123,19 adet olarak bildirmiştir. Bulguya göre sonuçlarımız Stres 1 ve Stres 2 grupları hem Taban hem de Kıraç Arazi konumunda daha düşük elde edilmiştir. Kontrol grubu ise 123,19 adet salkımdaki tane sayısı değerine göre Kıraç arazide yakın, Taban arazide daha yüksek tespit edilmiştir.

4.5.6. Salkım Sıklığı

Salkım ağırlığı kriteri KOAET, STRAET ve Konum x Stres interaksiyonları açısından istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve STREAT %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.27).

STRAET salkım sıklığı açısından incelendiğinde istatistiki açıdan önemi olmamakla beraber Kontrol 1,02; Stres 1 düzeyi en düşük olan 0,81 değerini almıştır ve Stres 2 düzeyi ikisinin ortasında olan 0,84 değerini almıştır.

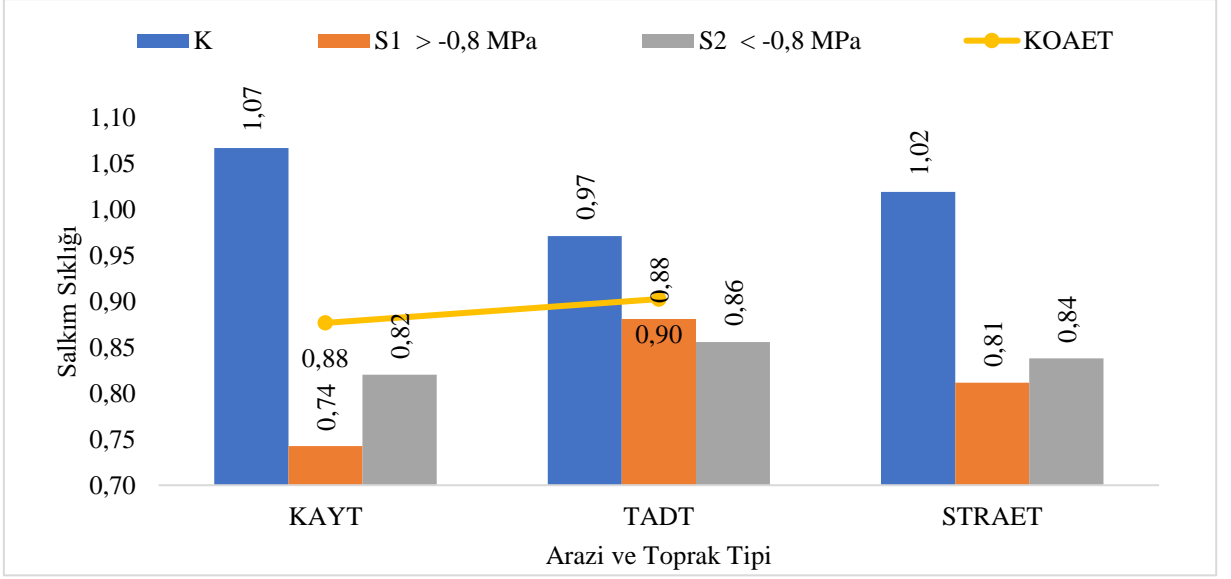
Çizelge 4.35. Tane boyut sınıflandırması ile arazi ve toprak tipine göre salkım sıklığı gruplarının dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	1,07	0,74	0,82	0,88
Taban	0,97	0,88	0,86	0,90
STRAET	1,02 a	0,81 b	0,84 b	

STRAET LSD %1 =0,1735883

Salkım sıklığı değerlerini KOAET açısından incelediğimizde istatistiki açıdan önemli olmamakla beraber Kıraç Arazi 0,88 ve Taban Arazi 0,90 değerlerine sahip olduğu kaydedilmiştir.

Konum x Stres interaksiyonlarının istatistiki olarak önemi yoktur. Değerler incelendiğinde en düşük değeri Kıraç x Stres 1 interaksiyonu 0,74; Kıraç x Kontrol interaksiyonu da en yüksek olan 1,07 değerini almıştır.



Şekil 4.27. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarına göre salkım sıklığı değerleri

Elde edilen sayı 1'den küçükse salkım sık, büyük ise salkım seyrek olarak bildirilmiştir (OIV 2009). Kontrol 1 üzerinde, Stres 1 ve Stres 2 düzeylerinde 1'in altında değerler elde edilmiştir.

4.6. Şıra Özellikleri

4.6.1. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (°Brix)

SÇKM değerleri KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları, BOYAET ve Konum x Stres x Boyut interaksyonları açısından incelenmiştir. STRAET LSD %1 seviyesinde ve Konum ve Stres interaksyonları LSD %1 seviyesinde ve KOAET önemli olarak görülmüştür.

BOYAET istatistiki önemli olmamakla beraber; 10mm-12mm boyut grubunun 23,56 °Brix; 12mm-14mm boyut grubunun 23,36 °Brix; 14mm-16mm boyut grubunun da 23,23 °Brix değerlerine sahip olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.36, Şekil 4.28).

Çizelge 4.36. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	ve Kon x Stres İnt	
Kıraç	24,20	23,90	23,72	23,94 a	
Taban	22,92	22,81	22,74	22,83 b	
Kontrol	24,23	23,78	23,54	23,85 A	
Stres 1	23,32	23,20	23,02	23,18 AB	
Stres 2	23,13	23,08	23,13	23,12 B	
Kıraç	Kontrol	25,47	24,73	24,22	24,81 a
	Stres 1	23,87	23,67	24,03	23,86 ab
	Stres 2	23,27	23,30	22,90	23,16 bc
Taban	Kontrol	23,00	22,83	22,87	22,90 bc
	Stres 1	22,77	22,74	22,00	22,50 c
	Stres 2	23,00	22,87	23,37	23,08 bc
BOYAET	23,56	23,36	23,23		

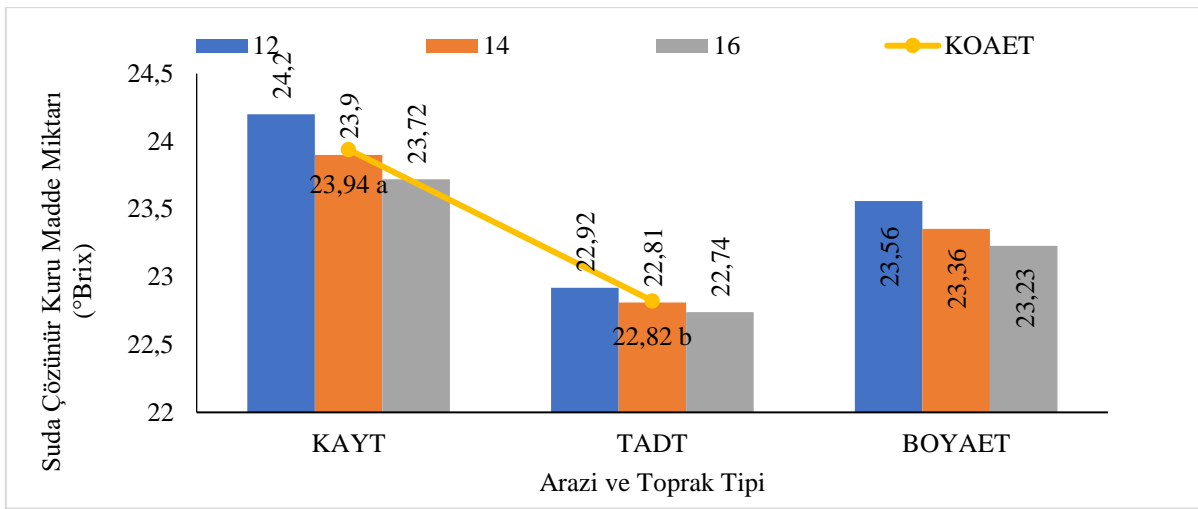
STRAET LSD %1 = 0,7212924 (Büyük harfle gösterilmiştir.)

Kon. x Stres LSD %1 = 1,020061 (Küçük italik harfle gösterilmiştir).

KOAET istatistiki önemi olmamakla beraber Kıraç Arazi için 23,94 °Brix değerini almıştır. Bu birinci önem grubunu oluşturmaktadır. Taban Arazi ise 22,83 değeriyle ikinci önem grubunu oluşturmuştur. Tane boyut grupları açısından incelediğimizde Kıraç Arazi’de 10mm-12mm boyut 24,20 °Brix; 12mm-14mm boyut 23,90 °Brix; 14mm-16mm boyut 23,72 °Brix değerleri elde edilmiştir. Taban Arazi’de ise 10mm-12mm boyut grubundan 22,92 °Brix; 12mm-14mm boyut grubundan 22,81 °Brix; 14mm-16mm boyut grubundan 22,74 °Brix değerlerine eriştiği görülmüştür.

Konum x Stres interaksiyonları açısından; Kıraç x Kontrol interaksiyonu en yüksek değer olan (24,81 °Brix) ile birinci önem grubunda yer almıştır. Taban x Stres 1 interaksiyonu ise en düşük değeri (22,50 °Brix) alarak sonuncu önem grubunu oluşturmuştur.

Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde Kıraç Arazi’de en düşük Kıraç x Stres 2 x 14mm-16mm boyut grubundan 22,90 °Brix; en yüksek değer ise Kıraç x Kontrol x 10mm-12mm boyut grubundan 25,47 °Brix değeri elde edilmiştir. Taban Arazi’de en düşük değer Taban x Stres 1 x 14mm-16mm boyut grubundan 22,00 °Brix değeri; en yüksek Stres 2 x 14mm-16mm boyut grubundan 23,36 °Brix değerleri alındığı saptanmıştır.



Şekil 4.28. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında SÇKM (Suda çözünür kuru madde) değerleri

STRAET incelendiğinde en düşük Stres 2 (23,12 °Brix) ikinci önem grubuna, Kontrol (23,85 °Brix) birinci önem grubuna girmiştir. Stres 1 (23,18 °Brix) ise ikisinin arasında kalmıştır. SÇKM değerleri stres düzeyleri tane boyut gruplarına göre incelendiğinde Kontrol 10mm-12mm boyut grubu 24,23 °Brix, 12mm-14mm boyut grubu 23,78 °Brix, 14mm-16mm boyut grubu 23,54°Brix olarak elde edilmiştir. Stres 1 seviyesi 10mm-12mm boyut grubu 23,32 °Brix; 12mm-14mm boyut grubu 23,20 °Brix; 14mm-16mm boyut grubu 23,02°Brix değerlerini almıştır. Stres 2 seviyesinde tane boyut grubu SÇKM kriteri açısından incelendiğinde 10mm-12mm boyut grubu 23,13 °Brix; 12mm-14mm boyut grubu 23,08 °Brix; 14mm-16mm 23,13°Brix sonuçlarını aldığı görülmüştür.

SÇKM değerleri tüm tanelerin (18 mm tane çapı grubu dahil) stres düzeyleri grupları ve arazi-toprak tipine göre KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları incelenmiştir.

İstatistiki olarak STRAET LSD %1 seviyesinde, Konum x Stres interaksyonu LSD %1 seviyesinde ve KOAET önemli görülmüştür (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.29).

STRAET açısından Kontrol 23,97 °Brix değeri ile birinci önem grubunda olmuştur. Stres 2 seviyesi 22,06 °Brix değeri ile sonuncu önem grubunda yer almıştır. Stres 1 seviyesi ise 23,11 °Brix ile ikinci önem grubundadır.

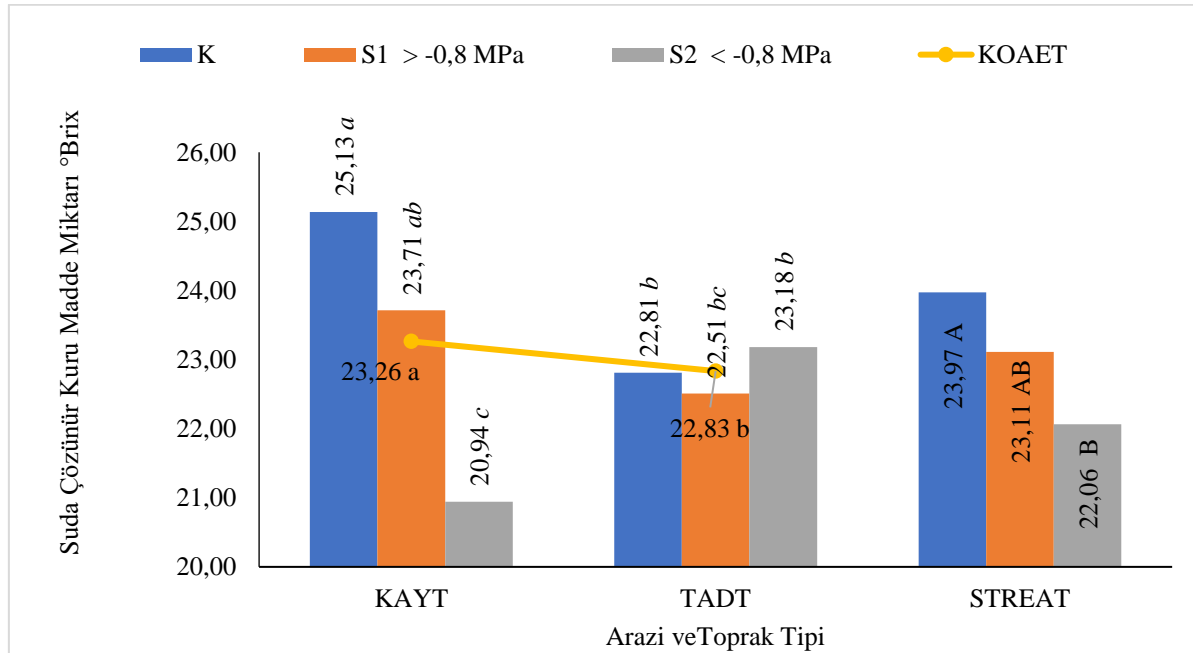
Çizelge 4.37. Tane boyut sınıflandırması ile arazi ve toprak tipine göre SÇKM dağılımı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	25,13 <i>a</i>	23,71 <i>ab</i>	20,94 <i>c</i>	23,26 <i>a</i>
Taban	22,81 <i>b</i>	22,51 <i>bc</i>	23,18 <i>b</i>	22,83 <i>b</i>
STRAET	23,97 <i>A</i>	23,11 <i>AB</i>	22,06 <i>B</i>	

STREAT LSD %1 = 1,130917

Konum x Stres LSD % 1 = 1,599538

KOAET açısından Kıraç Arazi 23,26 °Brix ile birinci önem grubunu ve Taban Arazi 22,83 °Brix değeriyle ikinci önem grubunu oluşturmuştur.



Şekil 4.29. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres gruplarında SÇKM değerleri

Konum x Stres interaksyonu incelendiğinden birinci önem grubunu Kıraç x Kontrol 25,13 °Brix; Kıraç x Stres 1 interaksyonu 23,71 °Brix ve Kıraç x Stres 2 interaksyonu 20,94 °Brix ile son önem grubunu oluşturmuştur. Taban Arazi ise Kontrol 22,81 °Brix, Stres 1 seviyesi 22,51 °Brix; Stres 2 seviyesi 23,18 °Brix değerlerini vermiştir.

Lafontaine ve ark. (2013) tane boyutu küçüldükçe °Brix oranının arttığını bildirmişlerdir. Bulgularımız araştırcıların bulgularıyla paraleldir. Öte yandan Koundurakis ve ark. (2006) üzüm olgunlaşma süresinde asmadaki su eksikliğinin şıradaki şeker birikimini azalttığını saptamışlardır. Kıraç Arazi’de (Stres 2 < -0,8 MPa) bu etki görülmüştür.

4.6.2. Toplam asit miktarı (TA) (g/L)

Toplam asitlik (TA) kriteri açısından arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutu gruplarında KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonu incelenmiştir. İstatistiki olarak sadece KOAET önemli bulunmuştur (Çizelge 4.38. ve Şekil 4.30.)

BOYAET açısından incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla birlikte artan sırayla TA değeri 14mm-16mm boyut grubundan 6,96 g/L, 12mm-14mm boyut grubundan 7,13 g/L ve 10mm-12mm boyut grubundan 7,22 g/L olarak elde edilmiştir.

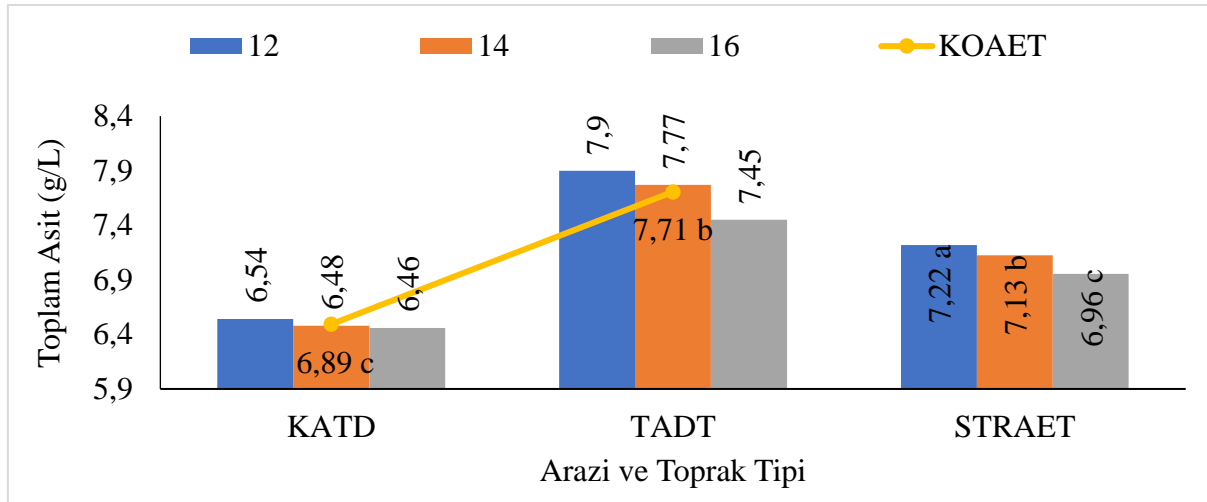
Çizelge 4.38. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde Toplam Asit (TA)

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	6,54	6,48	6,46	6,50 b	
Taban	7,90	7,77	7,45	7,71 a	
Kontrol	7,52	7,22	6,96	7,23	
Stres 1	7,03	7,01	7,41	7,15	
Stres 2	7,10	7,15	6,50	6,92	
Kıraç	Kontrol	6,45	6,60	6,56	6,54
	Stres 1	6,66	6,28	7,30	6,75
	Stres 2	6,50	6,58	5,53	6,20
Taban	Kontrol	8,59	7,84	7,36	7,93
	Stres 1	7,40	7,75	7,53	7,55
	Stres 2	7,70	7,73	7,48	7,64
BOYAET	7,22	7,13	6,96		

Toplam Asitlik açısından KOAET incelendiğinde Taban Arazi'den 7,71 g/L TA değeri elde edilmiştir. Bu değer birinci önem grubundadır; Kıraç Arazi 6,50 g/L ile ikinci önem grubunu oluşturmuştur. Arazileri tane boyut grupları açısından incelendiğimizde Kıraç Arazi'den en düşüğe sırayla 14mm-16mm boyut grubu 6,46 g/L, 12mm-14mm boyut grubu 6,48 g/L, 10mm-12mm boyut grubu 6,54 g/L verileri elde edilmiştir. Taban Arazi'de en düşüğe yine sırasıyla olmak üzere 14mm-16mm boyut grubu 7,45 g/L, 12mm-14mm boyut grubu 7,77 g/L ve 10mm-12mm boyut grubu 7,90 g/L şeklinde sıralandığı kaydedilmiştir.

Toplam Asitlik kriteri açısından STREAT'ni değerlendirdiğimizde Kontrol'ün en yüksek değeri (7,23 g/L), Stres 1 seviyesinin orta değeri (7,15 g/L) ve Stres 2 seviyesinin de en düşük (6,92 g/L) değeri aldığı görülmüştür. Toplam asitlik değerlerini tane boyut grupları açısından incelendiğinde Kontrol grubu en düşüğe sıra ile 14mm-16mm boyut grubu

6,96 g/L; 12mm-14mm boyut grubu 7,22 g/L; 10mm-12mm boyut grubu 7,52 g/L değerlerini almıştır. Stres 1 en düşük 12mm-14mm boyut grubu 7,01 g/L, 10mm-12mm boyut grubu 7,03 g/L; 14mm-16mm boyut grubu 7,41 g/L elde edilmiştir. Stres 2 seviyesi ise en düşük 14mm-16mm boyut grubu 6,50 g/L; en yüksek 12mm-14mm boyut grubu 7,15 g/L; 10mm-12mm boyut grubu 7,10 g/L değerlerini aldığı saptanmıştır.



Şekil 4.30. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında TA (Toplam Asitlik) değerleri

Konum x stres interaksiyonları incelendiğinde TA'nın istatistiki bir önemi olmamakla beraber en düşük değer Kırtaç x Stres 2 interaksiyonunda olduğu (6,20 g/L); Taban x Kontrol interaksiyonunun da 7,93 g/L değeri ile en yüksek değere sahip olduğu kaydedilmiştir. Kırtaç arazi en düşük Stres x 12mm-14mm boyut grubu 6,28 g/L; en yüksek Stres 1 x 14mm-16mm boyut grubu 7,30 g/L; Taban arazide Kontrol x 14mm-16mm en düşük 7,36 g/L; en yüksek Taban x Kontrol 8,59 g/L değerleri elde edilmiştir.

Stres düzeyleri grupları ve arazi ve toprak tipine göre TA değerleri değerlendirildiğinde STRAET LSD %1 seviyesinde ve KOAET önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39 ve Şekil 4.31) TA değerleri STRAET açısından incelendiğinde Stres 1 ve Stres 2 değerleri (7,52 g/L) ve (5,01 g/L) olarak ikinci önem grubunu oluşturmuşlardır.

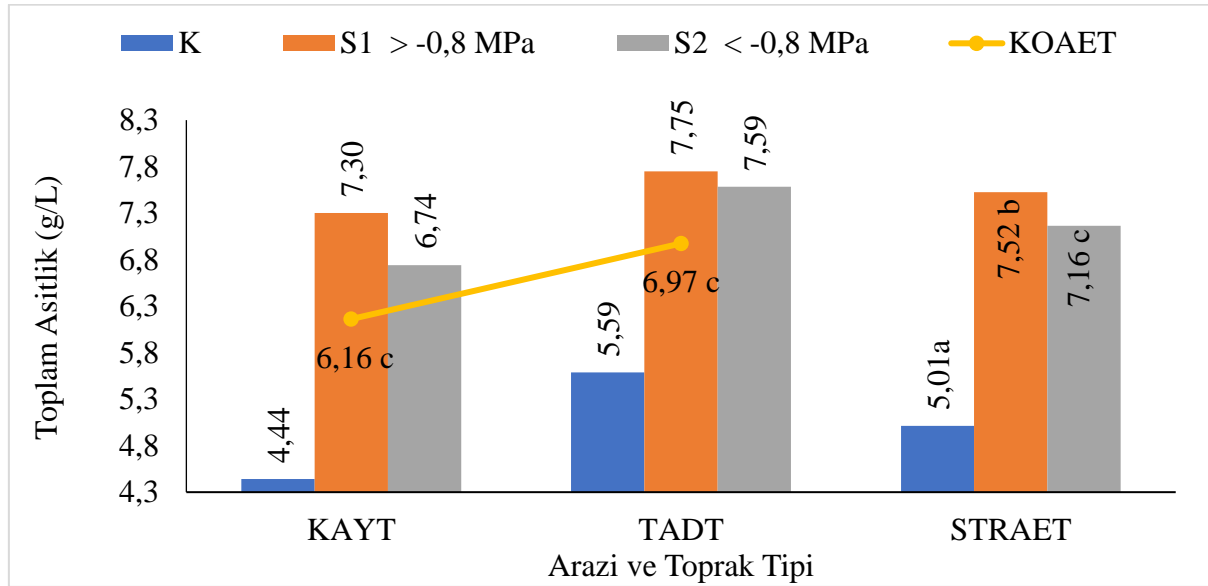
Çizelge 4.39. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre TA(g/L)

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kırtaç	4,44	7,30	6,74	6,16 b
Taban	5,59	7,75	7,59	6,97 a
STRAET	5,01 B	7,52 A	7,16 A	

STRAET LSD %1 = 1,246402 (Büyük harfle gösterilmiştir).

KOAET Toplam Asitlik (TA)değerleri açısından incelendiğinde Taban Arazi (6,97 g/L) ile birinci önem grubu ve Kıraç Arazi ise (6,16 g/L) değerlerini almıştır.

Konum x Stres interaksiyonlarını incelediğimizde istatistiki önemi olmamakla beraber. Kıraç arazi sırasıyla düşükten Kontrol 4,44 g/L; Stres 2 düzeyinde 6,74 g/L; Stres 1 düzeyinde 7,30 g/L kaydedilmiştir. Taban arazi en düşükten sırayla Kontrol düzeyi 5,59 g/L ve Stres 1 düzeyi 7,35 g/L ve Stres 2 düzeyi 7,59 g/L değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.31. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre TA (Toplam Asitlik)

Koundoutakis ve ark. (2011) üzüm hasat günü yoğunluklarına göre sınıflandırıldığında; yoğunluğu büyük olan grup (küçük taneler) yüksek TA (Toplam Asitlik) içerisine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Her iki arazi koşulunda da (Kıraç ve Taban) küçük tanelerin yüksek TA değeri aldığı görülmüş olup, bu bulgular sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

4.6.3. Şıranın pH'ı

Şıra pH'sı KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları ve BOYAET açısından gruplanan tane kabuk alanı incelenmiştir (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.32). STRAET LSD %5 seviyesinde, Kon. x Stres İnt. LSD %5 seviyesinde ve KOAET önemli bulunmuştur.

BOYAET incelendiğinde pH değerleri bakımından istatistiki önemi olmamasıyla beraber 10mm-12mm ve 12mm-14mm tane boyut grubu 3,29, 14mm-16mm tane boyut grubu (3,31) pH değeri elde edilmiştir.

Konum x Stres interaksyonları pH değerleri açısından incelendiğinde Kıraç x Stres 2 interaksyonu 3,43 ve Kıraç x Kontrol interaksyonu 3,38 pH değerleri birinci önem grubunu oluşturmuştur; Taban x Stres 1 interaksyonu (3,31) değeri ile ikinci önem grubunu oluşturmuştur; Taban x Stres 2 (3,25), Taban x Kontrol (3,23) ve Kıraç x Stres 1 (3,20) değerleri sonuncu önem grubunu oluşturmuştur.

Çizelge 4.40. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarında pH

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve STRAET ve Kon x Stres İnt
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	
Kıraç	3,34	3,32	3,34	3,34 a
Taban	3,24	3,26	3,29	3,27 b
Kontrol	3,32	3,29	3,32	3,31 A
Stres 1	3,23	3,25	3,29	3,26 B
Stres 2	3,33	3,34	3,35	3,34 A
Kıraç Kontrol	3,42	3,35	3,37	3,38 a
Kıraç Stres 1	3,17	3,19	3,24	3,20 c
Kıraç Stres 2	3,43	3,42	3,43	3,43 a
Taban Kontrol	3,21	3,23	3,26	3,23 c
Taban Stres 1	3,29	3,31	3,35	3,32 b
Taban Stres 2	3,23	3,25	3,26	3,25 c
BOYAET	3,29	3,29	3,31	

STRAET %5 LSD = 3,710355E-02 (Büyük harfle gösterilmiştir.)

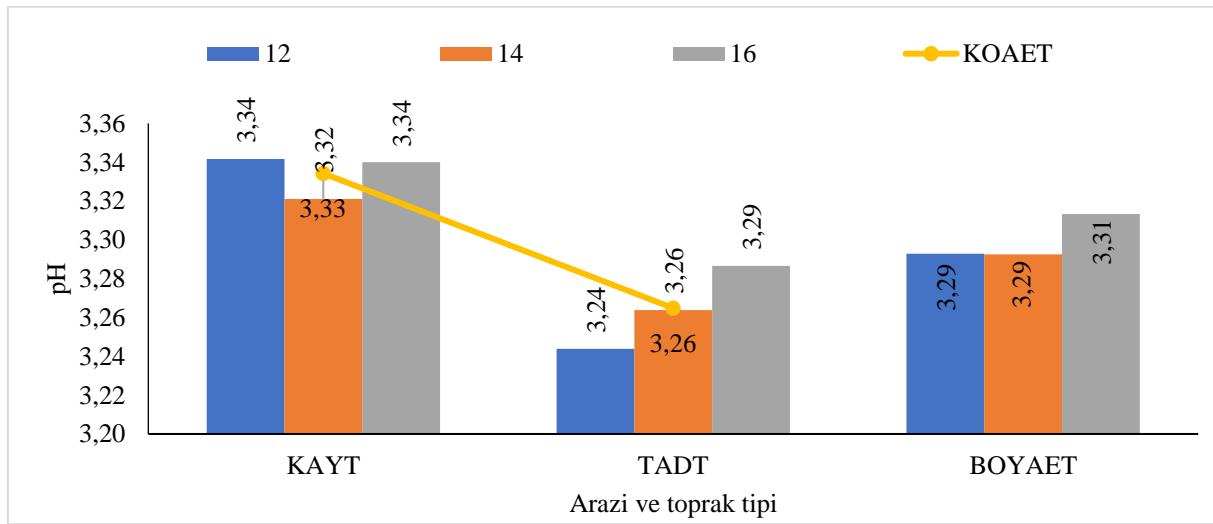
Konum x Stres interaksyonu LSD %5 = 5,247234E-02 (Küçük italik harfle gösterilmiştir.)

pH değerleri KOAET bakımından incelendiğinde Kıraç Arazi 3,34; Taban Arazi 3,27 değerleri kaydedilmiştir.

Stres x Boyut interaksyonları pH ölçüm değerleri incelendiğinde istatistiki önemi en yüksek değer Stres 2 x 14mm-16mm tane boyut grubu interaksyonu (3,35); Stres 1 x 10mm-12mm interaksyonu (3,23) değeri en düşük olarak elde edilmiştir.

STRAET pH değerleri açısından incelendiğinde Stres 2 düzeyinde (3,34) ve Kontrol (3,31) birinci önem grubunu; Stres 1 (3,26) değeri ile ikinci önem grubu bulunmuştur.

Konum x Stres x Boyut interaksiyonları pH değerleri incelendiğinde istatistiki önem bulunmamakla beraber en düşük değer Kıraç Arazi x Stres 1 x 10mm-12mm interaksiyonları (3,17) değeri; en yüksek ise Kıraç x Stres 2 x 14mm-16mm interaksiyonu (3,43) pH değeri saptanmıştır.



Şekil 4.32. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında pH değerleri

pH değerleri 16mm-18mm tane boyutlarının dahil edilerek tüm tane gruplarının Arazi konumları ve Stres düzeyleri açısından KOAET, STRAET, Konum ve stres interaksiyonları açısından incelenmiştir. Sadece Konum ve Stres interaksiyonu LSD %5 seviyesine önemli bulunmuştur (Çizelge 4.41 ve Şekil 4.33).

Çizelge 4.41. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre pH değerleri

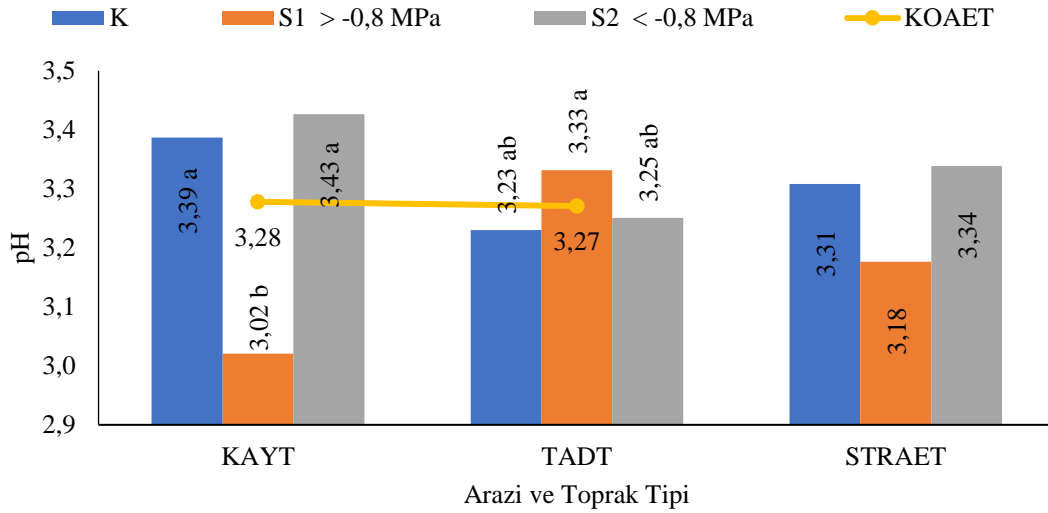
Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	3,39 a	3,02 b	3,43 a	3,28
Taban	3,23 ab	3,33 a	3,25 ab	3,27
STRAET	3,31	3,18	3,34	

Kon. x Stres LSD %5 = 0,2440805 (Küçük harflerle gösterilmiştir)

STRAET incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber pH değerleri en yüksek Stres 2 düzeyinde 3,34; Kontrol 3,31; Stres 1 düzeyinde 3,18 değeri elde edilmiştir.

Konum x Stres interaksiyonları bakımından pH değerleri incelendiğinde Kıraç x Kontrol interaksiyonu (3,39); Taban x Stres 1 (3,33); Kıraç x Stres 2 interaksiyonu (3,43) birinci önem grubunda bulunmuştur. Kıraç x Stres 1 interaksiyonu pH değerinin (3,02) ise sonuncu önem grubunda olduğu kaydedilmiştir.

STRAET incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber pH değerleri Stres 1 düzeyi en düşük 3,18; Kontrol düzeyi 3,31 ve Stres 2 düzeyi 3,34 elde edilmiştir.



Şekil 4.33. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre pH değerleri

pH değerleri KOAET açısından değerlendirildiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber Kıraç Arazi pH değeri 3,28 ve Taban Arazi pH değeri 3,27'dir.

Munitz ve ark. (2017) Merlot üzüm çeşidi ile arazide yaptığı farklı sulama rejimleri ile oluşan farklı asma su durumlarının sıra pH değeri üzerinde etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmamızda istatistiki olarak önemsiz olan bu etki; S1'de pH düşüşü ve S2'de pH artışı şeklinde değişkenlik göstermiştir. Streslerin pH üzerine kararlı bir etkide bulunmadığı söylenebilir.

Bahar ve ark. (2017) Sangiovese üzüm çeşidinde yaptığı stres düzeylerine göre ayrılan grupların pH değerlerinin istatistiki olarak önemli görülmemesine rağmen -0,7 MPa üzeri stres düzeyindeki omcaların şıralarının en düşük pH değerini aldığını bildirmişlerdir. Bu bulgular çalışmamızla aynı yödedir.

4.6.4. Şeker konsantrasyonu (g/L)

Şeker Konsantrasyonu değerleri KOAET, STRAET, BOYAET, Kon x stres interaksiyonları tane boyut grupları açısından değerlendirilmiştir. STRAET LSD %5 seviyesinde ve Kon x Stres İnteraksiyonları LSD %1 seviyesinde önemi vardır (Çizelge 4.42, Şekil 4.34)

BOYAET değerleri incelendiğinde istatistiki bir önemi yoktur. Boyut gruplarına göre sırasıyla en düşük değer 14mm-16mm 229,16 g/L; 12mm-14mm 230,57 g/L; 10mm-12mm boyut grubu 233,01 g/L ile en yüksek değeri almıştır.

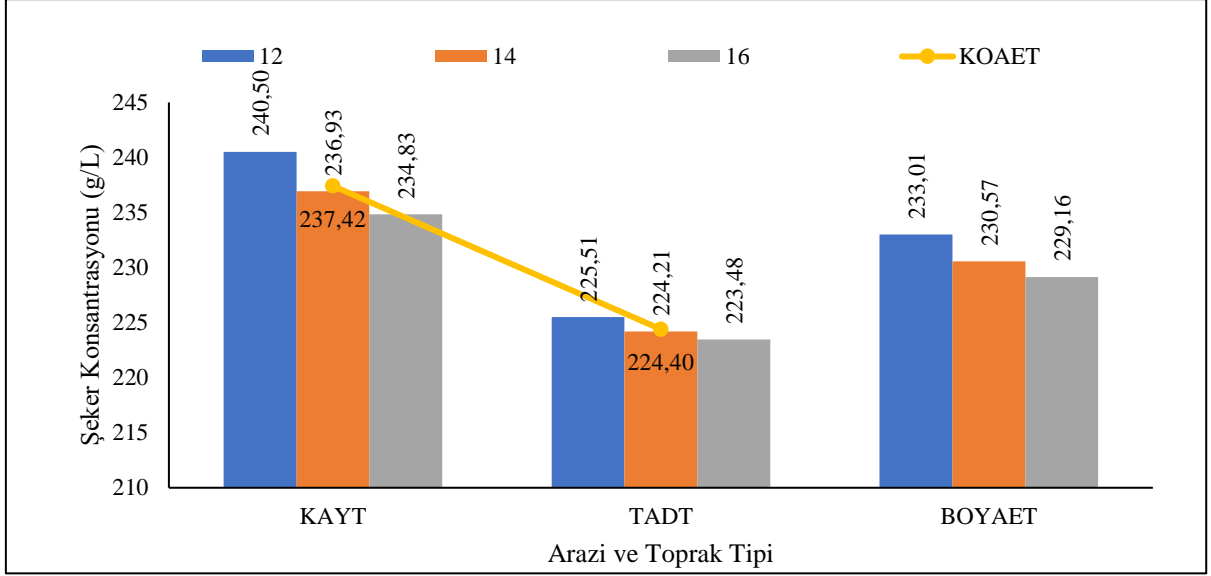
Çizelge 4.42. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut gruplarında Şeker Konsantrasyonu değerleri

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	240,50	236,93	234,83	237,42 a	
Taban	225,51	224,21	223,48	224,40 b	
Kontrol	240,83	235,47	232,72	236,34 a	
Stres 1	230,13	228,75	226,68	228,52 b	
Stres 2	228,05	227,50	228,07	227,87 b	
Kıraç	Kontrol	255,30	246,47	240,57	247,44 a
	Stres 1	236,57	234,17	238,53	236,42 ab
	Stres 2	229,63	230,17	225,40	228,40 bc
Taban	Kontrol	226,37	224,47	224,87	225,23 bc
	Stres 1	223,70	223,33	214,83	220,62 c
	Stres 2	226,47	224,83	230,73	227,34 bc
BOYAET	233,01	230,57	229,16		

STRAET LSD %5 = 6,248029
Kon x Stres İnt. %1 = 11,86286

STRAET şeker konsantrasyonu değerleri incelendiğinde Kontrol (236,34 g/L) ile birinci önem grubundadır. Stres 1 düzeyi (228,52 g/L) ve Stres 2 düzeyi (227,87 g/L) ikinci önem grubunu oluşturmuştur.

Stres x Boyut interaksiyonu şeker konsantrasyonu değerleri incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Stres 1 x 14mm-16mm interaksiyonu incelendiğinde 226,68 g/L değeri en düşük; Kontrol x 10mm-12mm interaksiyonu 240,83 g/L en yüksek değer olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.34. Arazi ve toprak yapısına bağlı farklı tane boyutlarında şeker konsantrasyonu değerleri

KOAET şeker konsantrasyonu değeri açısından incelendiğinde Kıraç Arazide (237,42 g/L), Taban Arazide (224,40 g/L) değerleri kaydedilmiştir.

Şeker konsantrasyonu Konum x Stres x Boyut interaksiyon değerleri bakımından incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber en düşük değer Taban x Stres 1 x 14mm-16mm interaksiyonu (214,83 g/L); en yüksek Kıraç x Kontrol x 10mm-12mm interaksiyonu (255,30 g/L) değerleri elde edilmiştir.

Konum x Boyut interaksiyonu incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En düşük Şeker Kons. değeri Taban x 14mm-16mm interaksiyonu (223,48 g/L) ve en yüksek Kıraç x 10mm-12mm interaksiyonu (240,50 g/L) verileri elde edilmiştir.

Tanedeki şeker konsantrasyonunun tane boyutunun büyüdükçe azaldığı bildirilmiştir (Muller-Thurgau 1898; Scienza ve ark. 1978, Cawthon and Morris 1982). Bu bulgular sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

4.6.5. Tanedeki şeker miktarı (mg/tane)

Tanedeki şeker miktar değerleri KOAET, STRAET, BOYAET, Kon x stres interaksiyonları tane boyut grupları açısından değerlendirilmiştir. Sadece BOYAET LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.43, Şekil 4.35).

BOYAET tanedeki şeker miktarı açısından incelendiğinde 14mm-16mm boyut grubu (137,48 mg /tane) değeri ile birinci önem grubu bulunmuştur. 12mm-14mm boyut grubu (114,14 mg /tane) ikinci önem grubu ve 10mm-12mm boyut grubu (76,76 mg /tane) sonuncu önem grubudur.

Çizelge 4.43. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut tanedeki şeker miktarı değerleri

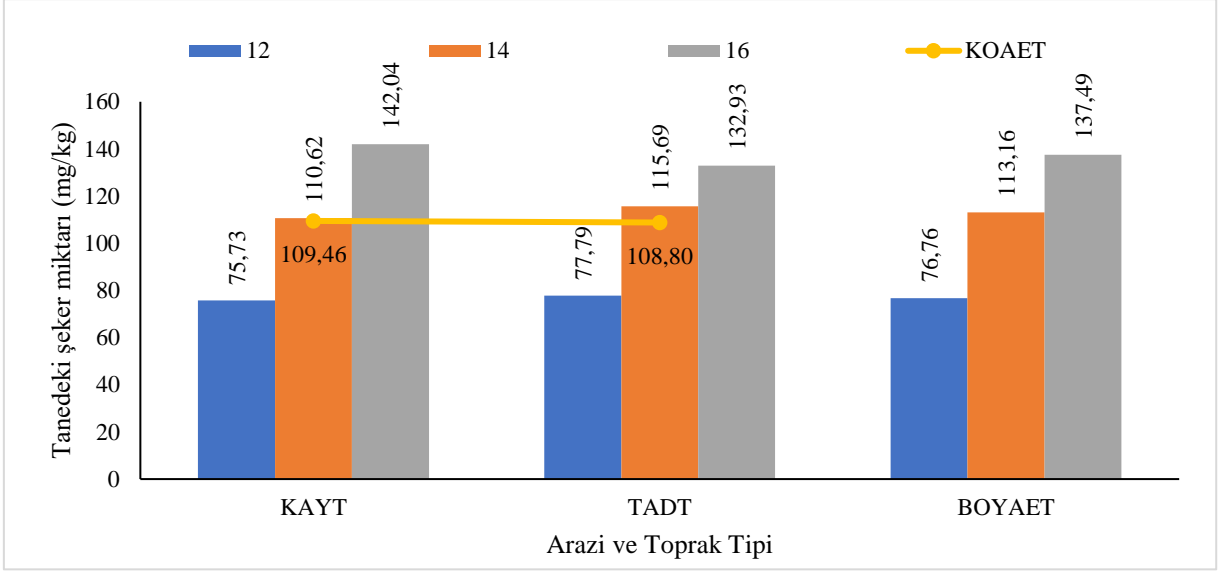
Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	75,73	110,62	142,04	109,46	
Taban	77,79	115,69	132,93	108,79	
Kontrol	79,24	115,57	143,41	112,74	
Stres 1	75,61	112,47	145,51	110,86	
Stres 2	76,42	111,36	123,53	103,77	
Kıraç	Kontrol	83,45	117,31	141,72	114,16
	Stres 1	75,27	114,77	155,91	115,32
	Stres 2	68,46	99,76	128,48	98,90
Taban	Kontrol	75,03	113,84	145,10	11132
	Stres 1	73,95	110,17	135,11	106,41
	Stres 2	84,38	122,96	118,58	108,64
BOYAET	76,76 c	113,14 b	137,48 a		

BOYAET LSD %1 = 13,41675

KOAET değerleri istatistiki önemi olmamakla beraber Kıraç arazi 109,46 mg /tane ve Taban arazi 108,79 mg /tane değerleri elde edilmiştir.

Konum x Boyut interaksiyonu değerleri incelendiğinde en düşük değer en düşük değer Kıraç x 10mm-12mm interaksiyonu 75,73 mg/tane en yüksek değer ise Kıraç x 14mm-16mm interaksiyonu 142,04 mg/tane değerleri kaydedilmiştir.

Konum x Stres x Boyut interaksiyonlarını tanedeki şeker miktarı değerleri bakımından incelendiğinde istatistiki önem bulunmamıştır. Tanedeki şeker miktarı Taban x Stres 1 x 10mm-12mm interaksiyonu (73,95 mg/tane) değeri en düşük ve en yüksek değeri Taban x Stres 1 x 14mm-16mm interaksiyonu (135,11 mg/tane) olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.35. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında tanedeki şeker miktarı değerleri

STRAET tanedeki şeker miktarı açısından istatistiki olarak önemi olmamakla beraber en yüksek Kontrol (112,74 mg/tane) değeri, ardından Stres 1 seviyesinde (110,7 mg/tane) ve Stres 2 seviyesi (103,77 mg/tane) değeri en düşük olarak kaydedilmiştir. Tanedeki şeker miktarı değerlerinin Stres x Boyut interaksyonları incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber Stres 1 x 10mm-12mm interaksiyon değeri (75,61 mg/tane) ile en düşük ve Stres 1 x 14mm-16mm interaksiyonu (145,51 mg/tane) değeri en yüksek olarak tespit edilmiştir.

Tanedeki şeker miktarı değerlerinin Konum x Stres interaksyonları bakımından incelendiğinde istatistiki olarak önemi olmamakla beraber en düşük Kıraç x Stres 2 interaksiyonu (98,90 mg/tane) ve en yüksek Kıraç x Stres 2 interaksiyonu (115,32 mg/tane) değerleri saptanmıştır.

Ojeda ve ark. (2002), ben düşme sonrası görülen su noksanlığının tanedeki şeker miktarını düşürücü etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulguyla araştırmamız uyum içerindedir.

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

Gram üzüme düşen şeker miktarı tane boyut grupları değerleri açısından KOAET, STRAET, BOYAET, Konum x Stres interaksyonları ve Konum x Stres x Boyut interaksyonları açısından incelenmiştir. İstatistiki olarak STRAET LSD %1 seviyesinde, Konum ve Stres interaksyonlar LSD %1 seviyesinde ve KOAET değerleri önemli bulunmuştur (Çizelge 4.44, Şekil 4.36).

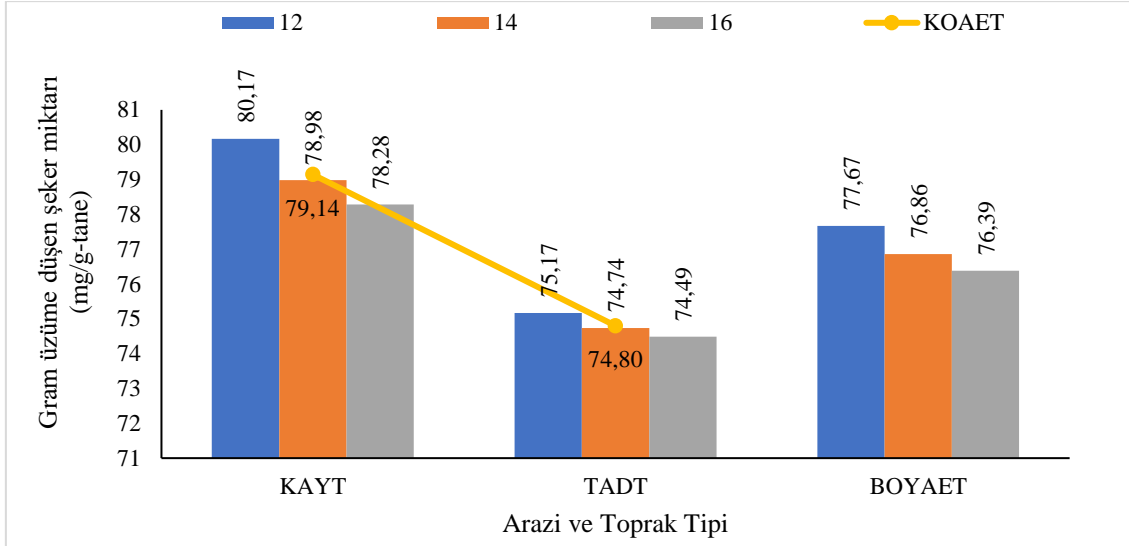
Çizelge 4.44. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak bir gram üzüm tanesindeki şeker değerleri

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET Konum x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	80,17	78,98	78,28	79,14 a	
Taban	75,17	74,74	74,49	74,80 b	
Kontrol	80,28	78,49	77,57	78,78 a	
Stres 1	76,71	76,25	75,56	76,17 ab	
Stres 2	76,02	75,83	76,02	75,96 b	
Kıraç	Kontrol	85,10	82,15	80,19	82,48 A
	Stres 1	78,85	78,06	79,51	78,81 AB
	Stres 2	76,55	76,72	75,13	76,13 BC
Taban	Kontrol	75,45	74,82	74,96	75,08 BC
	Stres 1	74,56	74,45	71,61	73,54 C
	Stres 2	75,49	74,94	76,91	75,78 BC
BOYAET	77,67	76,86	76,39		

STRAET LSD %1 = 2,795773 (Küçük italik harflerle gösterilmiştir)
Konum x Stres İnt. LSD %1 = 3,95382 (Büyük harflerle gösterilmiştir)

BOYAET gram üzüme düşen şeker değerleri incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber en yüksek 10mm-12mm boyut grubunda 77,67 mg/g-tane; 12mm-14mm boyut grubu 76,86 mg/g-tane ve 14mm-16mm tane boyut grubu 76,39 mg/g-tane değerini almıştır.

KOAET gram üzüme düşen şeker değerleri incelendiğinde Kıraç arazi 79,14 mg/g-tane ve Taban arazi 74,80 mg/g-tane değerleri elde edilmiştir. Konum x Boyut interaskiyonu açısından değerlendirildiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber en düşük Taban x 14mm-16mm interaksiyonu 74,49 mg/g-tane; en yükek Kıraç x 10mm-12mm 80,17 mg/g-tane değerleri kaydedilmiştir.



Şekil 4.36. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında bir gram tanedeki şeker miktarı değerleri

STRAET değerleri incelendiğinde gram üzüm düşen şeker miktarı Kontrol 78,78 mg/g-tane birinci önem grubu olmuştur. Stres 1 düzeyi 76,17 mg/g-tane ve Stres 2 seviyesi 75,96 mg/g-tane ile sonuncu önem grubu olmuştur.

Konum x Stres interaksiyonları incelendiğinde birinci önem grubunu (82,48 mg/g-tane) Kırış x Kontrol interaksiyonu; sonuncu ise Taban x Stres 1 interaksiyonu (73,54 mg/g-tane) değerleri elde edilmiştir. Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde istatistiki önemi bulunmamıştır. En düşük olan değer Taban x Stres 1 x 14mm-16mm interaksiyonu (71,61 mg/g-tane); en yüksek Kırış x Kontrol x 10mm-12mm interaksiyonu (85,10 mg/g-tane) değerini almıştır.

Bahar ve ark. (2017) Sangiovese üzüm çeşidinde $\Psi_{şö}$ sonuçlarına göre bir gram tanedeki şeker miktarı değerlerini karşılaştırdıklarında; -0,7 MPa altı stres düzeyinin en düşük (183,89 mg/ g tane) değerini aldığını ve -0,3 MPa ile -0,7 MPa arası en yüksek (205,89 mg/ g tane) değerini aldığını bildirmişlerdir. Bu bulgular sonuçlarımızla Konum açısından uyumludur.

4.6.7. Toplam fenolik madde miktarı (mg/kg)

KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları ve BOYAET açısından tane boyut gruplarının toplam fenolik madde değerleri incelenmiştir (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.37). STRAET LSD %1 seviyesinde, BOYAET LSD %5 seviyesinde, Konum x Boyut interaksyonu LSD %1 seviyesi, Stres x Boyut interaksyonu LSD %1 seviyesinde, Konum x Stres x Boyut interaksyonları LSD %1 seviyesinde ve KOAET istatistiki olarak önemlidir.

BOYAET toplam fenolik madde miktarı bakımından incelendiğinde 10mm-12mm boyut grubu 1543,69 mg/kg değeri ile ikinci önem grubu ve 12mm-14mm boyut grubu 1474,37 mg/kg değeri sonuncu önem grubu ve 14mm-16mm boyut grubu 1615,68 mg/kg değeri ile birinci önem grubu olmuştur.

Çizelge 4.45. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde toplam fenolik madde miktarı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	1719,66 <i>a</i>	1601,01 <i>a</i>	1562,35 <i>a</i>	1627,67 <i>a</i>	
Taban	1367,73 <i>b</i>	1347,73 <i>b</i>	1669,00 <i>a</i>	1461,49 <i>b</i>	
Kontrol	1713,66 <i>ab</i>	1625,67 <i>abc</i>	1577,68 <i>bcd</i>	1639,00 <i>a</i>	
Stres 1	1683,66 <i>ab</i>	1403,72 <i>de</i>	1811,63 <i>a</i>	1633,01 <i>a</i>	
Stres 2	1233,75 <i>e</i>	1393,72 <i>de</i>	1457,71 <i>cd</i>	1361,73 <i>b</i>	
Kıraç	Kontrol	1767,64 <i>BCD</i>	1787,64 <i>ABC</i>	1759,64 <i>BCD</i>	1771,65
	Stres 1	1907,62 <i>AB</i>	1535,69 <i>CDEF</i>	1535,69 <i>CDEF</i>	1659,67
	Stres 2	1483,70 <i>CDEF</i>	1479,70 <i>CDEF</i>	1391,72 <i>EF</i>	1451,71
Taban	Kontrol	1659,67 <i>BCDE</i>	1463,71 <i>DEF</i>	1395,72 <i>EF</i>	1506,37
	Stres 1	1459,71 <i>DEF</i>	1271,75 <i>FG</i>	2087,58 <i>A</i>	1606,35
	Stres 2	983,80 <i>G</i>	1307,74 <i>F</i>	1523,70 <i>CDEF</i>	1271,75
BOYAET	1543,69 <i>AB</i>	1474,37 <i>B</i>	1615,68 <i>A</i>		

STRAET LSD %1 = 126,9938 (Küçük kalın harfle gösterilmiştir.)

BOYAET LSD %5 = 94,59129 (Büyük harfle gösterilmiştir.)

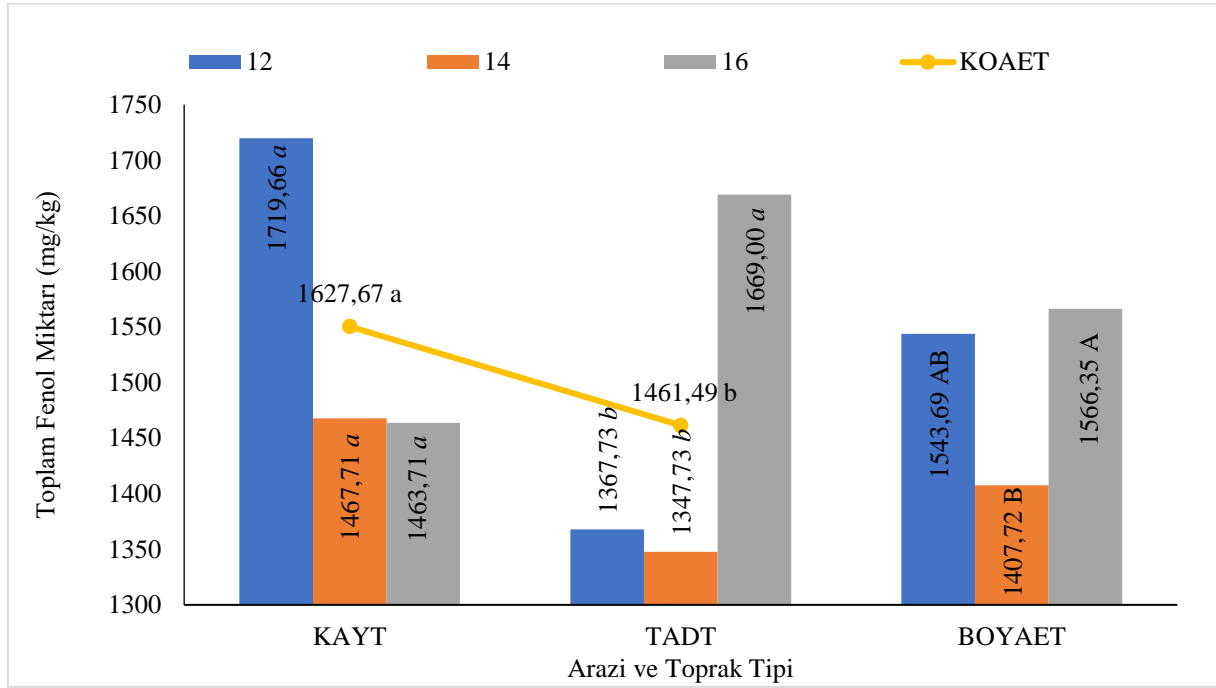
Kon.x Boyut LSD %1 = 179,5963 (Küçük italik harfle gösterilmiştir.)

STRES x BOYUT LSD %1 = 219,9596 (altı çizgili harfle gösterilmiştir.)

Kon. X Stres x Boyut LSD %1 = 311,0699 (Büyük italik harfle gösterilmiştir.)

KOAET toplam fenolik madde miktarı değerleri incelendiğinde Kıraç arazi 1627,67 mg/kg; taban arazi 1461,49 mg/kg değerleri kaydedilmiştir. Konumun tane boyut grupları açısından incelediğimizde Kıraç arazi 10 mm-12mm boyut grubu 1719,66 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1601,01 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 1562,35 mg/kg değerleri ve Taban arazi 14mm-16mm boyut grubu 1669,00 mg/kg değerleri birinci önem grubunu oluşturmuştur.

10mm-12mm boyut grubu 1367,73 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1347,73 mg/kg değerleri ikinci önem grubunda olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.37. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam fenol miktarı

Toplam fenol miktarı değerlerine STRAET incelendiğinde Kontrol (1639,00 mg/kg) ve Stres 1 düzeyi (1361,73 mg/kg) birinci önem grubunu; Stres 2 düzeyi (1361,73mg/kg) değeri ile ikinci önem grubunu oluşturmuştur. Stres x Boyut interaksyonu toplam fenol miktarı değerleri incelendiğinde Kontrol düzeyindeki 10mm-12mm boyut grubu 1713,66 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1625,67 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 1577,68 mg/kg değerleri elde edilmiştir. Stres 1 düzeyinde sırasıyla 10mm-12mm boyut grubu 1683,66 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1403,72 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 1811,63 mg/kg değerlerini almıştır. Stres 2 10mm-12mm boyut grubu 1233,75 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1393,75 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 1457,71 mg/kg değerleri kaydedilmiştir.

Konum x Stres interaksyonları toplam fenol miktarı değerleri açısından incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber Kıraç arazi x Stres 2 düzeyi interaksyonu (1271,75 mg/kg) değeri en düşük; Kıraç arazi x Kontrol interaksyonu (1771,65 mg/kg) değeri elde edilmiştir. Kıraç arazi toplam fenol miktarı en düşük Stres 2 düzeyi x 14mm-16mm tane boyut grubu interaksyonu (1391,72 mg/kg) değeri; en yüksek Stres 1 düzeyi x 10mm-12mm tane boyut grubu interaksyonu (1907,62 mg/kg) değeri saptanmıştır. Taban arazide ise toplam fenol

miktarı değeri en düşük 10mm-12mm x Stres 2 düzeyi (983,80 mg/kg); 10mm-12mm x Kontrol (1659,67 mg/kg) en yüksek değer elde edilmiştir.

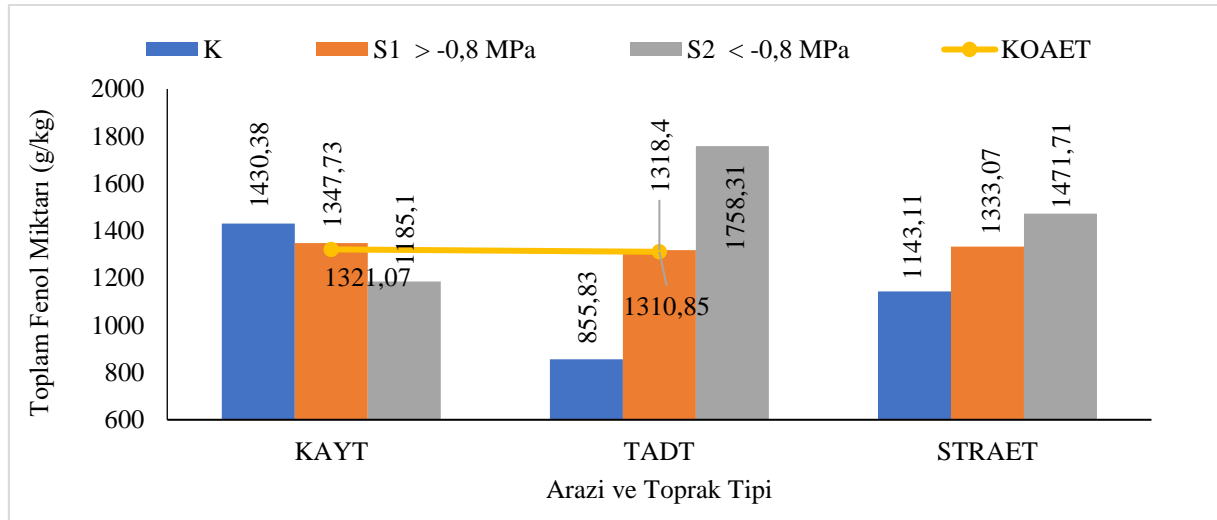
Toplam Fenolik madde miktarı değerlerini KOAET, STRAET ve Konum x Stres interaksiyonları açısından incelediğimizde istatistiki önemi yoktur (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.38).

Çizelge 4.46. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam fenolik madde miktarı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	1430,38	1347,73	1185,10	1321,07
Taban	855,83	1318,40	1758,31	1317,63
STRAET	1143,10	1333,07	1481,88	

Ö.D.

STRAET istatistiki önemi olmamakla beraber toplam fenolik madde miktarı değerleri Kıraç arazide Kontrol 1143,10 mg/kg en düşük değer; Stres 1 düzeyinde 1333,07 mg/kg ikisinin ortası ve Stres 2 düzeyinde 1481,88 mg/kg değeri en yüksek kaydedilmiştir. Taban arazideki toplam fenolik madde değerleri ise Kontrol düzeyi 855,83 mg/kg; Stres 1 düzeyi 1333,70 mg/kg; Stres 2 düzeyi 1481,88 mg/kg değerleri görülmüştür.



Şekil 4.38. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre toplam fenol miktarı

KOAET toplam fenolik madde miktarı değeri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kıraç Arazi toplam fenol miktarı değeri 1321,07 mg/kg; Taban Arazi 1317,63 mg/kg değerleri elde edilmiştir.

Toplam fenol değerleri tüm üzüm taneleri incelendiğinde STREAT, KOAET ve Konum x Stres interaksiyonları incelendiğinde Kıracı x Kontrol interaksiyonu (1430,38 mg/kg) değeri; Kıracı x Stres 1 düzeyi interaksiyonu (1347,73 mg/kg) ve Kıracı x Stres 2 seviyesi (1185,10 mg/kg) değerleri kaydedilmiştir. Taban arazi x Kontrol (855,83 mg/kg), Taban arazi x Stres 1 düzeyi (1318,49 mg/kg); Taban arazi x Stres 2 seviyesi (1758,31 mg/kg) değeri saptanmıştır.

Juanna ve ark. (2010) yılında yaptıkları çalışmada hasattan bir ay önce organik üzümlerden 974,2-54,4 mg/kg fenol; konvansiyonel üzümlerden ise 447,7-27,8 mg/kg fenol değerlerini elde etmişlerdir. Ancak hasat zamanında bu farkın ortadan kaybolduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlarımız bu bulgularla uyum içerisinde değildir. Denemede fenol miktarı lmleri hasatta yapılmıştır.

Martin ve Rasmusen (2011) ile Dani ve ark. (2007) organik olan asmalardaki üzümlerin toplam fenol miktarının Konvansiyonele kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçlarımız bu araştırmayla Taban Arazi için uyumludur. Ancak Kıracı Arazi için uyumlu değildir. Bunun suya erişim ve toprak yapısı farklılığından kaynaklandığı dşnlmştir.

Melo ve ark. (2016) tane boyutlarına göre gruplarına ayırdıkları; küçük tane ve kontrol (gelişi güzel her boyut grubu) grubunda ekstrakte edilebilir fenolik içeriklerinin; orta ve büyük boyut tane gruplarından daha yüksek olduğunu bildirmişler. Bu bulgular sonuçlarımız ile uyumlu değildir Kıracı arazide 10mm-12mm boyut grubu toplam fenol değeri daha büyük, Taban arazide ise 14mm-16mm boyut grubunun daha büyük fenol değerine sahip olduğu grlmştir.

Caroline ve Karine (2016) organik ve konvansiyonel bağcılık şaraplardaki toplam fenol değerlerinin aynı bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlarla da değerlerimiz uyum içerisinde değildir. Konvansiyonel (=Kontrol) bağdaki toplam fenol değerleri; Organik bağ'daki Stres 1 ve Stres 2'ye göre daha düşük değerlere sahip bulunmuştur. Bunun Konum ve Arazi tipindeki farklılıktan kaynaklandığı dşnlmştir.

4.6.8. Toplam antosiyanin miktarı (mg/kg)

4.6.8.1 Toplam Antosiyanin Miktarı

KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları ve BOYAET açısından gruplanan toplam antosiyanin miktarı değerleri incelenmiştir (Çizelge 4.47 ve Şekil 4.39).

STRAET LSD %1 seviyesinde, BOYAET LSD %1 seviyesinde, Kon. x Stres İnt. LSD %1, Konum x Boyut LSD %1 seviyesi, Stres x Boyut LSD %1 seviyesinde, Konum x Stres x Boyut LSD %1 seviyesinde ve KOAET istatistiki önem sahibi bulunmuştur.

Çizelge 4.47. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde toplam antosiyanin miktarı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve STRAET ve Kon x Stres İnt
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	
Kıraç	1625,00 <i>A</i>	1351,41 <i>B</i>	1243,01 <i>C</i>	1406,47 <i>a</i>
Taban	865,15 <i>E</i>	821,79 <i>F</i>	952,39 <i>D</i>	879,78 <i>b</i>
Kontrol	1094,08 <i>E</i>	1026,72 <i>G</i>	956,26 <i>H</i>	1025,69 <i>c</i>
Stres 1	1409,23 <i>A</i>	1080,15 <i>F</i>	1254,36 <i>B</i>	1247,91 <i>a</i>
Stres 2	1231,91 <i>C</i>	1152,93 <i>D</i>	1082,47 <i>E</i>	1155,77 <i>b</i>
Kıraç	Kontrol	1389,09 <i>c</i>	1379,80 <i>d</i>	1308,56 <i>e</i>
	Stres 1	1807,22 <i>a</i>	1393,74 <i>c</i>	1259,01 <i>g</i>
	Stres 2	1678,68 <i>b</i>	1280,69 <i>f</i>	1161,45 <i>ı</i>
Taban	Kontrol	799,08 <i>m</i>	673,64 <i>p</i>	603,95 <i>q</i>
	Stres 1	1011,23 <i>k</i>	766,56 <i>o</i>	1249,72 <i>h</i>
	Stres 2	785,14 <i>n</i>	1025,17 <i>j</i>	1003,49 <i>l</i>
BOYAET	1245,07 <i>A</i>	1086,60 <i>C</i>	1097,93 <i>B</i>	

STRAET LSD %1 = 3,007017 (Küçük kalın harflerle gösterilmiştir).

Kon x Stres İnt LSD %1 = 4,252564 (Altı çizgili küçük harf ile gösterilmiştir).

BOYAET LSD %1 = 3,007017 (Büyük harf ile gösterilmiştir).

Kon. x Boyut LSD %1 = 4,252564 (İtalik büyük harf ile gösterilmiştir).

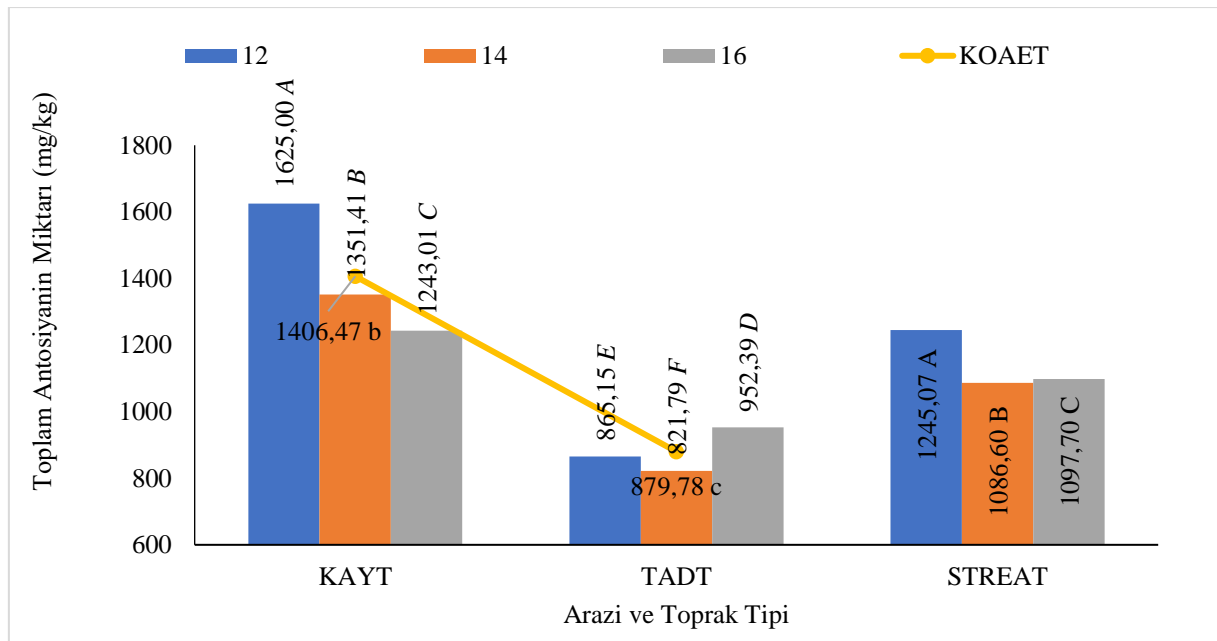
Stres x Boyut LSD %1 = 5,208306 (Büyük altı çizgili harflerle gösterilmiştir).

Kon. x Stres x Boyut LSD %1 = 7,365656 (İtalik küçük harfler ile gösterilmiştir).

Toplam Antosiyanin miktarı üzerine BOYAET incelendiğinde 10mm-12mm tane boyut grubu 1245,07 mg/kg değerini alarak birinci önem grubunu oluşturmuştur; 12mm-14mm 1086,60 mg/kg sonuncu ve 14mm-16mm 1097,93 mg/kg değeri ikisinin arasında olarak tespit edilmiştir.

KOAET toplam antosiyanin miktarı değerleri incelendiğinde Kırış Arazı 1406,47 mg/kg ile birinci önem grubunu oluşturmuştur. Taban Arazı ise 879,78 mg/kg ile ikinci önem grubunda olmuştur.

Boyut x Konum interaksiyonları toplam antosiyanin miktarı değerleri bakımından değerlendirildiğinde Kırış arazi 10mm-12mm 1625,00 mg/kg ile birinci önem grubu olmuştur; 12mm-14mm boyut grubu 1351,41 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 1243,01 mg/kg değerleri alınmıştır. Taban arazide 10mm-12mm boyut grubu 865,15 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 952,39 mg/kg ve 12mm-14mm boyut grubu 821,79mg/kg değeri ile sonuncu önem grubudur.



şekil 4.39. Arazı ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam antosiyanin miktarı

STREAT incelendiğinde birinci önem grubunu Stres 1 d¼zeyi (1247,91 mg/kg) ve Kontrol (1025,69 mg/kg) değerleri birinci önem grubunu oluşturmuşlardır. Stres 2 d¼zeyi 1155,77 mg/kg olarak elde edilmiştir.

Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Kontrol için 10mm-12mm boyut grubu 1094,08 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1026,72 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 956,26 mg/kg değerleri alınmıştır. Stres 1 d¼zeyi için 10mm-12mm boyut grubu 1409,15 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1080,15 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 1254,36 mg/kg değerleri kaydedilmiştir. Stres 2 boyut grubu ise 10mm-12mm boyut grubu 1678,68 mg/kg; 12mm-14mm boyut grubu 1280,69 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu 1161,45 mg/kg elde edilmiştir.

Konum x Stres interaksiyonlarının istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür. En düşük Taban x Kontrol (692,22 mg/kg) ve en yüksek Kıraç x Stres 1 (1486,66 mg/kg) kaydedilmiştir. Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde kıraç arazide en düşük değer 12mm-14mm x Stres 2 (1280,69 mg/kg) ve en düşük 14mm-16mm x Stres 2 (1161,45 mg/kg) değeri saptanmıştır. Taban arazide ise en düşük değer 12mm-14mm x Stres 1 (766,56 mg/kg); en yüksek değerleri 14mm-16mm x Stres 1 (1249,72mg/kg) vermiştir.

Toplam antosiyanin miktarı değerleri arazi-konum tipi ve Stres düzeyleri bakımından 18 tane boyut grubu da dahil olarak incelenmiştir. İstatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.48, Şekil 4.40).

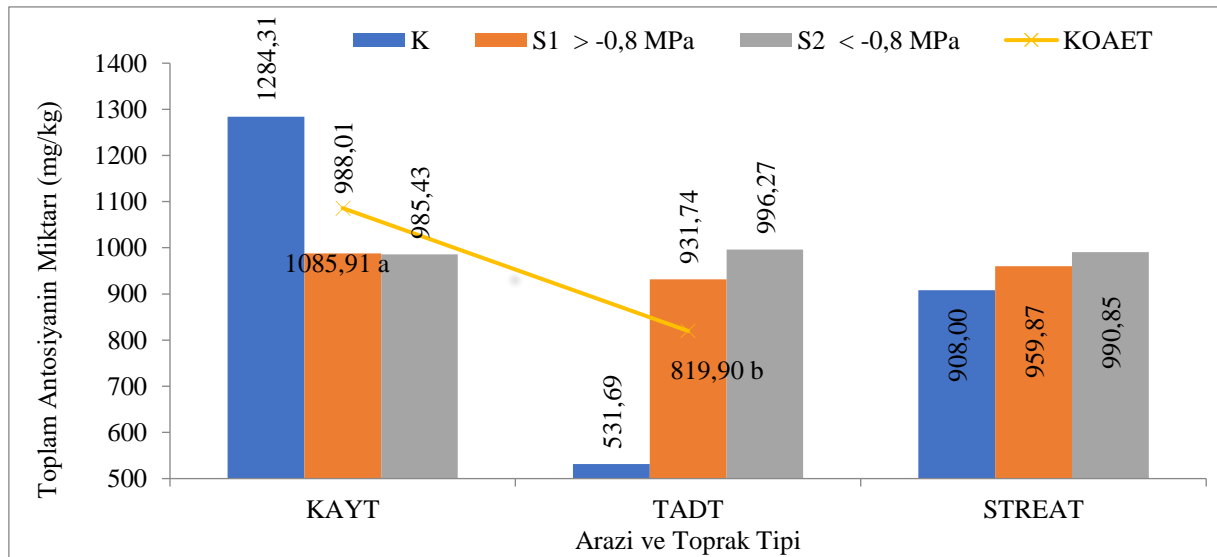
STRAET değerleri Toplam antosiyanin değerleri açısından incelendiğinde istatistiki olarak önemli değildir. En düşük Kontrol 908,00 mg/kg, ardından Stres 1 düzeyi 959,87 mg/kg ve sonucu olarak Stres 2 seviyesinde 990,85 mg/kg olarak sıralanmıştır.

Çizelge 4.48. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam antosiyanin miktarı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	1284,31	988,01	985,43	1085,91
Taban	531,69	931,74	996,27	819,90
STRAET	908,00	959,87	990,85	

Ö.D.

KOAET antosiyanin miktarları bakımından incelendiğinde istatistiki önemi yoktur. Kıraç arazi 1085,91 mg/kg ve Taban arazi 819,90 mg/kg olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.40. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre toplam antosiyanin miktarı

Konum x Stres interaksyonları Toplam antosiyanin miktarı değerleri açısından incelendiğinde istatiki açıdan önemli bulunmamıştır. En düşük değer Taban x Kontrol interaksyonunda 531,69 mg/kg ve en yüksek değer Kıraç x Kontrol (1284,31 mg/kg) interaksyonundan elde edilmiştir.

Zouid ve ark. (2013) yaptıkları analiz sonucuna göre en küçük ve en tatlı olanlarda en yüksek kabuk antosiyanin ekstraksiyonu sağlamışlar; dolayısıyla en büyük boyut grubundan en düşük antosiyanin miktarının ekstrakte edilebildiğini öne sürmüşlerdir. Boyut ve antosiyanin arasında araştırmamızdakine benzer bir doğrusal ilişki kurmuşlardır. Benzer şekilde Munitz ve ark. (2016) sulama yöntemlerinin üzüm kalitesine etkilerini araştırdıklarında tane tutumundan hasata kadar süren periyottaki su noksanlığına maruz kalan parselden gelen üzüm taneleriyle yapılan şarabın diğer parsellere göre daha koyu renge sahip olduğunu öne sürmüşlerdir. Yapılan araştırma sonucu da bu bulguyla uyumludur. Öte yandan Cheng ve ark. (2014) yüksek sıcaklık ve su noksanlığında antosiyanin değerinin artabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da Kıraç Arazi'de Taban Arazi'ye göre daha yüksek sıcaklık ve su noksanlığı görülmüştür. Bulgularımız bu çalışma ile uyumludur.

Lafontaine ve ark. (2013) Pinot Noir üzüm çeşidinde tanelerin boyutları azaldıkça büyük boyutlara göre antosiyanin seviyelerinde artış olduğu bildirilmişlerdir. Araştırmamızda hasat zamanı Kıraç arazide bu bulgular ile uyumlu ancak Taban arazide uyumlu değildir. Ayrıca De La Hera Orts ve ark. (2005) ve Öner (2014) asmadaki su noksanlığının antosiyanin artırıcı etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular sonuçlarımızla taban arazide uyum içerisindedir. Ancak Kıraç Arazide şiddetli su stresine maruz kalan Stres 2 düzeyindeki asmalarla uyumlu bulunmamıştır.

Ancak Bayram (2013), diğer araştırmacılar farklı olarak Syrah üzüm çeşidinde ölçülen şafak öncesi yaprak su potansiyeli değerlerinin, antosiyanin miktarı üzerine etkili olmadığını bildirmiştir. Bulgular sonuçlarımızdaki Kontrol ile uyuşmamaktadır. Çalışmamıza göre Kontrol yaprak su potansiyeli durumu Taban Arazi (-0,26 MPa) 531,69 mg/kg ve Kıraç Arazi (-0,9 MPa) 1284,31 mg/kg toplam antosiyanin miktarı değerleri farklı olarak elde edilmiştir.

,

4.6.8.2 Toplam monometrik antosiyaninlerin pH differansiyel metoduyla tayini

Toplam monometrik antosiyanin miktarı değerlerinin tane boyut grupları ve arazi konumu açısından KOAET, BOYAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonu ve Konum x Stres x Boyut int. incelemesi yapılmıştır ve LSD testinde %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. (Çizelge 4.49, Şekil 4.41)

TMA (Toplam Monometrik Antosiyanin) miktarı BOYAET incelendiğinde en düşük 14mm-16mm tane boyut grubu (133,66 mg/kg) ile sonuncu önem grubu, en yüksek 10mm-12mm (160,30 mg/kg) ile birinci önem grubu değeri elde edilmiştir.

Çizelge 4.49. Farklı tane boyut gruplarına göre toplam monometrik antosiyaninlerin (TMA) pH differansiyel Metodu ile toplam antosiyanin miktarı değerleri(mg/kg)

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	STRAET ve Kon x Stres İnt	
Kıraç	201,92 <i>a</i>	169,85 <i>b</i>	159,01 <i>c</i>	176,93 <i>a</i>	
Taban	118,65 <i>d</i>	109,77 <i>e</i>	108,34 <i>f</i>	112,24 <i>b</i>	
Kontrol	153,93 <i>b</i>	132,85 <i>cd</i>	121,48 <i>e</i>	136,09 <i>C</i>	
Stres 1	177,63 <i>a</i>	134,88 <i>c</i>	128,25 <i>d</i>	147,32 <i>B</i>	
Stres 2	149,31 <i>b</i>	151,69 <i>b</i>	151,28 <i>b</i>	150,75 <i>A</i>	
Kıraç	Kontrol	197,46 <i>b</i>	179,13 <i>c</i>	164,06 <i>d</i>	180,22 <i>a</i>
	Stres 1	215,26 <i>a</i>	168,05 <i>d</i>	146,73 <i>e</i>	176,69 <i>ab</i>
	Stres 2	193,11 <i>b</i>	162,36 <i>d</i>	166,20 <i>d</i>	173,90 <i>b</i>
Taban	Kontrol	110,39 <i>g</i>	86,57 <i>ı</i>	78,90 <i>ı</i>	91,94 <i>e</i>
	Stres 1	140,00 <i>ef</i>	101,70 <i>h</i>	109,77 <i>gh</i>	117,15 <i>d</i>
	Stres 2	105,52 <i>gh</i>	141,03 <i>ef</i>	136,36 <i>f</i>	127,63 <i>c</i>
BOYAET	160,30 <i>A</i>	139,80 <i>B</i>	133,66 <i>C</i>		

STREAT LSD %1 = 1,182305 (Büyük kalın harfle gösterilmiştir)

Konx stres İnt.LSD %1 = 1,672031 (Küçük kalın harfle gösterilmiştir)

BOYAET LSD %1 = 1,182305 (Büyük italik harfle gösterilmiştir)

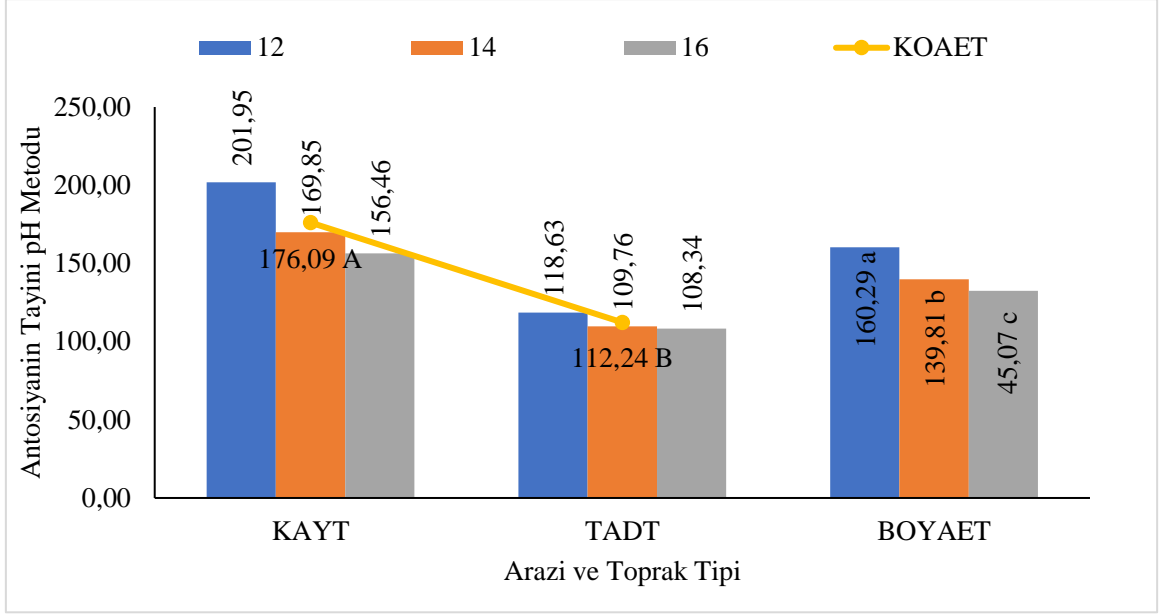
Kon x Boyut int. LSD %1 = 1,672031 (Küçük kalın italik harfle gösterilmiştir)

Stres x Boyut int. LSD %1 = 2,047812 (Altı çizgili küçük harfle gösterilmiştir)

Konum x Stres x Boyut int.LSD %1 =2,896043 (Küçük harfle gösterilmiştir)

KOAET monometrik toplam antosiyanin miktarı değerleri bakımından incelendiğinde Kıraç Arazi (176,93 mg/kg), Taban Arazi (112,24 mg/kg) değerleri elde edilmiştir.

STREAT değerleri incelendiğinde Kontrol grubu (136,09 mg/kg) değeri ile sonuncu önem grubu, Stres 1 düzeyi (147,32 mg/kg) değeri ile ikinci önem grubu, Stres 2 düzeyi (150,75 mg/kg) ile sonuncu önem grubunu oluşturmuştur.



Şekil .4.41. Arazi ve toprak tipi ve farklı tane boyutlarına göre antosiyenin miktarı değerleri

Konum x Stres interaksyonları açısından TMA değerleri Kırış x 10mm-12mm interaksyonunda 201,92 mg/kg değeri ile birinci önem grubunu oluşturmuştur. Taban x 14mm-16mm interaksyonu ise 108,34 mg/kg değeri ile sonuncu önem grubunda bulunmuştur.

Stres x Konum x Boyut interaksyonları TMA miktarı açısından incelendiğinde Kırış arazi x Stres 1 x 10mm-12mm interaksyon değerleri (215,26 mg/kg) değeri birinci; Taban x Kontrol x Stres 2 x 12mm-14mm interaksyonu (86,57 mg/kg) ve Taban x Kontrol x 14mm-16mm interaksyonu (78,90 mg/kg) sonuncu önem grubundadır.

4.6.9. Toplam tanen miktarı (mg/kg)

KOAET, STRAET, Konum x Stres x Boyut interaksiyonları ve BOYAET açısından gruplanan toplam tanen miktarı değerleri incelenmiştir (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.42).

Toplam tanen miktarı değerleri STRAET LSD %1 seviyesinde, BOYAET LSD %1 seviyesinde, Kon. x Stres İnt. LSD %1, Konum x Boyut LSD %1 seviyesi, Stres x Boyut LSD %1 seviyesinde, Konum x Stres x Boyut LSD %1 seviyesinde ve KOAET istatistiki önemli bulunmuştur.

BOYAET toplam tanen miktarı değerleri açısından incelendiğinde 10mm-12mm boyut grubu (5144,75 mg/kg) değeri ile birinci önem grubu olmuştur; 12mm-14mm boyut grubu (4776,40 mg/kg) değeri; 14mm-16mm boyut grubu (4816,24 mg/kg) değerleri alınmıştır.

Çizelge 4.50. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde toplam tanen miktarı

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm	ve Kon x Stres İnt	
Kıraç	5559,75 a	4865,97 c	5072,12 b	5165,76 a	
Taban	4730,31 d	4646,82 e	4560,36 f	4645,83 b	
Kontrol	5489,87 B	5013,56 D	4197,98 H	4900,47 B	
Stres 1	5060,52 C	4577,50 G	5675,47 A	5104,50 A	
Stres 2	4883,86 E	4678,13 F	4575,27 G	4712,42 C	
Kıraç	Kontrol	5129,84 h	3998,33 l	3592,60 o	4240,26 E
	Stres 1	5478,69 e	5344,52 f	5979,60 a	5600,94 B
	Stres 2	6069,04 a	5255,07 g	5644,17 d	5656,09 A
Taban	Kontrol	5849,90 c	6028,79 ab	4803,36 ı	5560,68 C
	Stres 1	4642,35 j	3810,48 m	5371,35 f	4608,06 D
	Stres 2	3698,68 n	4101,19 k	3506,36 p	3768,74 F
BOYAET	5144,75 A	4776,40 C	4816,24 B		

STRAET LSD %1 = 22,68181 (Altı çizgili büyük harfle gösterilmiştir)

Konum x Stres LSD %1 = 32,07692 (Büyük italik harfle gösterilmiştir)

BOYAET LSD %1 = 22,68181 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Konum x Boyut %1 = 32,07692 (Küçük harfle gösterilmiştir)

Stres x Boyut %1 = 39,28605 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Konum x Stres x Boyut LSD %1 = 55,55886 (Küçük italik harfle gösterilmiştir)

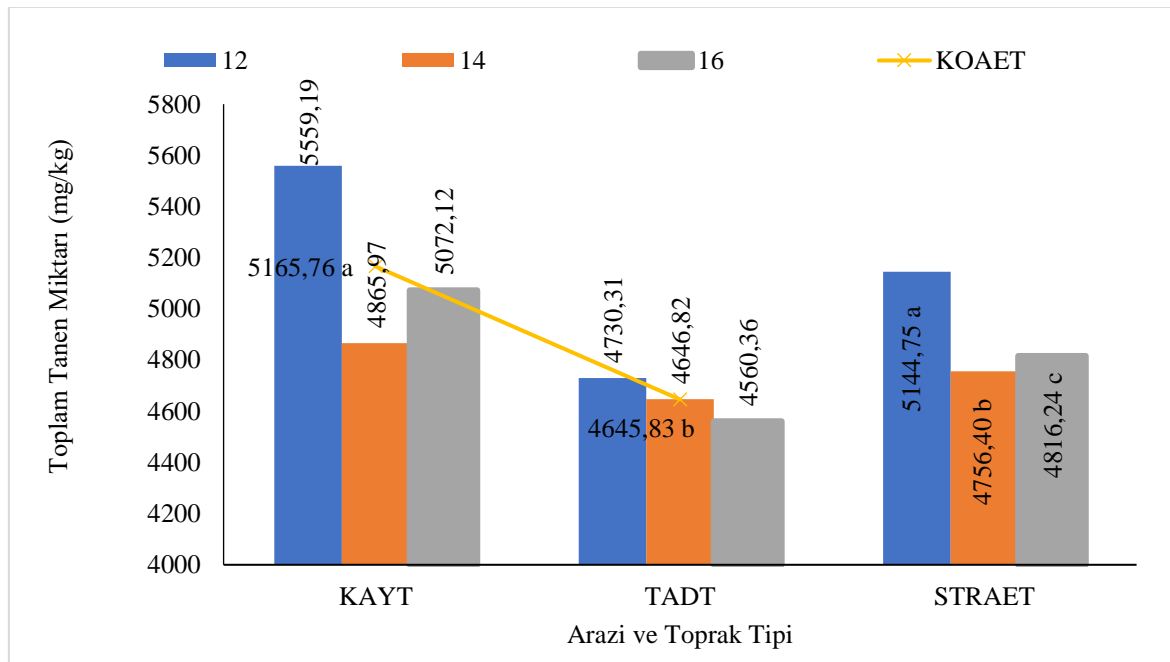
KOAET toplam tanen değerleri Kıraç Arazi'de (5165,76 mg/kg) ve Taban Arazi'de (4565,83 mg/kg) değerleri kaydedilmiştir. Konum x Boyut interaksiyonları toplam tanen miktarı değerleri açısından incelendiğinde Kıraç Arazi x 10mm-12mm interaksiyonu (5559,75 mg/kg) değeri ile birinci önem grubudur; Kıraç Arazi x 12mm-14mm interaksiyonu (4865,97 mg/kg); Kıraç Arazi x 14mm-16mm interaksiyonu (5072,12 mg/kg) değerleri elde edilmiştir.

Toplam tanen miktarı değerleri Taban Arazi x 10mm-12mm interaksyonu (4730,31 mg/kg), Taban Arazi x 12mm-14mm interaksyonu (4646,82 mg/kg) ve Taban Arazi x 14mm-16mm interaksyonu (4560,36 mg/kg) ile en düşük değer saptanmıştır.

Toplam tanen miktarı değerlerinin STRAET açısından incelendiğinde Stres 1 seviyesi (5104,50 mg/kg) değeri birinci önem grubudur; Kontrol (4900,47 mg/kg), Stres 2 düzeyi (4712,47 mg/kg) değerleri ile birbirini izlemektedir. Boyut x Stres interaksyonları toplam tanen miktarı değerleri açısından incelendiğinde Stres 1 x 14mm-16mm interaksyonu (5675,60 mg/kg) değeri birinci önem grubu, Kontrol x 14mm-16mm interaksyonu (4197,98 mg/kg) değeri ile sonuncu önem grubunu oluşturmuştur.

Konum x Stres interaksyonu açısından birinci önem grubu Kıraç x Stres 2 interaksyonu (5656,09 mg/kg); Taban x Stres 2 interaksyonu 3768,74 mg/kg değeri son önem grubunu vermiştir.

Konum x Stres x Boyut interaksyonlarının toplam tanen miktarı değerleri açısından incelendiğinde Kıraç x 14mm-16mm x Kontrol interaksyonu (3592,60 mg/kg) en düşük değer ve Kıraç x 10mm-12mm x Stres 2 interaksyonu (6069,04 mg/kg) değeri birinci önem grubu olarak kaydedilmiştir. Taban Arazi toplam tanen miktarı değerleri ise en düşük değer Taban x 14mm-16mm x Stres 2 seviyesi interaksyonu (3506,36 mg/kg) değeri sonuncu önem grubundadır.



Şekil 4.42. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam tanen miktarı

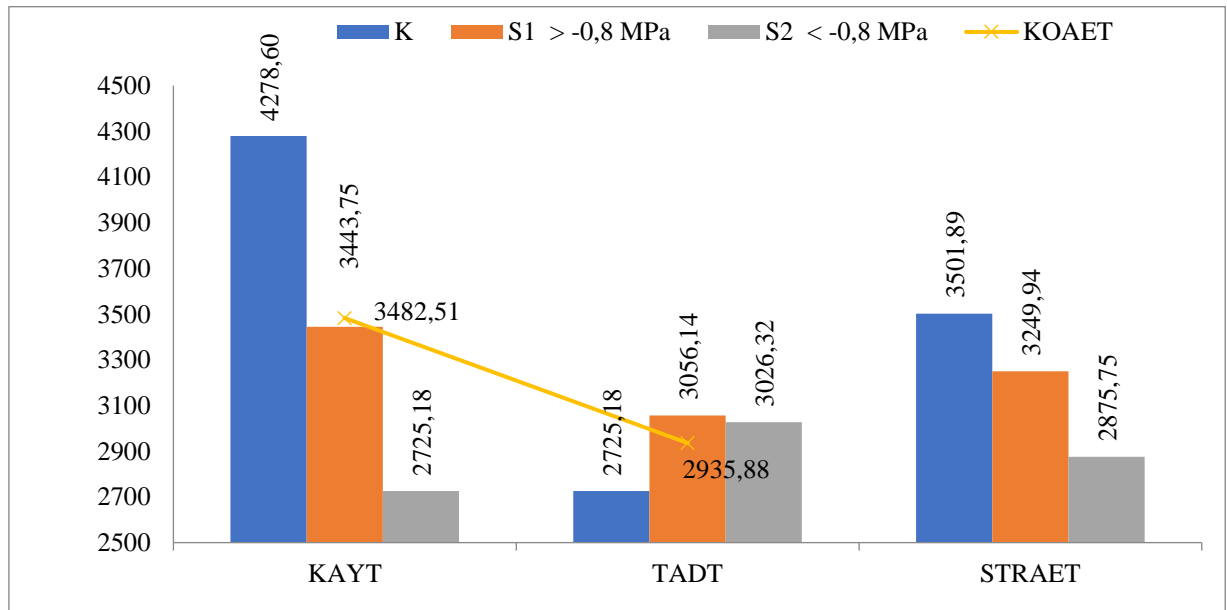
Toplam tanen miktarı değerleri bütün tane boyut grupları beraber Stres düzeyleri grupları ve Arazi- Toprak tipine göre KOAET, STRAET ve Konum x Boyut etkileşimlerini incelenmiştir. İstatistiksel olarak önemli görülmemiştir (Çizelge 4.51, Şekil 4.43).

Çizelge 4.51. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam tanen miktarı değerleri

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	4278,60	3443,75	2725,18	3482,51
Taban	2701,33	3056,14	3026,32	2927,93
STRAET	3489,96	3249,94	2875,75	

Ö.D.

STRAET toplam tanen miktarı değerleri istatistiksel önemi bulunmamıştır. STRAET değerleri Kontrol (3489,96 g/kg); Stres 1 düzeyi (3249,94 g/kg); Stres 2 (2875,75 g/kg) değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.43. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre toplam tanen miktarı

KOAET toplam tanen miktarı değerleri incelendiğinde istatistiksel önemi olmamakla beraber Kıraç Arazi'de (3482,51 mg/kg); Taban Arazi'de (2927,93 mg/kg) değerleri saptanmıştır. STRAET toplam tanen miktarı değerlerine bakıldığında Kontrol (4278,60 mg/kg); Stres 1 seviyesi (3443,75 mg/kg); Stres 2 seviyesi (2725,18 mg/kg) değerleri sırasıyla

görülmüştür. Konum x Stres interaksyonlarını toplam tanen miktarı değerlerine göre incelediğimizde Taban x Kontrol interaksyonu (2201,33 mg/kg); Taban x Stres 1 seviyesi interaksyonu (3056,14 mg/kg); Taban arazi x Stres 2 seviyesi (3026,94 mg/kg) değerleri saptanmıştır.

Lafontaine ve ark. (2013) hasat zamanı alınan üzümleri °Brix'lerine göre sınıflandırdıklarında küçük boyutlu olan gruplarda daha düşük tanene rastlamışlardır. Kısacası tane boyutu arttıkça tanen miktarının arttığını bildirmişlerdir. Bu bulgunun tam tersi tarafımızdan elde edilmiştir. Tane boyutu azaldıkça toplam tanen miktarı artmıştır. Bunun konum ve arazi yapısı kökenli olduğu söylenebilir.

4.6.10. Toplam fenolik madde tayini (PCR) ile Antioksidan tayini

Antioksidan PCR metodu ile tane boyutlarına göre gruplanmış ve bu gruplar üzerine KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları ve BOYAET incelenmiştir (Çizelge 4.52 ve Şekil 4.44).

Toplam antioksidan değerleri incelendiğinde STRAET LSD %1 seviyesinde, BOYAET LSD %1 seviyesinde, Kon. x Stres İnt. LSD %1, Konum x Boyut LSD %1 seviyesi, Stres x Boyut LSD %1 seviyesinde, Konum x Stres x Boyut LSD %1 seviyesinde ve KOAET istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

BOYAET toplam antioksidan miktarı değerleri incelendiğinde 10mm-12mm arasında olan grubun (119,12 g/kg) ile ikinci önem grubunu; 12mm-14mm olan boyut grubu 116,80 g/kg; 14mm-16mm grubun 121,95 mm ile birinci önem grubu olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.52. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde antioksidan PCR metodu (g/kg)

Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	132,00 <i>a</i>	121,60 <i>c</i>	116,55 <i>d</i>	123,81 <i>a</i>	
Taban	106,24 <i>f</i>	112,00 <i>e</i>	127,35 <i>b</i>	115,20 <i>b</i>	
Kontrol	132,90 <i>C</i>	136,09 <i>B</i>	117,15 <i>E</i>	128,71 <i>a</i>	
Stres 1	127,91 <i>D</i>	107,00 <i>G</i>	137,60 <i>A</i>	124,17 <i>b</i>	
Stres 2	96,54 <i>H</i>	107,30 <i>G</i>	111,09 <i>F</i>	104,98 <i>C</i>	
Kıraç	Kontrol	138,36 <i>d</i>	132,00 <i>e</i>	126,24 <i>f</i>	132,20 <i>A</i>
	Stres 1	144,73 <i>b</i>	117,45 <i>g</i>	116,85 <i>gh</i>	126,34 <i>B</i>
	Stres 2	112,91 <i>j</i>	115,34 <i>ı</i>	106,55 <i>l</i>	111,60 <i>E</i>
Taban	Kontrol	127,45 <i>f</i>	140,18 <i>c</i>	108,06 <i>l</i>	125,23 <i>C</i>
	Stres 1	111,09 <i>k</i>	96,55 <i>n</i>	158,36 <i>a</i>	122,00 <i>D</i>
	Stres 2	80,18 <i>o</i>	99,27 <i>m</i>	115,64 <i>hı</i>	98,36 <i>F</i>
BOYAET	119,12 <i>B</i>	116,80 <i>C</i>	121,95 <i>A</i>		

STRAET LSD %1 = 0,6154878 (Altı çizgili küçük harfle gösterilmiştir).

Kon. x Stres LSD %1 = 0,8704298 (Altı çizgili büyük harfle gösterilmiştir).

BOYAET LSD %1 = 0,6154868 (Büyük harfle gösterilmiştir.)

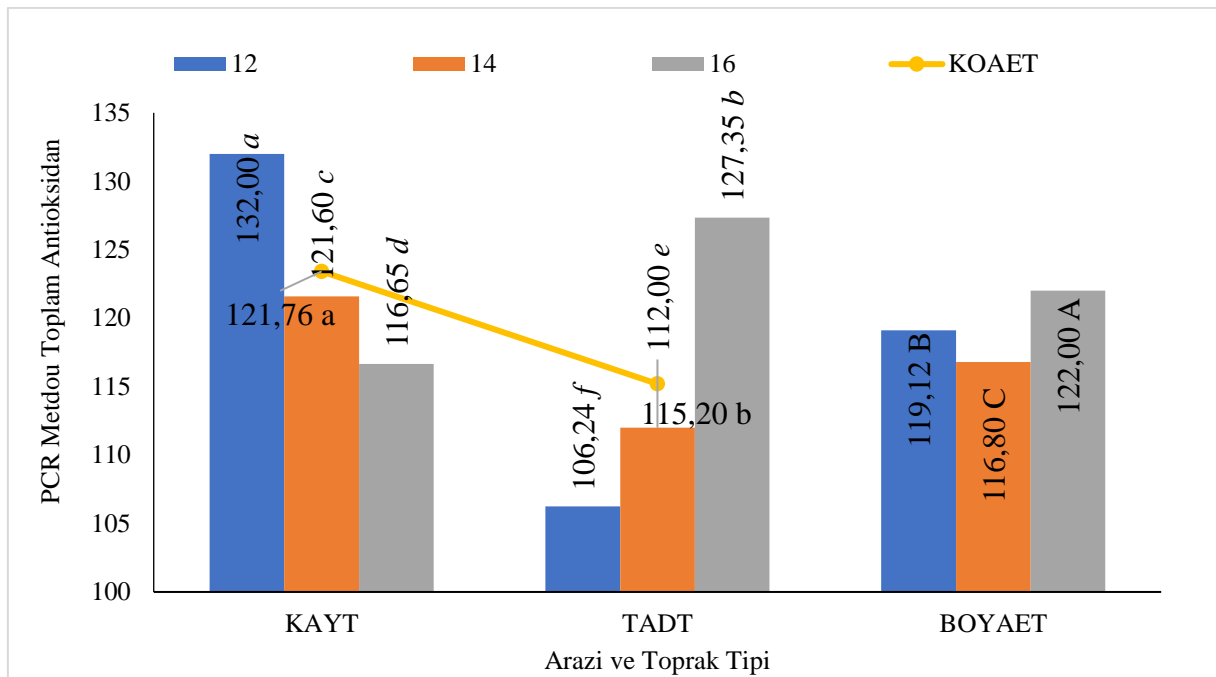
Kon. x Boyut LSD %1 = 0,8704298 (Küçük italik harfle gösterilmiştir).

Stres x Boyut LSD %1 = 1,066054 (Büyük italik harfle gösterilmiştir).

Kon. x Stres x Boyut LSD %1 = 1,507629 (Küçük kalın harfle gösterilmiştir).

KOAET toplam antioksidan değerleri birinci önem grubunu Kıraç Arazi (123,81 g/kg) oluşturmuştur; en yüksek değeri ise Taban Arazi'den (115,20 g/kg) alınmıştır.

Konum x Boyut etkisi toplam antioksidan değerleri bakımından incelendiğinde Kır Arazisi’nde 10mm-12mm tane boyutu grubunda yer alan tanelerin toplam antioksidan miktarı değerleri (132,00 g/kg) birinci önem grubudur; 12mm-14mm boyut grubu 121,60 g/kg; 14mm-16mm 116,55 g/kg olarak kaydedilmiştir. Benzer şekilde Taban Arazisi’nde ise 10mm-12mm tane boyutu grubunda yer alan tanelerin Antioksidan değerleri (106,24 g/kg) birinci önem grubudur; 12mm-14mm boyut grubu 112,00 g/kg; 14mm-16mm boyut grubu 127,35 g/kg olarak kaydedilmiştir.



şekil 4.44. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında PCR metod toplam antioksidan miktarı.

STRAET incelendiğinde Toplam Antioksidan miktarı değerleri Kontrol düzeyi (128,71 g/kg), Stres 1 düzeyi (124,17 g/kg) birinci önem grubudur; Stres 2 düzeyi ise (104,97 mg/kg) değeri ile sonunucu önem grubunu oluşturmuştur.

Antioksidan miktarı değerleri Stres x Boyut etkisi olarak incelendiğinde Kontrol x 10mm-12mm boyut grubu 132,90 g/kg; 12mm-14mm boyut grubu 136,09 g/kg; 14mm-16mm boyut grubu 117,15 g/kg. Stres 1 düzeyi 10mm-12mm boyut grubu 127,91 g/kg; 12mm-14mm boyut grubu 107,00 mg/kg; 14mm-16mm boyut grubu (137,60 g/kg) değeriyle birinci önem grubu bulunmuştur; Stres 2 boyut grubu 10mm-12mm boyut grubu 96,54 g/kg; 12mm-14mm boyut grubu 107,30 g/kg; 14mm-16mm boyut grubu 111,09 g/kg elde edilmiştir.

Kon x Stres interaksiyonu birinci önem grubu Kırtaç x Kontrol (132,20 g/kg), en yüksek değer, en düşük değer Taban x Stres 2 (98,36 g/kg) değerleri alınmıştır. Konum x Stres x Boyut interaksiyonları incelendiğinde Kırtaç arazideki en düşük değer 14mm-16mm x Kontrol interaksiyonu 106,55 g/kg ve en yüksek 10mm-12mm x Stres 1 interaksiyonu 144,73 g/kg değerleri elde edilmiştir. Konum xStres int. değerleri en düşük değer 10mm-12mm x Stres 2 interaksiyonu (80,18 g/kg) değeri sonuncu önem grubunu; en yüksek 14mm-16mm x Stres 1 interaksiyonu (158,36 g/kg) değeri elde edilmiştir ve bu değer birinci önem grubunu oluşturmuştur.

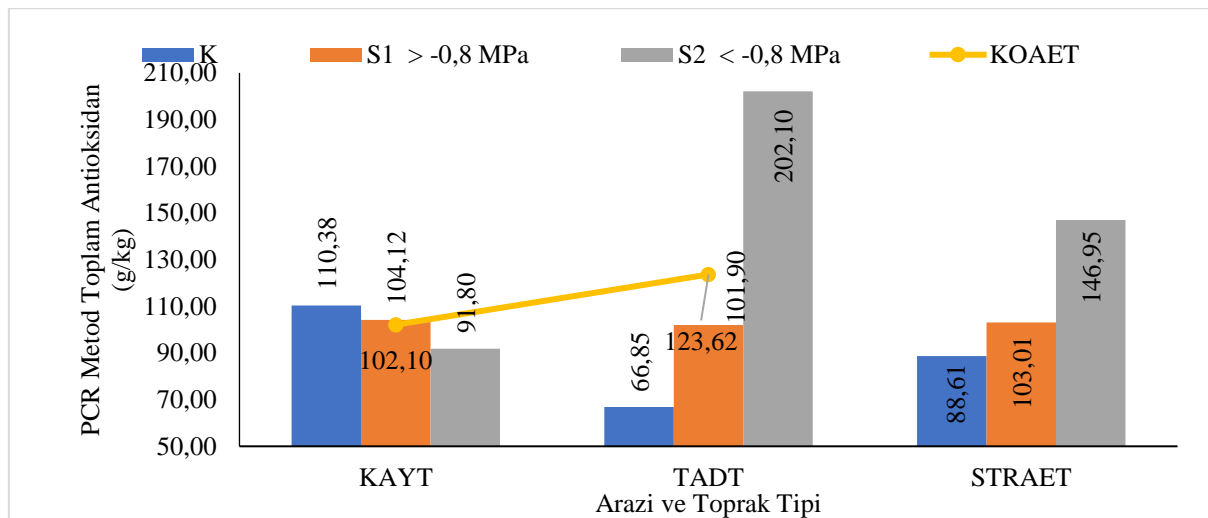
Toplam Antioksidan miktarı PCR Metodu ile bütün tanelerin Stres düzey grupları ve Arazi-Toprak tipine göre KOAET, STRAET ve Konum x Boyut interaksiyonları incelenmiş ve istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.53 ve Şekil 4.45).

Çizelge 4.53. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre PCR Metod toplam antioksidan miktarı

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kırtaç	110,38	104,12	91,80	102,10
Taban	66,85	101,90	202,10	123,62
STRAET	88,61	103,01	146,95	

Ö.D.

STRAET'nin toplam antioksidan miktarı değerleri istatistiki önemi olmamakla beraber Kontrol 88,61 g/kg; Stres 1 Düzeyi 103,01 g/kg; Stres 2 düzeyi 146,95 g/kg saptanmıştır.



Şekil 4.45. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre PCR Metodu Toplam Antioksidan Miktarı

KOAET antioksidan değerleri arasında istatistiki açıdan fark olmamakla beraber Kıraç Arazi 102,10 g/kg ve Taban Arazi 123,62 g/kg olarak bulunmuştur.

Antioksidan miktarları Konum x Stres interaksiyonuna göre değerlendirildiğinde Kıraç Arazi'de en düşük antioksidan değeri Stres 2 (91,80 g/kg); en yüksek ise Stres 1 düzeyi (104,12 g/kg) olarak sırasıyla kaydedilmiştir. Taban Arazi'de ise en düşük Kontrol (66,85 g/kg) ve Stres 2 (202,10 g/kg) en yüksek antioksidan değerini almıştır.

4.6.10.1 Antioksidan H₂O₂ Metodu

Toplam antioksidan miktarı (H₂O₂ metodu) değerleri bütün tane boyut grupları beraber Stres düzeyleri grupları ve Arazi- Toprak tipine göre KOAET, STRAET ve Konum x Boyut interaksiyonları incelenmiş ve istatistiki olarak önemli görülmemiştir (Çizelge 4.54, Şekil 4.46).

Çizelge 4.54. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre toplam antioksidan miktarı(g/kg)

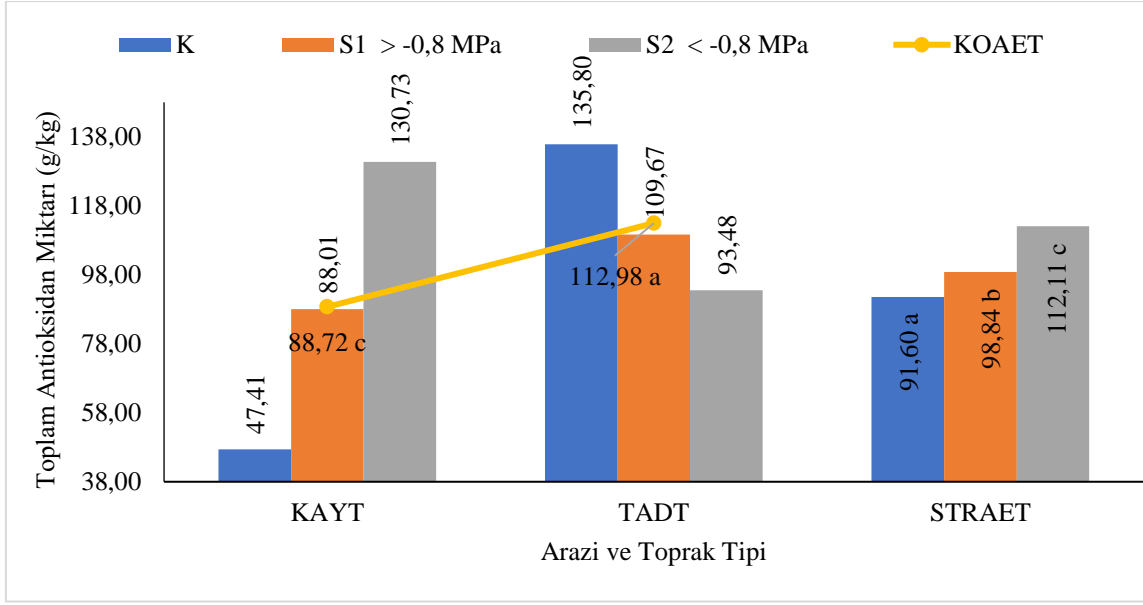
Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	47,41	88,01	130,73	88,72
Taban	135,80	109,67	93,48	112,98
STRAET	91,60	98,84	112,11	

Ö.D.

STRAET antioksidan değerleri istatistiki açıdan önemli olmamakla beraber Kontrol düzeyi (91,60 g/kg); Stres 1 seviyesi (98,84 g/kg); Stres 2 seviyesi (112,11 g/kg) değerleri elde edilmiştir.

KOAET toplam antioksidan değerleri bakımından incelendiğinde istatistiki önemi olmakla beraber Kıraç Arazi (88,72 g/kg) değeri, Taban Arazi (112,98 g/kg) değeri bulunmuştur.

Konum x Stres interaksiyonları Toplam Antioksidan değerleri açısından incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber Kıraç Arazi x Kontrol (47,41 g/kg); Kıraç Arazi x Stres 1 düzeyi interaksiyonu (88,01 g/kg); Kıraç arazi x Stres 2 düzeyi interaksiyonu (130,73 g/kg) değerleri alınmıştır. Toplam Antioksidan değerleri Konum x Stres interaksiyonları Taban arazi bakımından incelendiğinde Taban Arazi x Kontrol düzeyi (135,80 g/kg); Taban Arazi x Stres 1 düzeyi (109,67 g/kg); Taban arazi x Stres 2 düzeyi (93,48 g/kg) değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.46. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre toplam antioksidan miktarı

Organik ve Konvansiyonel bağlardaki üzümün hasat zamanındaki antioksidan değerlerinde fark bulunmadığını bildiren çalışmalar yapılmıştır (Buchner ve ark. 2014, Juanna ve ark. 2010, Caroline ve Karine 2016). Bu bulgular sonuçlarımız ile uyum sağlamamıştır. Taban Arazi’de stres artışıyla antioksidan miktarları düşmüştü; Kıraç Arazi’de ise Stres artışıyla antioksidan miktarı yükselmiştir. Araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında farklı sonuçların elde edilmesinin asma su durumu ve arazi konumu kaynaklı değiştiği söylenebilir.

4.6.11. Toplam Polifenol İndeksi (TPI)

TPI (Toplam Polifenol indeksi) değerleri tane boyutlarına göre gruplanmış ve bu gruplar üzerine KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları ve BOYAET incelenmiştir (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.47).

BOYAET TPI bakımından incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmamakla beraber; değerlerinin 10mm-12mm arasında olduğu grubun (6,84); 12mm-14mm olan boyut grubu en yüksek sonuç (7,72) değeri; 14mm-16mm grubunun da (5,56) değeri en düşük olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.55. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde TPI değerleri

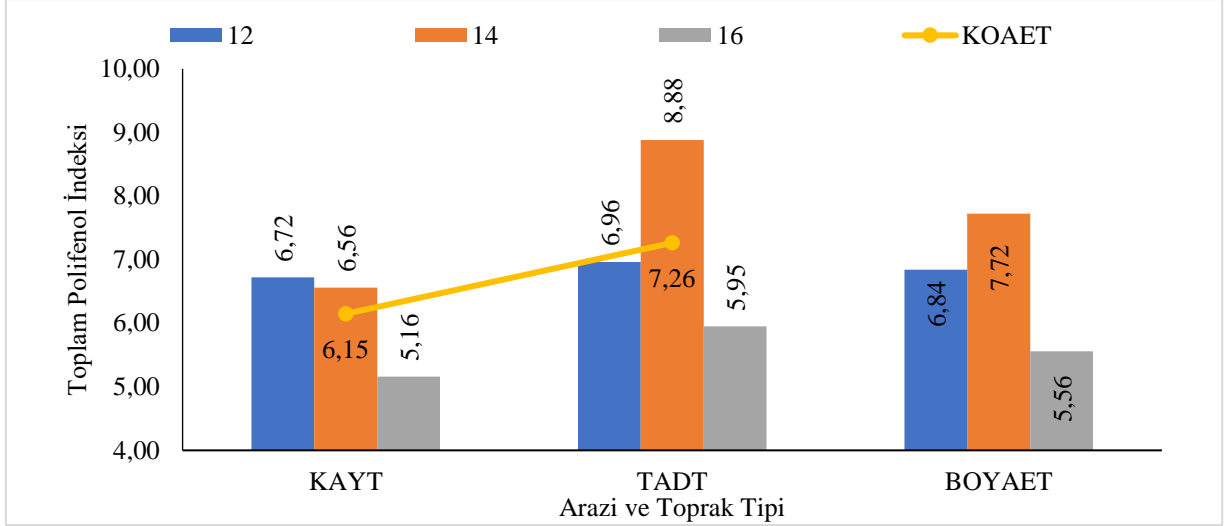
Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET ve STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	6,72	6,56	5,16	6,15	
Taban	6,96	8,88	5,95	7,26	
Kontrol	5,82	7,17	5,02	6,00	
Stres 1	7,43	9,37	5,49	7,43	
Stres 2	7,26	6,62	6,16	6,68	
Kıraç	Kontrol	5,73	4,90	3,92	4,85
	Stres 1	7,98	8,00	5,45	7,14
	Stres 2	6,45	6,77	6,12	6,44
Taban	Kontrol	5,92	9,43	6,12	7,16
	Stres 1	6,88	10,73	5,53	7,72
	Stres 2	8,08	6,48	6,20	6,92
BOYAET	6,84	7,72	5,56		

Ö.D.

KOAET bakımından TPI Kıraç Arazi (6,15); Taban Arazi en yüksek (7,26) alınmıştır. Kıraç Arazi’de 10mm-12mm tane boyut grubunda yer alan tanelerin TPI 6,72; 12mm-14mm boyut grubu 6,56; 14mm-16mm boyut grubu 5,16 olarak kaydedilmiştir. Benzer şekilde Taban Arazi’de ise 10mm-12mm tane boyutu grubunda yer alan tanelerin Antioksidan değerleri 6,96; 12mm-14mm boyut grubu 8,88; 14mm-16mm boyut grubu 5,95 olarak kaydedilmiştir.

STRAET incelendiğinde istatistiki önem bulunmamıştır. Kontrol düzeyi 6,00, Stres 1 düzeyi en yüksek 7,43; Stres 2 düzeyi 6,68 değerleri görülmüştür.

Stres x Boyut interaksyonları TPI değerleri bakımından incelendiğinde istatiki önemi olmamakla beraber Kontrol x 14mm-16mm boyut grubu interaksyonu değeri (5,02) ile en düşük değer; Stres 1 düzeyi x 12mm-14mm boyut grubu interaksyonu (9,37) değeri en düşük olarak saptanmıştır.



Şekil 4.47. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında toplam polifenol indeksi

TPİ değerleri Kon x Stres interaksyonu değerlerinin istatistiksel önemi yoktur. En düşük Kırış x Kontrol (4,85), en yüksek değer Taban x Stres 1 (8,88) verileri alınmıştır.

Konum x Stres x Boyut interaksyonları TPİ verileri incelendiğinde istatistiksel önemi olmamakla beraber Kırış Arazi x 14mm-16mm x Kontrol interaksyonu en düşük (3,92) olarak ve Kırış arazi x 12mm-14mm x Stres 1 interaksyonu (8,00) değeri en yüksek olarak kaydedilmiştir; Taban arazi en düşük Taban Arazi x 14mm-16mm x Stres 1 düzeyi interaksyonu (5,53) değeri; Taban arazi x 12mm-14mm x Stres 1 düzeyi (10,73) değeri en yüksek verileri elde edilmiştir.

1997 yılında 11 farklı parselden alınan Cabernet Sauvignon üzümündeki TPİ en düşük ve en yüksek 10-19 değerlerini aldı; ortalama TPİ'nin ise 13,3 olduğu bildirilmiştir (Blouin ve Guimberteau 2000). Denemeden alınan en yüksek TPİ değerinin 10,23 olduğu ve bu değer araştırıcıların belirttikleri değerin epey altında kaldığı görülmüştür. Şarapta ve üzüm açısından da olgunlaşma anında en yüksek TPİ değeri olduğu bildirilmiştir (Nadal 2010).

Bahar ve ark. (2017) Sangiovese üzüm çeşidi ile 4 farklı ($\Psi_{şö}$) yaprak su potansiyeli ölçüm değerlerine göre dört farklı asma su durumu grubunun TPİ değerleri karşılaştırıldığında -0,7 MPa altı stres düzeyinin (8,77); -0,3 MPa ile -0,6 MPa arası stres değerlerinin en yüksek olan (10,99); -0,3 MPa ile -0,5 MPa arası en düşük (5,95) TPİ değerini verdiği bildirilmiştir. Bu bulgular sonuçlarımızla uyum içerisindedir.

4.7. Olgunluk İndeksleri

4.7.1. Olgunluk İndeksi Şeker Konsantrasyonu (g/L)/ Toplam Asitlik (g/L)

Şeker Konsantrasyonu/TA değerlerinin Stres düzeyleri ve arazi-toprak tipi açısından incelendiğinde KOAET, STRAET ve Konum x Stres interaksiyonları incelenmiştir. STRAET LSD %1, Konum x Stres interaksiyonu LSD %1 seviyesinde ve KOAET önemli olmuştur (Çizelge 4.56, Şekil 4.48).

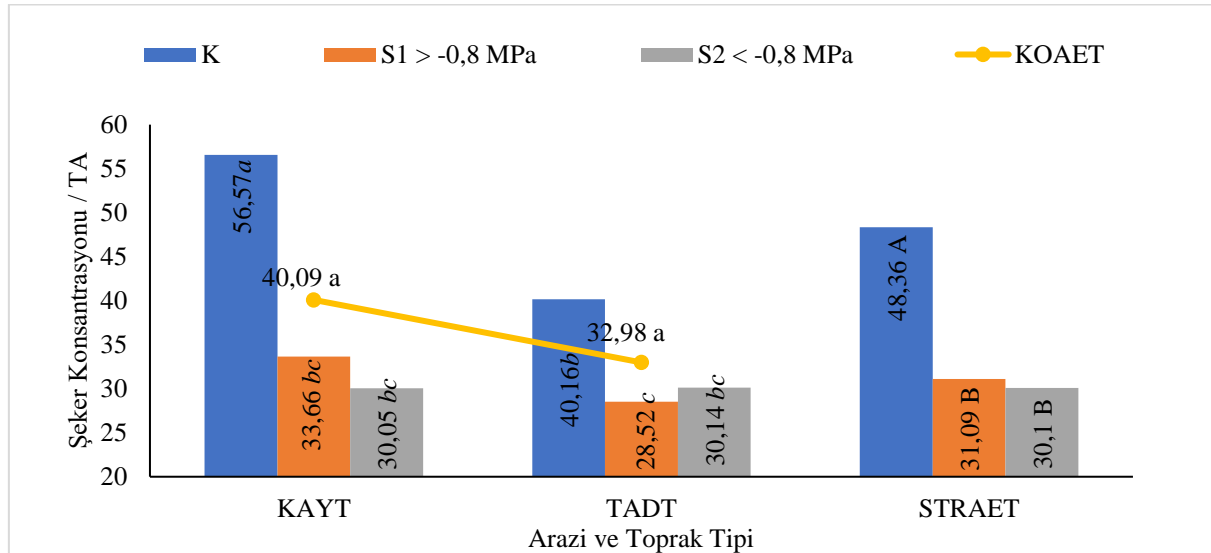
Çizelge 4.56. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre olgunluk indeksi şeker konsantrasyonu/toplam asitlik değerleri

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	56,57 <i>a</i>	33,66 <i>bc</i>	30,05 <i>bc</i>	40,09 <i>a</i>
Taban	40,16 <i>b</i>	28,52 <i>c</i>	30,14 <i>bc</i>	32,98 <i>b</i>
STRAET	48,36 <i>A</i>	31,09 <i>B</i>	30,10 <i>B</i>	

STRAET LSD %1 = 7.367453

Konum x Stres LSD %1 = 10,41915

STRAET birinci önem grubunu Kontrol grubu (48,36) oluşturmuştur, ikinci önem grubunu ise Stres 1 (31,09) ve Stres 2 grubu (30,10) oluşturmuştur.



Şekil 4.48. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında Şeker Konsantrasyonu /TA olgunluk indeksi

KOAET Kıraç arazi (40,09) birinci önem grubunu, (32,98) ikinci önem grubunu oluşturmuştur. Konum x Stres interaksiyonu olgunluk indeksi Şeker Konsantrasyonu/TA

değerleri bakımından incelendiğinde Kıraç arazide Kontrol (56,57) ile birinci önem grubunu görülmüştür. Taban arazide de Kontrol (40,16) ikinci önem grubunu vermiştir.

Olgunluk İndeksi olarak Şeker Konsantrasyonu/ Toplam Asitlik değerini KOAET STRAET, BOYAET, Konum ve Stres İnteraksiyonları, Konum x Boyut ve Konum x Stres x Boyut interaksiyonları değerleri incelenmiştir. İstatistiksel olarak sadece KOAET önemli bulunmuştur (Çizelge 4.57, Şekil 4.51).

BOYAET değerleri Şeker Kons. /TA istatistiki önemi olmamakla beraber en düşük 12mm-14mm boyut grubu 3,03 en düşük, 14mm-16mm boyut grubu 33,71 en yüksek ve 12mm-14mm boyut grubu 33,03 değerleri ikisinin arasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.57. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde olgunluk indeksi Şeker Konsantrasyonu/TA

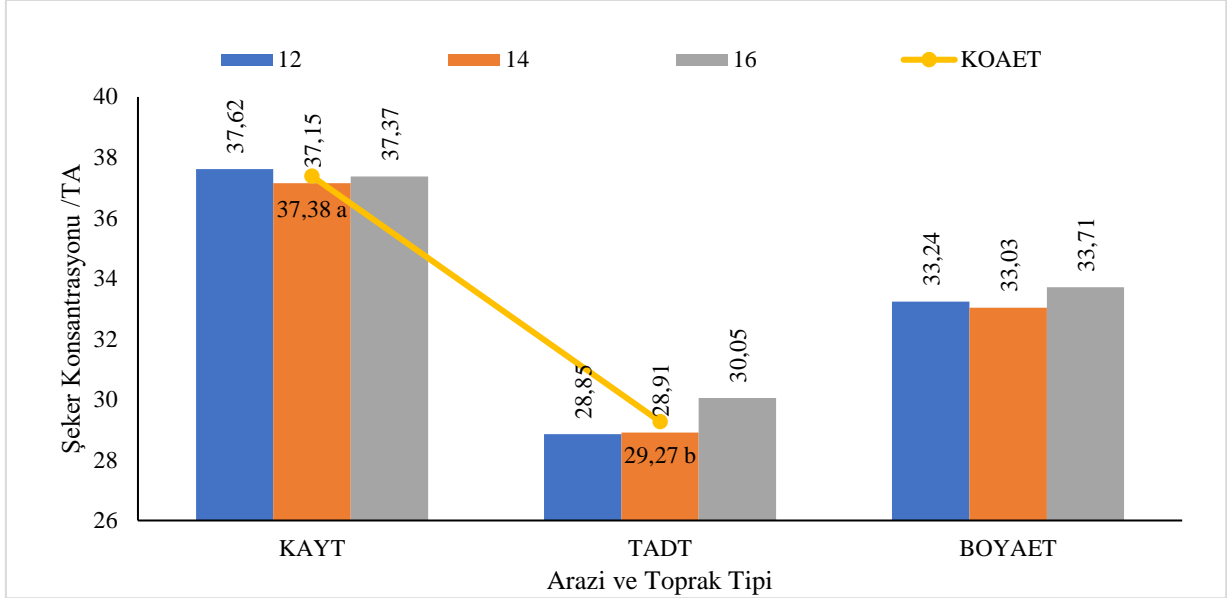
Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	37,62	37,15	37,37	37,38A	
Taban	28,85	28,91	30,05	29,27B	
Kontrol	33,19	33,02	33,69	33,30	
Stres 1	34,10	34,00	30,80	32,97	
Stres 2	32,41	32,08	36,64	33,71	
Kıraç	Kontrol	39,60	37,34	36,67	37,87
	Stres 1	37,84	39,08	33,03	36,65
	Stres 2	35,41	35,04	42,41	37,62
Taban	Kontrol	26,78	28,69	30,72	28,73
	Stres 1	30,37	28,91	28,58	29,29
	Stres 2	29,40	29,12	30,86	29,79
BOYAET	33,23	33,03	33,71		

ÖD

Olgunluk indeksi Şeker Konsantrasyonu / TA'nın KOAET değerleri incelendiğinde Kıraç arazi 37,38 değeri birinci önem grubu olmuştur ve Taban Arazi 29,27 değerlerini almıştır. Konum x Boyut interaksiyonu incelendiğinde en düşük değer Taban x 10mm-12mm interaksiyonu 28,85 ve Kıraç x 10mm-12mm interaksiyonu 37,62 değerini almıştır.

STRAET değerleri olgunluk indeksi Şeker Konsantrasyonu / TA değerleri incelendiğinde sırasıyla Kontrol 33,30, Stres 1 düzeyi 32,97 ve Stres 2 düzeyi 37,87 olarak elde edilmiştir. Stres x boyut interaksiyonları incelendiğinde en düşük Stres 1 x 14mm-16mm interaksiyonu 30,80 ve Stres 2 x 14mm-16mm interaksiyonları 36,64 en yüksek değeri elde edilmiştir.

Stres x Konum etkileşimleri istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber en düşük değer Taban x Kontrol etkileşimi 28,73 ve en yüksek Kırık x Kontrol etkileşimi 37,87 değeri gözlemlenmiştir.



Şekil 4.49. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında şeker konsantrasyonu /TA değerleri

Konum x Stres x Boyut etkileşimleri incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. En düşük değer Taban x Kontrol x 10mm-12mm etkileşimleri 26,78 ve Kırık x Kontrol x 10mm-12mm etkileşimleri 39,60 değeri ile en yüksek değeri elde edilmiştir.

Bahar ve ark. (2017) Sangiovese üzüm çeşidi ile 4 farklı $\Psi_{şö}$ ölçüm sonuçlarına göre Şeker Konsantrasyonu / TA değerlerini karşılaştırdıklarında -0,7 MPa altı stres düzeyinin en düşük (36,39) değeri aldığını; kademeli olarak asma yaprak su potansiyeli değeri düştükçe Şeker Konsantrasyonu / TA değerinin de düştüğünü bildirmişlerdir. Bulgular sonuçlarımızla Arazi Konumu açısından benzerlik içindedir.

4.7.2. Olgunluk indeksi pH² x °Brix

Boyut gruplarına ayrılan tanelerin pH²x Brix değerleri KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksyonları, BOYAET, Konum x Stres x Boyut interaksyonları açısından incelenmiştir. STRAET LSD %1 seviyesinde ve Konum x Stres interaksyonları LSD %1 seviyesinde ve KOAET önemli bulunmuştur (Çizelge 4.58, Şekil 4.50).

BOYAET açısından incelendiğinde pH² x °Brix değerleri incelendiğinde istatistiki olarak önemli olmamakla beraber 12mm-14mm boyut grubu (253,45); 14mm-16mm boyut grubu (255,76); 10mm-12mm boyut grubu ise (256,08) değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.58. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyut grupları pH²x Brix değerleri

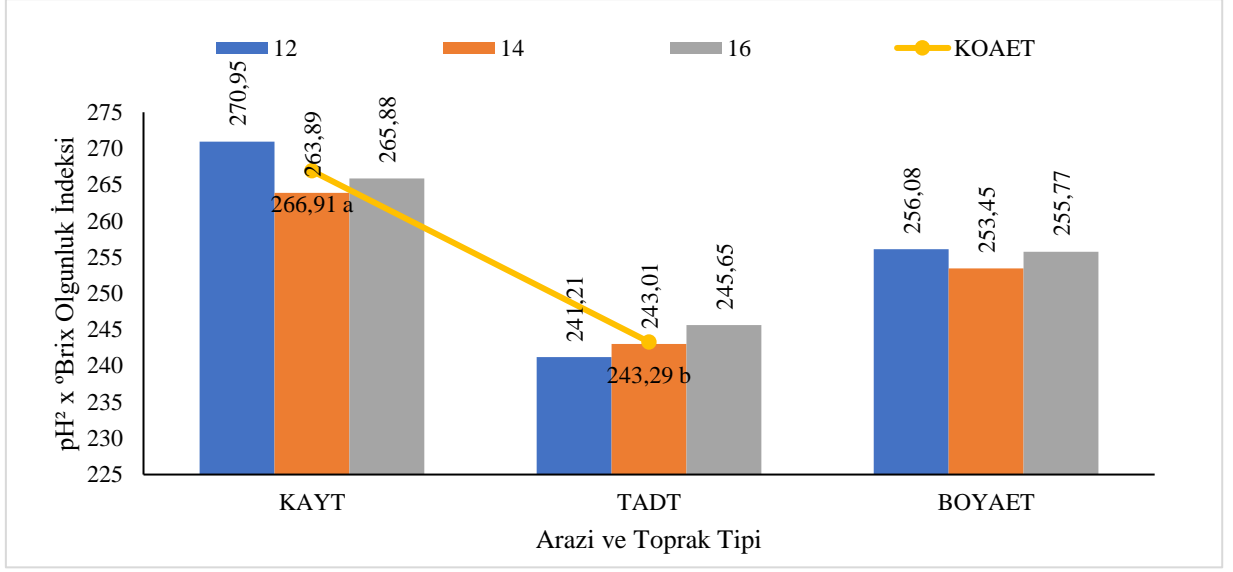
Konum ve Stres	Tane Boyutu			KOAET, STRAET ve Kon x Stres İnt	
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm		
Kıraç	270,95	263,89	265,88	266,91 a	
Taban	241,21	243,01	245,65	243,29 b	
Kontrol	267,78	257,92	259,04	261,58 A	
Stres 1	243,38	245,49	249,27	246,05 B	
Stres 2	257,09	256,94	258,98	257,67 A	
Kıraç	Kontrol	298,96	277,84	275,78	284,20 a
	Stres 1	240,33	241,72	252,19	244,75 b
	Stres 2	273,56	272,11	269,65	271,78 a
Taban	Kontrol	236,60	237,99	242,29	238,96 b
	Stres 1	246,43	249,26	246,36	247,35 b
	Stres 2	240,61	241,78	248,31	243,57 b
BOYAET	256,08	253,45	255,76		

STRAET LSD %1 =11,38453 (Büyük harflerle gösterilmiştir)

Kon. x Stres İnt. LSD %1 = 16,10015 (Küçük italik harflerle gösterilmiştir)

STRAET pH²x Brix değerleri bakımından değerlendirildiğinde Kontrol (261,58) ve Stres 2 (257,67) ile birinci önem grubunu oluşturmuştur. Stres 1 ise (246,05) ile ikinci önem grubu değerini vermiştir.

Stres x Boyut interaksyonları pH² x °Brix sonuçları bakımından incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber en düşük değer Stres 1 x 10mm-12mm interaksyonu (243,38) ve Kontrol x 10mm-12mm interaksyonu en yüksek olan (267,78) değerini almıştır.



Şekil 4.50. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında Şeker Konsantrasyonu / TA değerleri

KOAET açısından incelendiğinde Kıraç arazi 266,91; Taban arazi'den ise 243,29 değerleri elde edilmiştir.

Konum x Boyut interaksiyonları pH^2 x Brix değerleri incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber en düşük değer Taban x 10mm-12mm (241,21) en yüksek değer Kıraç x 10mm-12mm 270,95 değerleri kaydedilmiştir.

Konum x Stres interaksiyonları pH^2 x °Brix değerleri açısından incelendiğinde Taban x Kontrol (238,96) ve Kıraç x Kontrol (284,20) değerleri birinci önem grubudur. Taban x Stres 1 (247,35); Kıraç x Stres 1 (244,75); Taban x Stres 2 (243,57) ve Taban x Kontrol (238,96) değerleri ikinci önem grubunu oluşturmuştur.

Konum x Stres x Boyut interaksiyonları pH^2 x °Brix değerleri tarafından incelendiğinde Taban x Kontrol x 10mm-12mm interaksiyonları (236,60) değeri en düşük değeri; Kıraç x Kontrol x 10mm-12mm interaksiyonları (298,96) en yüksek olan değerini almıştır.

pH^2 x °Brix olgunluk indeksi değerlerinin 18 tane çap grubunda dahil olarak Stres düzeyleri ve KOAET, STRAET, Konum x Stres interaksiyonları incelenmiştir. Sadece Konum x Stres interaksiyonları LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.59, Şekil 4.51)

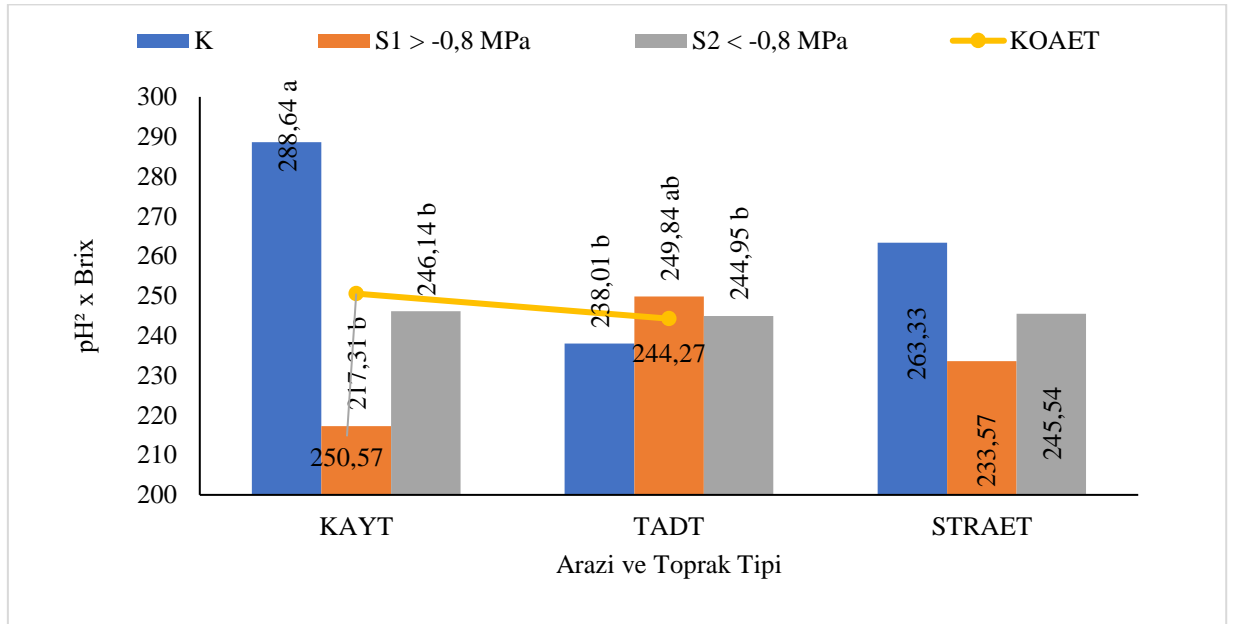
STRAET değerlerinin olgunluk indeksi pH^2 x Brix değerleri bakımından incelendiğinde istatistiki önemi olmamakla beraber Kontrol 263,33; Stres 1 düzeyi 233,57 ve Stres 2 düzeyi 245,54 değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.59. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre olgunluk indeksi $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	288,64 a	217,31 b	246,14 b	250,70
Taban	238,01b	249,84 ab	244,95 b	244,27
STRAET	263,33	233,57	245,54	

Konum x Stres LSD % 1 = 39,00054

KOAET $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ olgunluk indeksi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmamasıyla beraber Kıraç Arazi (250,70) ve Taban Arazi (244,27) değerleri saptanmıştır.



Şekil 4.51. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı tane boyutları gruplarında $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ olgunluk indeksi değerleri

Konum x Stres interaksiyonları $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ değerleri bakımından incelendiğinde Kıraç x Kontrol interaksiyonu (288,64) ile birinci önem grubu; Taban x Stres 1 interaksiyonu (249,84) değeri ile ikinci önem grubunu; Kıraç x Stres 2 interaksiyonu (246,14), Taban x Stres 2 interaksiyonu (244,95), Taban x Kontrol interaksiyonu (238,01) değerleri sonuncu önem grubunu oluşturmuştur.

Olgunluk indeksi $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ değerleri 260 değerinin üzerinde taneler tam olgunluğa ulaşmaktadır (Blouin ve Guimberteau 2000). Bu değer sadece Kontrol uygulamasından alınmıştır. Diğer Stres gruplarından 233,57 ve 245,54 değerleri alınmıştır. Yani stres $\text{pH}^2 \times \text{°Brix}$ üzerine azaltıcı etki yapmıştır.

4.8. Verim Özellikleri

4.8.1. Asma başına verim (kg/omca)

Stres düzeyleri ve Arazi-Toprak tipine göre incelendiğinde omca başına verim açısından STRAET ve Konum x Stres interaksyonu LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.60 ve Şekil 4.52).

Omca başına verim değerleri STRAET bakımından incelendiğinde birinci önem grubunda 4,45 kg/omca değeri ile Kontrol grubunun olduğu belirlenmiştir. İkinci önem grubunda ise Stres 1 düzeyi (3,28 kg/omca) bulunmuştur. Üçüncü grupta yer alan Stres 2 seviyesinden 2,29 kg/omca başına verim değeri alınmıştır.

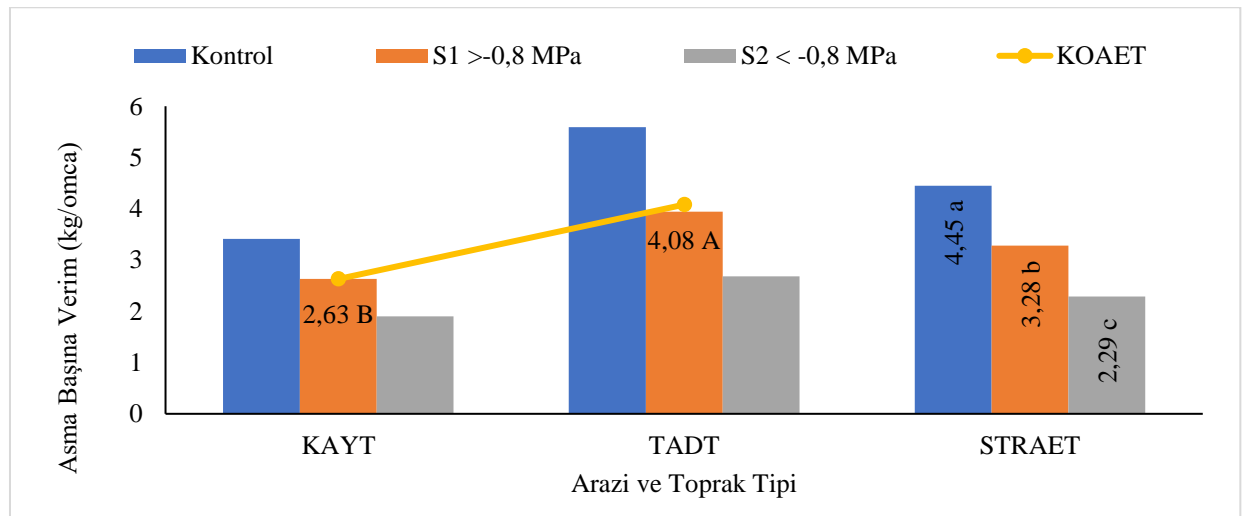
Çizelge 4.60. Farklı stres seviyeleri ile arazi ve toprak tipine göre omca başına verim değerleri

Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	3,41 c	2,63 d	1,90 e	2,64 b
Taban	5,59 a	3,94 b	2,68 d	4,04 a
STRAET	4,45 A	3,28 B	2,29 C	-

STRAET LSD %1 = 0,3323962 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Konum x Stres İnteraksyonu LSD %1 = 0,4700792 (Küçük harfle gösterilmiştir)

Konum Ana Etkisi incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmuş ve Taban Arazi'nin 4,04 kg/omca ile yüksek verime sahip olduğu; Kıraç Arazi'nin 2,64 kg/omca ile bunu izlediği belirlenmiştir.



Şekil 4.52. Arazi ve toprak tipine bağlı olarak farklı stres seviyelerinde asma başına verim değerleri

Konum x Stres interaksyonu omca başına verim açısından incelendiğinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek omca başına verim (5,59 kg/omca) değeri ile Taban x Kontrol interaksyonundan alınmıştır. En düşük omca başına verim ise Kıraç x Stres 2 interaksyonundan (1,90 kg/omca) olarak alınmıştır.

Sulama uygulanmayan ve şiddetli stres gören omcalarının (Carbonneau 1998, Deloire ve ark. 2004, Deloire ve Heyns 2011) en düşük omca başına verim değeri aldığı (1.93 kg/omca) belirlenmiştir. Bu bulgular sonuçlarımızla uyumludur.

4.8.2. Dekara verim (kg/da)

Dekara verim arazi ve toprak tipine bağılı olarak farklı stres seviyelerinde KOAET, STRAET, Kon x Stres interaksyonu, Konum ve Stres interaksyonları bakımından incelenmiştir. İstatistiki olarak STRAET LSD %1 seviyesinde ve Konum x Stres interaksyonu LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.61, Şekil 4.53).

Çizelge 4.61. Stres düzeyleri grupları ile arazi ve toprak tipine göre dekara verim değerleri

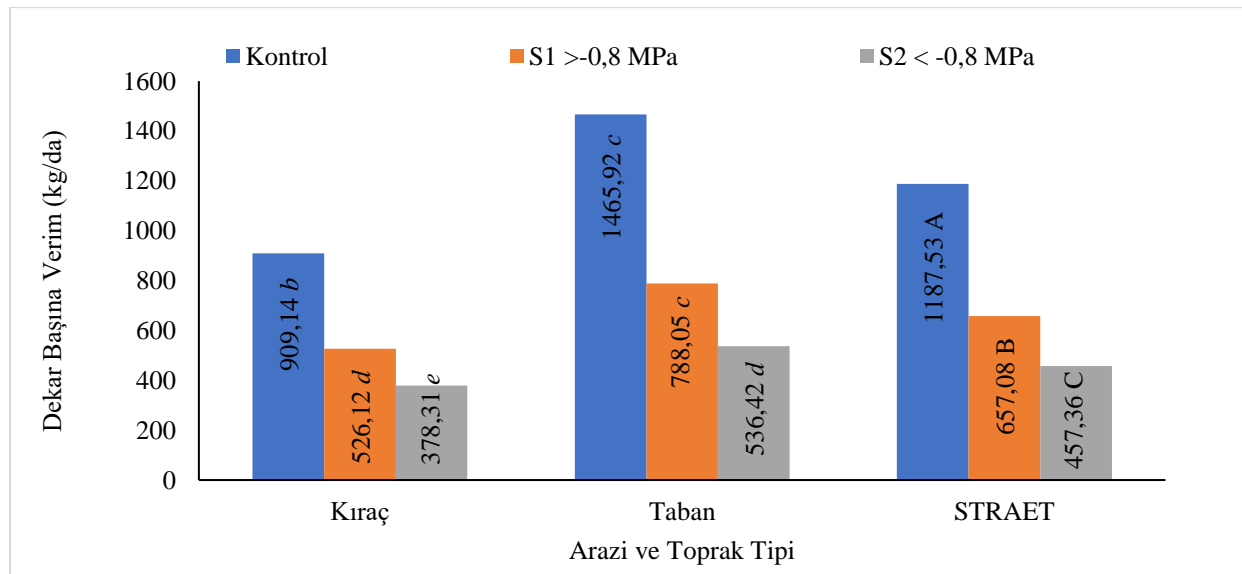
Konum	Stres Düzeyleri			KOAET
	Kontrol	Stres 1	Stres 2	
Kıraç	909,14 <i>b</i>	526,12 <i>d</i>	378,31 <i>e</i>	604,52 <i>b</i>
Taban	1465,92 <i>a</i>	788,05 <i>c</i>	536,42 <i>d</i>	930,13 <i>a</i>
STRAET	1187,53 <i>A</i>	657,08 <i>B</i>	457,36 <i>C</i>	

STRAET LSD %1 = 68,73231 (Büyük harfle gösterilmiştir)

Kon. x Stres %1 = 97,20215 (İtalik küçük harfle gösterilmiştir)

STRAET değerleri birinci önem grubu Kontrol 1187,53 kg/da; Stres 1 düzeyi 657,08 kg/da değeri ile ikinci önem grubunu ve Stres 2 düzeyi (457,36 kg/da) değeri ile sonuncu önem grubunu oluşturmuştur.

Konum x Stres İnteraksyonları incelendiğinde Taban x Kontrol interaksyonu 1465,92 kg/da ile birinci önem grubundadır. Taban x Stres 2 (536,42 kg/da) ve Kıraç x Stres 1 (526,12 kg/da) değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.53. Arazi ve toprak tipine bağılı olarak farklı stres düzeyi gruplarına göre dekara başına verim değerleri

KOAET bakımından dekara verim değerleri Taban Arazi'de 930,13 kg/da olarak bulunmuş ve ilk önem grubunda yer aldığı kaydedilmiştir. İkinci önem grubunu ise Kıraç Arazi 604,52 kg/da değeriyle oluşturmuştur. Nadal (2010)'ın tepe arazilerde verimin daha düşük olduğunu bildirdiği bulgusuyla, çalışmamız uyumludur.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

Farklı su stresi seviyelerinin organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen Cabernet-Sauvignon üzüm çeşidinde tane heterojenitesi ve bileşimine etkisi incelenmiştir. Bu inceleme konum bakımından (Kıraç ve Taban Arazi) Çizelge 5.1’de değerlendirilmiştir.

Çizelge 5.1. Salkım, tane ve şıra özelliklerinin konum açısından değerleri

Tane, Salkım, Şıra ve Verim Özellikleri	KONUM	
	Kıraç Arazi	Taban Arazi
Tane özellikleri		
Tane Eni (mm)	12,01	12,06
Tane Boyu (mm)	12,74	12,73
Tane Yaş Ağırlığı (g)	1,46	1,45
Tane Kuru Ağırlığı (g)	0,37	0,36
% Kuru Ağırlık	25,18	24,9
Tane Hacmi (cm ³)	1,36	1,36
Tane Kabuk Alanı (cm ² /tane)	4,85	4,91
TKA/TEH (cm ² /cm ³)	3,71	3,75
100 Tane Ağırlığı (g)	138,94	145,7
Tane Özkütlesi (g/L)	1,08	1,07
Salkım Özellikleri		
Salkım Eni (cm)	9,03	8,46
Salkım Boyu (cm)	12,91	15,71
Salkım Ağırlığı (g)	133,98 b	181,98 a
Salkım Hacmi (cm ³)	105,49 b	148,49 a
Salkımdaki tane sayısı (adet)	94,72	119,34
Salkım Sıklığı	0,88	0,9
Şıra Özellikleri		
SÇKM (%)	23,94 a	22,83 b
Toplam Asitlik (g-Tartarik Asit/L)	6,50 b	7,71 a
pH	3,34 a	3,27 b
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	237,42 a	224,40 b
Tanede Şeker (mg/tane)	109,46	108,79
1 g Tanede Şeker (mg)	79,14 a	74,80 b
Toplam Fenolik Madde Miktarı (g/kg)	1627,67	1461,49 b
Toplam Tanen Miktarı (g/kg)	5165,76	4645,83
Toplam Antioksidan Miktarı	123,81 a	115 b
Toplam Antosiyanin Mik.(mg/kg)	1406,47 a	879,78 b
Olgunluk İndeksleri		
Toplam Polifenol İndeksi (TPI)	6,15	7,26
pH ² x °Brix	266,91 a	243,29 b

Şeker Konsantrasyonu /TA	37,38 a	29,27 b
Verim		
Asma başına verim	2,63 A	4,08 B
Dekara verim	604,52 b	930,13 a
Yaprak Su Potansiyeli		
$\Psi_{şö}$ (MPa)	9,70	6,6

Önemi yüksek olan arazi konumu yeşil renk ile gösterilmiştir.
Düşük değer alan arazi konumu mor renk ile gösterilmiştir.

Tane özellikleri açısından Konum Ana Etkisi incelendiğinde; Kıraç Arazi'nin Taban Arazi'ye oranla tane özelliklerini çok küçük oranda iyileştirme etkisinde bulunduğu belirlenmiştir. Kıraç arazinin; tane eni (12,01 mm), tane boyu (12,74 mm), % kuru ağırlık (25,18), TKA/TEH (3,71 cm²) değerleri ile tanede hafifçe küçültücü etkide bulunduğu görülmüştür.

KOAET bakımından Kıraç Arazinin salkım özellikleri üzerine hafif oranda azalma yönünde etkisi olduğu kaydedilmiştir. Kıraç arazide sadece salkım eni değeri öne çıkmış, Taban Arazi'de ise salkım boyu (12,91 cm), salkım ağırlığı (133,98 g), salkım hacmi (105,49), salkımdaki tane sayısı (94,72 adet) ve salkım sıklığı (0,88) değerlerini küçültücü etkisiyle hafifçe önde olduğu bulunmuştur.

Yine Konum bakımından şıra özellikleri incelendiğinde SÇKM (23,94), Şeker Konsantrasyonu/TA (37,38), Şeker Konsantrasyonu (237,42 g/L), tanedeki şeker miktarı (109,46 mg/tane), 1 gram tanedeki şeker miktarı (79,14 mg), pH (3,34); yanı sıra olgunluk indeksi olarak kullanılan pH² x °Brix (266,91), toplam antosiyanin miktarı (1406,47 mg/kg) ve toplam Antioksidan miktarı (123,81 g/kg) değerlerinin Kıraç Arazi'de öne çıktığı görülmüştür.

İncelenen şıra özellikleri üzerine KOAET bakımından Taban Arazi; Toplam Asitlik (7,71 g/L) ve Toplam Polifenol İndeksi (7,26 TPI) değerleri Kıraç Arazi'ye oranla yüksek bulunmuştur. Şaraplık üzüm yetiştirilirken üzüm olgunluk kriterleri açısından genel olarak pH, TA, SÇKM ve dansite değerleri ölçülerek hasat öncesi verileri alınır. OIV (2009)'e göre pH 3,3-3,5 arası, TA kırmızı üzüm çeşitleri için 6-8 g/L arası ve SÇKM (22-25 °Brix) arası (yaklaşık alkol değeri %12-15 v/v) değerlerde olması tercih edilmektedir. Bu 3 kriterin yanı sıra üzüm çeşidinin fenolojik olgunluğuna eriştiğini saptamak amacıyla; toplam Antosiyanin, toplam tanen, toplam fenolik madde miktarı, toplam polifenol indeksi, pH² x °Brix ve Şeker Konsantrasyonu / °Brix ve bir gram tanedeki şeker miktarı değerleri de kullanılması gereken başlıca kalite kriterlerdir.

Stres düzeyleri ana etkisi açısından salkım, tane ve şıra özellikleri değerleri Çizelge 5.2’de sunulmuştur.

Tane özellikleri Stres Ana Etkisi bakımından incelendiğinde stres grupları arasında rakamsal olarak çok büyük farklılıklar göze çarpmamaktadır. Ancak TKA (5,14 cm² /tane) ve TKA/TEH açısından (3,85 cm²/cm³) Stres 2’nin en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir. Bilindiği gibi kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde TKA’nın ve TKA/TEH’nin yüksek olması kalite açısından istenen özelliklerin başında gelmektedir (Roby ve Matthews 2004). Öte yandan küçük tanelerin aşırı su noksanlığına maruz kaldığında tane kabuğunun da kalınlaştığı unutulmamalıdır (Cooley ve ark. 2017).

Salkım özelliklerini stres düzeylerine göre incelediğimizde salkım sıklığı Stres 1; salkım ağırlığı Stres 2 düzeyinde yüksek olarak kaydedilmiştir. Diğer salkım kriterleri olan salkım eni, salkım ağırlığı, salkım hacmi ve salkımdaki tane sayısı değerleri Kontrol’de önemli bulunmuştur.

Şıra özelliklerini Stres düzeylerine göre incelediğimizde pH, pH² x °Brix, toplam antosiyanin miktarı değerlerinin Stres 1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Şeker Konsantrasyonu / TA ve TPI değerleri Stres 2 düzeyinde önemli bulunmuştur. Şıradaki SÇKM, şeker konsantrasyonu, tanedeki şeker, bir gram tanedeki şeker miktarı, toplam asitlik, toplam tanen miktarı, toplam fenol miktarı ve toplam antioksidan miktarı Kontrol uygulaması değerleri önemlidir.

Stres düzeyleri açısından % kuru ağırlık kriteri; Kontrol (25,57) ve Stres 1 (25,27) aynı grupta yer almıştır. Tanenin % kuru ağırlığı; tane eti, tane kabuğu ve çekirdekten gelmektedir (Barbagallo ve ark. 2011). Bu değer büyük olduğunda Kontrol ve Stres 1 gruplarında sırasıyla; SÇKM (23,85°Brix ve 23,81°Brix), TA (7,23 g/L ve 7,15 g/L), fenolik madde miktarı (1639,00 mg/kg ve 1633,01 mg/kg) değerleri de yüksek bulunmuştur. Öte yandan toplam antosiyanin (Stres 1: 1247,91 mg/kg ve Kontrol: 1025,69 mg/kg) ve tanen miktarı (Stres 1: 5104,50 mg/kg ve Kontrol: 4900,47 mg/kg) değerleri sıralaması stres gruplarına göre yer değiştirmiştir. Kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinde büyüme sezonunda görülen su noksanlığı üzüm kalite kriterlerinin iyileşmesini sağlamaktadır (Williams ve Matthews 1990).

Çizelge 5.2. Salkım, tane ve şıra özelliklerinin stres düzeyleri açısından değerleri

Tane, Salkım, Şıra, Verim Özellikleri	STRES DÜZEYLERİ		
	STRES 1	STRES 2	KONTROL
Tane Özellikleri			
Tane Eni (mm)	11,73	12,69	11,82
Tane Boyu (mm)	12,90 b	12,78 ab	12,52 a
Tane Yaş Ağırlığı (g)	15,1 a	14,8 b	14,0 c
Tane Kuru Ağırlığı (g)	0,38	0,36	0,35
% Kuru Ağırlık	25,27 a	24,28 b	25,57 a
Tane Hacmi (cm ³)	1,38	1,38	1,31
Tane Kabuk Alanı (cm ² /tane)	4,81	5,14	4,69
100 Tane Ağırlığı (g)	145,78	137,35	143,84
Tane Kabuk Alanı (cm ² /tane)	4,81	5,14	4,69
TKA/TEH (cm ² /cm ³)	3,61	3,85	3,73
Salkım Özellikleri			
Salkım Eni (cm)	8,45	8,84	8,93
Salkım Boyu (cm)	13,80	14,99	14,15
Salkım Ağırlığı (g)	135,32 B	145,71 B	192,92 A
Salkım Hacmi (cm ³)	111,04 B	106,00 B	163,92 A
Salkımdaki tane sayısı (adet)	92,90	92,21	135,98
Salkım Sıklığı	1,02 a	0,81 b	0,84 b
Şıra Özellikleri			
SÇKM (%)	23,81 AB	23,12 B	23,85 A
SÇKM/TA	32,97	33,71	33,30
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	228,52 b	227,87 b	236,34 a
Tanede Şeker (mg/tane)	110,86	103,77	112,74
1 g Tanede Şeker (mg)	76,17 ab	75,96 b	78,78 a
Toplam Asitlik (g-Tartarik Asit/L)	7,15	6,92	7,23
pH	3,34 a	3,26 b	3,31 a
pH ² *Brix	261,58 a	246,05 b	257,67 a
Toplam Antosiyanin Mik.(mg/kg)	1247,91 a	1155,77 b	1025,69 c
Toplam Tanen Miktarı (g/kg)	5104,50 A	4712,42 C	4900,47 B
Toplam Polifenol İndeksi (TPI)	6,00	7,43	6,68
Toplam Fenolik Madde Miktarı (g/kg)	1633,01 a	1361,73 b	1639,00 a
Toplam Antioksidan Miktarı	124,17 b	104,98 c	128,71 a
Verim Özellikleri			
Asma başına verim (kg/omca)	4,45 a	3,28 b	2,29 c
Dekar başına verim (kg/da)	1187,53 a	657,08 b	457,36 c
Yaprak Su Potansiyeli			
Ψ _{şö} (MPa)	6,02	7,71	10,71

Önemi yüksek olan stres düzeyi yeşil renk ile gösterilmiştir.

Orta değer alan stres düzeyi sarı renk ile gösterilmiştir.

En düşük alınan stres düzeyi değeri mor renk ile gösterilmiştir.

Tane boyutları bakımından 10mm-12mm, 12mm-14mm ve 14mm-16mm boyut grupları Çizelge 5.3'te incelenmiştir.

Çizelge 5.3. Salkım, tane ve şıra özelliklerinin tane boyut grupları bakımından değerleri

Tane, Salkım, Şıra ve Verim Özellikleri	BOYUT		
	10mm-12mm	12mm-14mm	14mm-16mm
Tane özellikleri			
Tane Eni (mm)	11,07 A	12,67 B	12,50 AB
Tane Boyu (mm)	11,35 A	12,90 B	13,94 C
Tane Yaş Ağırlığı (g)	1,00 C	1,50 B	1,86 A
Tane Kuru Ağırlığı (g)	0,25 c	0,37 b	0,46 a
% Kuru Ağırlık	25,08	25,05	24,98
Tane Hacmi (cm ³)	0,92 c	1,38 b	1,77 a
100 Tane Ağırlığı (g)	98,90 C	147,49 B	180,60 A
Tane Kab. Al. (cm ² /tane)	3,39 b	5,13 a	5,54 a
TKA/TEH (cm ² /cm ³)	4,30 a	3,75 b	3,13 c
Tane Özkütlesi (g/L)	1,09	1,09	1,05
Salkım Özellikleri			
Salkımdaki tane say. (adet)	27,44 b	63,65 a	15,88 b
Şıra Özellikleri			
SÇKM (%)	23,56	23,36	23,23
SÇKM/TA	33,23	33,03	33,71
Şeker Konsantrasyonu (g/L)	233,01	230,57	229,16
Tanede Şeker (mg/tane)	76,76 c	113,14 b	137,48 a
1 g Tanede Şeker (mg)	77,67	76,86	76,39
TA (g-Tartarik Asit/L)	7,22	7,13	6,96
pH	3,29	3,29	3,31
pH ² *Brix	256,08	253,45	255,76
Tplm Antosiyanin Mik (mg/kg)	1245,07 a	1086,60 c	1097,93 b
Tplm Tanen Mik (g/kg)	5144,75 A	4776,40 C	4816,24 B
Tplm Polifenol İnd (TPI)	6,84	7,72	5,56
Tplm Fenolik Mad Mik (g/kg)	1543,69 AB	1474,37 B	1615,68 A
Tplm Antioksidan Mik (mg/kg)	119,12 b	116,80 c	121,95 a

Önemi yüksek olan boyut grubu yeşil renk ile gösterilmiştir.

Orta değer alan boyut grubu sarı renk ile gösterilmiştir.

En düşük alınan boyut grubu değeri kırmızı renk ile gösterilmiştir.

Şaraplık üzüm çeşitlerinde; özellikle kırmızılarda küçük taneler şarap kalitesiyle doğru orantılıdır (Matthews ve Anderson 1988, Chen ve ark. 2018). Boyut açısından incelendiğinde 10mm-12mm grubunun; tane eni, tane boyu, TKA/TEH ve tane özkütlesi açısından önde geldiği belirlenmiştir. TKA/TEH oranı kabuk miktarının üzüm tanesi büyüklüğüyle değişiyor

olmasından kaynaklanmaktadır. Küçük üzüm taneleri daha yüksek tane kabuğu: tane eti oranına sahip olduğundan; tane hacmi ve tane kabuk alanı başına daha fazla çözünen madde sağlamaktadır. Diğer yandan, büyük tanelerde çözücü-çözünme oranının daha yüksek olması nedeniyle; kabuklardan ekstrakte edilen fenolik maddeler daha seyrelmiş durumdadır (Matthews ve Anderson 1988, Chen ve ark. 2018). 12mm-14mm boyut grubunda sadece TKA ve tane özkütlesi yüksek değerler elde edilmiştir. 14mm-16mm boyut grubu tane yaş/kuru ağırlığı, 100 tane ağırlığı, tane hacmi ve TKA açısından beklenildiği gibi diğer boyut gruplarından daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Salkım özellikleri açısından; salkımdaki tanelerin çoğunluğunun 12mm-14mm boyut grubundan oluştuğu kaydedilmiştir.

Tane boyutu üzüm tanesinin kimyasal içeriği ile yakından ilişkilidir (Roby ve Matthews 2004). Kimyasal içerik denildiğinde; taneye şekerlerin akışı, organik asitlerin bozulması ve bir çok ikincil metabolitin üretimi ile açıklanmaktadır. Kırmızı çeşitlerin kabuğu fenolik maddelerin özellikle şaraba rengini veren antosiyaninlerin varlığı ile ilişkilendirilmektedir (Gil ve ark. 2015). Tanelerin 10mm-12mm boyut grubunda SÇKM (23,56 °Brix), TA (7,22 g/L), değerleri diğer boyut gruplarından az oranda yüksektir. Fenolojik olgunluğu izlemek amacıyla şeker konsantrasyonu (233,01 g/L), 1 g tanedeki şeker (mg), pH² x °Brix (256,08), toplam antosiyanin (1245,07 mg/kg), toplam tanen miktarı (5155,75 mg/kg) ile önde değerler almıştır. 12mm-14mm boyut grubu sadece TPİ açısından yüksek değere erişmiştir. 14mm-16mm boyut grubunda toplam fenolik madde (1615,68 mg/kg) ve toplam antioksidan miktarı (121,95 g/kg) değerleri yüksek olarak öne çıkmıştır. Ancak bazı araştırmacılar tarafından tane boyutunun şarap aromalarına çok fazla etkide bulunmadığı da bildirilmiştir (Walker ve ark. 2005).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada yüksek ticari değeri olan ve bütün dünya tarafından kalitesi ile bilinen Cabernet-Sauvignon şaraplık üzüm çeşidi, Tekirdağ ilinde ve Organik ve Konvansiyonel olarak iki farklı yetiştiricilik tipine sahip iki bağda incelenmiştir. Bu iki bağda; arazi ve toprak tipi ile farklı su stresi seviyelerinin tane heterojenitesine ve tane içeriklerine olan etkileri araştırılmıştır.

Arazi konumundan kaynaklanan hem Organik hem de Konvansiyonel bağda; şafak öncesi yaprak su potansiyeli ($\Psi_{şö}$) ölçüm sonuçlarına göre -0,8 MPa üzeri Stres 1 ve -0,8 MPa altı Stres 2 olarak iki ayrı grupta karşılaştırılmıştır. Aynı bağ içerisinde Kıraç ve Taban kısımlarda stres düzeylerine bağlı olarak toplam fenolik madde, antosiyanin, tanen birikimleri açısından farklılık olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçların verim ve toprak yapısı gibi etmenlerin yanı sıra abiyotik stres faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Üzüm tanelerinin anatomik, morfolojik ve fitokimyasal özelliklerinin tane boyutlarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca tane boyutları azaldıkça stres düzeyine bağlı olarak tane yaş ağırlıkları azalış gösterirken, tane kuru ağırlıkları ve % kuru ağırlıkları ise bunun tersine artış eğilimi göstermişlerdir. Dolayısıyla tane özellikleri açısından; 10mm-12mm tane boyut grubunun genel olarak incelenen tüm kriterlerde istenilen özellikleri taşıdığı belirlenmiştir.

Salkımdaki tane sayılarının boyutlara göre yüzdelik dağılımı 10mm-12mm için %23,68; 12mm-14mm için %60,93; 14mm-16mm için %13,55 ve 16mm-18mm için %1,84 şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir. Genel olarak tane boyutlarının 12mm-14mm grubunda (%60,93) yoğunlaştığı ve %76,32'sinin 12mm'nin üzerine çapa sahip olduğu saptanmıştır. Bu verilerden yola çıkıldığında çalışmanın yapıldığı bağlarda tane çapını azaltıcı kültürel işlemler vasıtasıyla tane çapını azaltıcı stratejilerin geliştirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Salkım özellikleri incelendiğinde; Kıraç Arazi şartlarında daha iyi sonuçlar alındığı söylenebilir. Salkım eni ve boyu, arazi-toprak tipinden fazla etkilenmemiştir. Salkım ağırlığı, salkım hacmi, salkımdaki tane sayısı, salkım ağırlığı kriterlerine stresin etkisi önemli olarak belirlenmiştir. Stresin yoğun olduğu Organik Bağ'lardaki omcalarda Konvansiyonel Bağ'lara göre daha az sayıda salkım sayısına sahip olduğu bulunmuştur. Çalışmaların yapıldığı asmalardaki salkımların tane sayıları; arazi konumu, su stres seviyeleri ve tane boyutlarına göre önemli ölçüde farklılıklar göstermiştir. Organik Bağ'daki Kıraç Arazi'de en yüksek stres düzeyindeki asmaların salkımlarındaki tane sayısı çok düşük (77,29 adet) olurken

Konvansiyonel Bağ'daki Taban Arazi'de düşük stresli asmaların salkımlarındaki tane sayısı diğerlerine göre çok yüksek (146,17 adet) olmuştur.

Şafak öncesi yaprak su potansiyeli sonuçlarına göre SÇKM değerlerinin ekstrem su noksanlığı gösteren omcalarda (Stres 2 < -0,8 MPa) diğerlerine nispeten düşük olduğu görülmüştür. Taban Arazi-Derin topraktaki omcalarda stres seviyesinin düşük olması ve verimin yüksek olması (1465,92 kg/da) sebebiyle SÇKM değerinin orta seviyelerde (22,81 °Brix) kaldığı tespit edilmiştir. Kıraç Arazi-Yüzlek toprak koşullarındaki asmalarda ekstrem su noksanlığı koşullarında verimin çok düşük (378,31 kg/da) olmasına rağmen düşük şeker birikiminin (SÇKM: 20,94 °Brix) olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla SÇKM'nin arazi tipi, stres düzeyi ve verim miktarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini söylemek mümkündür. SÇKM tane boyutlarına göre büyük fark değeri vermemiştir.

Yapılan şıra analizlerinde; toplam fenol, toplam tanen, toplam antosiyanin ve toplam antioksidan miktarları incelenmiştir.

Tüm stres düzeyleri ve arazi konumları değerlendirildiğinde 14mm-16mm arasındaki tanelerde daha yüksek toplam fenolik madde miktarı ölçülmüş olmakla birlikte, tane büyüklüklerinden bağımsız olarak değerlendirildiğinde ise orta stresteki omcalarda yüksek toplam fenolik madde ölçülmüştür.

Toplam antosiyanin miktarı konumdan bağımsız olarak orta stresteki omcalarda 10mm-12mm arasındaki tanelerde yüksek değerler elde edilmiştir. Taban arazi koşullarında Kontrol (531 mg/kg) en düşük değeri vermiştir. Kıraç Arazi-Yüzlek Toprak koşullarındaki Kontrol uygulamasından en yüksek değer tespit edilmiştir. En düşük antosiyanin miktarı ise Konvansiyonel x Taban Arazi'deki omcalarda ölçülmüştür.

Toplam tanen miktarı; orta stresteki asmalardaki 10mm-12mm boyut grubundaki tanelerde en yüksek değerleri vermiştir. Kıraç Arazi'de tanen miktarı Taban Arazi'ye göre daha fazla olarak gözlenmiştir. Toplam antioksidan miktarı diğer öğelerden bağımsız olarak bakıldığında Kıraç Arazi'lerde orta stresteki omcalarda en fazla olarak bulunmuştur. Yüksek stresteki omcalarda ise düşük antioksidan değerleri kaydedilmiştir. Tane boyutuna çok fazla bir korelasyon göstermemiştir. TPİ tane boyutu stres ve konumla aşırı bir değişiklik göstermemekle birlikte organik bağda konvansiyonel bağa göre daha yüksek bulunmuştur. Toplam fenolik madde, Toplam antosiyanin miktarı, Toplam tanen miktarı ve Toplam antioksidan miktarı açısından Stres 1 (> -0,8 MPa) omcalarının en iyi sonucu verdiği görülmektedir.

Sonuç olarak, Tekirdağ ilinde Cabernet-Sauvignon zm çeşidinden yüksek kalitede zm, Şıra ve Şarap elde edilebilmesi için ben düşme - olgunluk arası dönemde Şafak ncesi yaprak su potansiyelinin ($\Psi_{şö}$) -0,8 MPa'a kadar düŐebildiđi Kıraç Arazi koşullarında yetiştiricilik yapılması ve tane boyutlarına göre ayırım yapmak için elemek suretiyle 10mm-12mm arasında çapa sahip tanelerin kullanımının uygun olabileceğini söylemek mümkündür.

7. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu YS, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, Halloran N, Köksal AI, Yanmaz R (1997). Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fak. Vakfı Yayınları No: 1579, Ders Kitabı No: 531. Ankara.
- Aldanondo-Ochoa AM, Casasnovas-Oliva VL, Arandia-Miura A (2013). Environmental efficiency and the impact of regulation in dryland organic vine production. *Land Use Policy*. 36: 275-284.
- Ateş F, Yağmur B, Takma Ç (2018). Organik ve konvansiyonel üzüm yetiştiriciliği yöntemlerinin asmadaki bitki besin maddesi içeriklerine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. 6(4): 464-470.
- 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. *African Journal of Agricultural Research*. 6(5): 1151-1160.
- Bahar E, Korkutal I, Ezgi Kabatas I. (2017). Sangiovese üzüm çeşidinde dönemsel yaprak su potansiyeli (ψ_{yaprak}) değişimleri ve salkım seyreltme uygulamalarına bağlı olarak düzenlenen sulama oranlarının verim, sürgün ve gelişme özellikleri üzerine etkileri/Periodic changes of leaf water potentials (ψ_{leaf}) and cluster thinning applications depending on regulated irrigation ratios effects on yield, shoot and growing characteristics in cv. Sangiovese. *Mediterranean Agricultural Sciences*. 30. 85-90.
- Barbagallo MG, Guidoni S, Hunter JJ (2011). Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. *South African Journal of Enology and Viticulture*. 32(1): 129-136.
- Bindon K, Dry P, Loveys B (2008). Influence of partial rootzone drying on the composition and accumulation of anthocyanins in grape berries (*Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon). *Australian Journal of Grape Wine Research*. 14: 91-103. doi: 10.1111/j. 1755-0238.2008.00009.x
- Blouin J, Guimberteau G (2000). *Maturation et Maturite des Raisins*. Feret, Bordeaux, ISBN:2-902416-49-0.
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Lebensm.-Wiss. u.-Technology*, 28(1): 25-30.
- Brummell DA (2006). Cell wall disassembly in ripening fruit. *Funct. Plant Biol*. 33: 103-119.
- Buchner I, Medeiros N, Lacerda D, Normann C, Gemelli T, Rigon P, Wannmacher C, Henriques J, Dani C, Funchal C (2014). Hepatoprotective and antioxidant potential of organic and conventional grape juices in rats fed a high-fat diet. *Antioxidants* 3, 323–338.
- Buesa I, Pérez D, Castel J, Intrigliolo D, Castel J (2017). Effect of deficit irrigation on vine performance and grape composition of *Vitis vinifera* L. cv. Muscat of Alexandria: Effect of seasonal vine water stress on water use. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 10.1111/ajgw.12280.
- Bunea CI, Pop N, Babeş AC, Matea C, V Dulf F, Bunea A (2012). Carotenoids, total polyphenols and antioxidant activity of grapes (*Vitis vinifera*) cultivated in organic and conventional systems *Chemistry Central Journal*. 6: 66. doi:10.1186/1752-153X-6-66
- Calderon-Orellana A, Bambach N, Aburto F, Calderón M (2019). Water Deficit Synchronizes Berry Color Development in Crimson Seedless Table Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1. 60-67. 10.5344/ajev.2018.17070.

- Candar S, Yaşasın AS, Alço T, Bahar E, Korkutal İ (2017). Interactions of abiotic environmental factors on physiological parameters in cv. Merlot (*Vitis vinifera* L.). 2nd International Balkan Agriculture Congress Book. 16-18 May 2017. 626-635.
- Carbonneau A (1998). Aspects qualitatifs. 258-276. In: Tiercelin, JR (Ed.), Traite d'irrigation. Tec&Doc. Lavosier Ed., Paris, p.1011.
- Carbonneau A, Deloire A, Jaillard B (2007), La Vigne, Physiologie, Terroir, Culture, Dunod, Paris, ISBN: 9782100499984,
- Cawthon DL, Morris JR (1982). Relationship of seed number and maturity to berry development, fruit maturation, hormonal changes, and uneven ripening. J. Am. Soc. Hort. Sci. 107: 1097-1104.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Ankara. No: 34.
- Chen WK, He F, Wang YX, Liu X, Duan CQ, Wang J (2018). Influences of berry size on fruit composition and wine quality of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes. South African Journal for Enology and Viticulture. 39. Doi: 10.21548/39-1-2439.
- Cheng G, Yan-Nan H, Yue T, Wang J, Zhang Z (2014). Effects of climatic conditions and soil properties on Cabernet Sauvignon berry growth and anthocyanin profiles. Molecules. 19(9): 13683-13703.
- Cole J, Pagay V (2015). Usefulness of early morning stem water potential as a sensitive indicator of water status of deficit-irrigated grapevines (*Vitis vinifera* L.). Scientia Horticulturae. 191: 10-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.04.034>.
- Coll P, Le Cadre E, Blanchart E, Hinsinger P, Villenave C (2011). Organic viticulture and soil quality: a long-term study in Southern France. Applied Soil Ecology Source. 50: 37-44.
- Coombe BG (1995). Growth stages of the grapevine: Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. Australian Journal of Grape and Wine Research. 1: 104-110. Doi: 10.1111/j.1755-0238.1995.tb00086.x.
- Cooley N, Clingeleffer PR, Walker RR (2017). Effect of water deficits and season on berry development and composition of Cabernet-Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) grown in a hot climate: Water and seasonal effect on yield and composition. Australian Journal of Grape and Wine Research. 23. Doi: 10.1111/ajgw.12274.
- 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). Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ. 423s.
- Çevik B, Tangolar S, Gürsöz S (1997). Sulamanın GAP alanında yüksek verimli sofralık şaraplık üzüm çeşitlerinin verim ve kaliteleri üzerine etkisi (II. Araştırma Dilimi). Ç.Ü. Zir. Fak. Gyn:199, GAP Yayın No:114. Adana.
- Dani C, Oliboni LS, Vanderlinde R, Bonatto D, Salvador M, Henriques JAP (2007). Phenolic content and antioxidant activities of white and purple juices manufactured with organically- or conventionally-produced grapes. Food Chem Toxicology. 45(12): 2574-80.
- 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, Rogiers S (2015). Monitoring vine water status Part 2: A detailed example using the pressure chamber. Grapevine management guide 2014-15. NSW DPI Management Guide. 16-19.
- Deytieux-Belleau C, Vaillat A, Doneche B, Geny L (2008). Pectin methylesterase and polygalacturonase in the developing grape skin. *Plant Physiol. Biochem.* 46: 638-646.
- Echeverria G, Ferrer M, Miras-Avalos J (2017). Effects of soil type on vineyard performance and berry composition in the Río de la Plata Coast (Uruguay). *Oeno One*. 51. 10.20870/oeno-one.2017.51.2.1829.
- ENTAV-INRA-ENSAM-ONIVINS (1995). Catalogue of Selected Wine Grape Varieties and Clones Cultivated in France. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, CTPS. (English version).
- Fournand D, Vicens A, Sidhoum L, Souquet JM, Moutounet M, Cheynier C (2006). Accumulation and extractability of grape skin tannins and anthocyanins at different advanced physiological stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54: 7331-7338.
- Galet P (1998). Grape Varieties and Rootstock Varieties. Oenoplurimedia sarl. Chaintré, France.
- Galet P (2015). Dictionnaire encyclopédique des cépages et de leurs synonymes. Ed. Libre & Solidaire.
- Gil M, Pascual O, Gómez-Alonso S, García-Romero E, Hermosín-Gutiérrez I, Zamora F, Canals JM (2015). Influence of berry size on red wine colour and composition: Berry size and red wine colour and composition. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 21. 200-212. 10.1111/ajgw.12123.
- Hertog MLATM, Ben-Arie R, Roth E, Nicolai BM (2004). Humidity and temperature effects on invasive and non-invasive measures. *Postharvest Biol. Technol.* 33: 79-91.
- Hirayama T, Shinozaki K (2010). Research on plant abiotic stress responses in the post-genome era: past, present and future. *The Plant Journal*. 61: 1041-1052.
- INRA (2007). Determination d'Anthocyanes En Echantillons De Raisin. Mode Operatiore. Ref: MO-LAB-23. Version: 1, Septembre 2007. UE Pech Rouge. 2p.
- Intrigliolo DS, Castel JR (2011). Interactive effects of deficit irrigation and shoot and cluster thinning on grapevine cv. Tempranillo. Water relations, vine performance and berry and wine composition. *Irrigation Science*, (in press: DOI: 10.1007/s00271-010-0252-2).
- Jin X, Wu X, Liu X, Liao M (2017). Varietal heterogeneity of textural characteristics and their relationship with phenolic ripeness of wine grapes. *Scientia Horticulturae*. 216: 205-214.
- Kriedemann PE, Goodwin I (2003). Regulated deficit irrigation and partial root-zone drying. An overview of principles and applications. *Irrigation insights* no. 4. Land and Water Australia, p 101.
- Kontoudakis N, Esteruelas M, Fort F, Canals JM, De Freitas V, Zamora F (2011). Influence of the heterogeneity of grape phenolic maturity on wine composition and quality. *Food Chemistry*. 124(3): 767-774. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.06.093.
- Koundouras S, Marinos V, Gkoulioti A, Kotseridis Y, van Leeuwen C (2006). Influence of vineyard location and vine water status on fruit maturation of nonirrigated cv. Agiorgitiko (*Vitis vinifera* L.). Effects on wine phenolic and aroma components. *J Agric Food Chemistry*. 54(14): 5077-86.

- Lafontaine, M. Stoll, Schultz HR. (2013). Berry size and maturity affecting phenolic extraction in Pinot Noir wines. Conference: Proceedings 18th International Symposium GiESCO, Ciencia Tecnica Vitivinicola, 28: 396-400, Porto, Portugal
- Liu X, Li J, Tian Y, Liao M, Zhang Z (2016). Influence of berry heterogeneity on phenolics and antioxidant activity of grapes and wines: a primary study of the new winegrape cultivar meili (*Vitis vinifera* L.). PLoS ONE 11: e0151276. doi: 10.1371/journal.pone.0151276.
- Lorenz DH, Eichhorn KW, Bleiholder H, Klose R, Meier U, Weber E (1995). Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) codes and descriptions according to the extended BBCH scale. Australian Journal of Grape and Wine Research. 1: 100-110.
- Matthews MA, Anderson MM (1988). Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: responses to seasonal water deficits. American Journal of Enology and Viticulture. 39: 313-320.
- Martin KR, Rasmussen KK (2011). Comparison of sensory qualities of geographically paired organic and conventional red wines from the southwestern US with differing total polyphenol concentrations: a randomized pilot study. Food Nutrition Science. 2: 1150-1159.
- McCarthy M (2000). Developmental variation in sensitivity of *Vitis vinifera* L. (Shiraz) berries to soil water deficit. Australian Journal of Grape and Wine Research. 6: 136-140.
- Medrano H, Tomás M, Martorell S, Escalona JM, Pou A, Fuentes S (2015). Improving water use efficiency of vineyards in semi-arid regions. A review. Agron. Sustain. Dev. 35: 499-517. doi: 10.1007/s13593-014-0280-z.
- Melo MS, Schultz HR, Volschenk C, Hunter JJ (2015). Berry size variation of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah: Morphological dimensions, berry composition and wine quality. South African Journal for Enology and Viticulture. 36. 1-10. 10.21548/36-1-931.
- Miras-Avalos J, Intrigliolo D (2017). Grape composition under abiotic constraints: water stress and salinity. Frontiers in Plant Science. 8: 851. Doi:10.3389/fpls.2017.00851.
- Mulero J, Pardo F, Zafrilla P (2009). Effect of principal polyphenolic components in relation to antioxidant activity in conventional and organic red wines during storage. European Food Research and Technology. 229: 807-812.
- Mulero J, Pardo F, Zafrilla P (2010). Antioxidant activity and phenolic composition of organic and conventional grapes and wines. Journal of Food Composition and Analysis. 23(6): 569-574.
- Muller-Thürgau H. (1898). Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 12: 135-205.
- Munitz S, Netzer Y, Schwartz A (2016). Sustained and regulated deficit irrigation of field-grown Merlot grapevines. Australian Journal of Grape and Wine Research. 23. 87-94. 10.1111/ajgw.12241.
- Nadal, Montserrat. (2010). Phenolic Maturity in Red Grapes. 10.1007/978-90-481-9283-0_28:405.
- OIV (2009). 2nd Edition of the OIV descriptor list for grape varieties and *Vitis* species. 178 p.
- O'-Marques J, Reguinga R, Laureano O, Ricardo-da-Silva JM (2005). Changes in grape seed, skins and pulp condensed tannins during berry ripening: Effect of fruit pruning. Ciência Técnica Vitivinícola. 20(1): 35-52.

- Öner H (2014). Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde farklı kültürel işlemlerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- 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.
- Peyrot des Gachons C, van Leeuwen C, Tominaga T, Soyer JP, Gaudillère JP (2005). Influence of water and nitrogen deficit on fruit ripening and aroma potential of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc in field conditions. *J. Sci. Food Agric.* 85: 73-85. doi: 10.1002/jsfa.1919.
- Provost C, Pedneault K (2016). The organic vineyard as a balanced ecosystem: Improved organic grape management and impacts on wine quality. *Scientia Horticulturae*. 208: 43-56.
- Robinson J (2006). *The Oxford Companion to Wine*. 3rd edition Oxford University Press. Oxford, England.
- Roby G, Matthews 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. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 10: 74-82.
- Rolle L, Torchio F, Giacosa S, Segade S (2015). Berry density and size as a factors related to the phytochemical characteristics of Muscat Hamburg table grapes (*Vitis vinifera* L.). *Food Chemistry*. 173: 105-113. ISSN 0308-8146.
- Rolle L, Torhico F, Zeppa G, Gerbi V (2007). Relationship between skin break force and anthocyanin extractability at different ripening stages. *American Journal of Enology and Viticulture*. 60(1): 93.
- Ruch RJ, Cheng SJ, Klaunig JE (1989). Prevention of cytotoxicity and inhibition of intracellular communication by antioxidant catechins isolated from Chinese green tea. *Carcinogenesis*, 10: 1003-1008.
- Ryan JM, Revilla E (2003). Anthocyanin composition of Cabernet-Sauvignon and Tempranillo grapes at different stages of ripening. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51: 3372-3378.
- Scienza A, Miravalle R, Visai C, Fregoni M (1978). Relationships between seed number, gibberellin and abscisic acid levels and ripening in Cabernet Sauvignon grape berries. *Vitis* 17: 361-368.
- Singleton VL, Rossi JA (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*. 16: 144-158.
- Singleton VL, Timberlake CF, Kea L (1978). The phenolic cinnamates of white grapes and wine. *Journal of Science Agricultural Food and Chemistry*. 29(4): 403-410.
- Xiao Feng Y, Yong Hong T, Yan Lun Y, Ya Meng Z, Pan L, Ting Z, Zhu Mei X, Wen ZZ (2018). Effect of berry size on fruit quality of Chardonnay grapes. *Shipin Kexue / Food Science*. 39(21): 31-38. ISSN/ISBN: 1002-6630
- Van Leeuwen C, Trégoat O, Choné X, Bois B, Pernet D, Gaudillère JP (2009). Vine water status is a key factor in grape ripening and vintage quality for red Bordeaux wine. How can it be assessed for vineyard management purposes? *J. Int. Sci. Vigne Vin*. 43: 121-134. doi: 10.20870/oeno-one.2009.43.3.798

- Vaudour E (2003). Les Terroirs Viticoles, Definitions, Caracterisation et Protection. Dunod, Paris. ISBN: 2100064541,
- VIVC (2019). Cabernet Sauvignon üzüm çeşidi. <http://www.vivc.de/index.php?r=passport/photo/viewresult&id=1929> (Erişim tarihi: 21.03.2019)
- Walker RR, Blackmore DH, Clingeleffer PR, Kerridge GH, Rühl EH, Nicholas PR (2005). Shiraz berry size in relation to seed number and implications for juice and wine composition. Australian Journal of Grape Wine Research. 11(1): 2-8.
- Waterhouse AL (2002). Determination of total phenolics. Current protocols in food analytical chemistry. I 111-I 118. John Wiley & Sons. Inc. 403-410.
- Wolpert JA (2003). Wine grape varieties in California. University of California, Agriculture and Natural Resources, Communication Services. Oakland, California.
- Yağcı A, Erdem A (2019). Amerikan asma anaçlarının kullanım nedenleri ve bazı anaçların özellikleri. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/manisabagcilik/Belgeler/genelbagcilik/AMERIKAN%20ANACLARI%20ADEM%20YAGCI.pdf> (Erişim tarihi: 21.03.2019)
- Zarrouk O, Francisco R, Pinto-Marijuan M, Brossa R, Santos RR, Pinheiro C, Costa JM, Lopes C, Chaves MM (2012). Impact of irrigation regime on berry development and flavonoids composition in Aragonez (Syn. Tempranillo) grapevine. Agricultural Water Management. 114: 18-29.
- Zouid I, Siret R, Jourjon F, Mehinagic E, Rolle L (2013). Impact of grapes heterogeneity according to sugar level on both physical and mechanical berries properties and their anthocyanins extractability at harvest. Journal of Texture Studies. 44: 95-103. Doi: 10.1111/jtxs.12001.

8. ÖZGEÇMİŞ

Müge UZUN, 09.05.1987 yılında Çorlu'da doğdu. İlk ve orta eğitimini Ankara'da tamamladı. Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden 2009 yılında mezun oldu. 2013 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. Eğitim süresi içinde çeşitli bağcılık ve şarapçılık sektörü firmalarında beş yılı aşkın süre çalıştı.